

Григорій Бевз, Валентина Бевз,
Дарина Васильєва, Наталія Владімірова

Уроки математики в 6 класі

Методичний посібник

Київ
Видавничий дім «Освіта»
2024

УДК 51*кл6(075.3)(076)
У71

У71 **Уроки математики в 6 класі: метод. посіб.** / Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В.,
Владімірова Н. Г. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2024. — 146 с. : іл.
ISBN 978-966-983-523-9. (ел.)

УДК 51*кл6(075.3)(076)

ISBN 978-966-983-523-9 (ел.)

© Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В.,
Владімірова Н. Г., 2024
© Видавничий дім «Освіта», 2024

Зміст

Передмова	5	Уроки 35–36. Найменше спільне кратне	43
Розділ 1. Загальні питання	6	Урок 37. Розв’язування задач і вправ. Самостійна робота №4	44
1.1. Про модельну програму авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В. . .	6	Урок 38. Урок узагальнення і систематизації .	45
1.2. Про підручник «Математика» для 6 класу	8	Урок 39. Тематичний контроль №3 (Розв’язування математичних задач) . . .	48
1.3. Календарне планування	11	Урок 40. Тематичний контроль №3 (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей, інтерпретація і критичний аналіз результатів)	49
1.4. Попередні зауваження	15	Звичайні дроби	50
Розділ 2. Уроки математики у 6 класі	17	Урок 41–43. Звичайні дроби з рівними знаменниками	52
Уроки 1–5	17	Уроки 44–45. Основна властивість дроби. . . .	53
Цілі числа.	17	Уроки 46–47. Скорочення дробів	53
Урок 6. Додатні і від’ємні числа. Протилежні числа. Множина цілих чисел	18	Уроки 48–49. Зведення дробів до спільного знаменника	55
Урок 7–8. Координатна пряма	19	Уроки 50–54. Додавання і віднімання дробів.	56
Урок 9–10. Координатна площа	21	Урок 55. Розв’язування задач і вправ. Самостійна робота №5	57
Урок 11–12. Модуль числа. Самостійна робота №1	22	Урок 56. Урок узагальнення і ситематизації . .	59
Урок 13. Порівняння раціональних чисел. . . .	25	Урок 57. Тематичний контроль №4 (Розв’язування математичних задач) . . .	62
Уроки 14–15. Додавання цілих чисел. Властивості додавання.	26	Урок 58. Тематичний контроль №4 (Дослідження ситуації та створення математичних моделей (ДМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт .	63
Уроки 16–17. Віднімання цілих чисел.	27	Уроки 59–61. Множення дробів	64
Урок 18. Урок узагальнення і систематизації. Самостійна робота №2	29	Уроки 62–64. Ділення дробів	65
Урок 19. Тематичний контроль №1 (Розв’язування математичних задач) . . .	31	Уроки 65–67. Задачі на знаходження дроби від числа і числа за значенням його дроби. . .	67
Урок 20. Тематичний контроль №1 (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей, інтерпретація і критичний аналіз результатів)	32	Уроки 68–69. Перетворення звичайних дробів у десяткові	69
Уроки 21–22. Множення цілих чисел. Властивості множення.	33	Урок 70. Наближені значення та дії над ними	70
Уроки 23–24. Ділення цілих чисел	34	Урок 71. Розв’язування задач і вправ. Самостійна робота №6	71
Уроки 25–26. Перетворення простіших виразів	35	Урок 72. Урок узагальнення і ситематизації	72
Урок 27. Розв’язування задач і вправ. Самостійна робота №3	36	Урок 73. Тематичний контроль №5 (Розв’язування математичних задач) . . .	76
Урок 28. Урок узагальнення і систематизації .	37	Урок 74. Тематичний контроль №5 (Дослідження ситуації та створення математичних моделей (ДМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт	77
Урок 29. Тематичний контроль №2 (Розв’язування математичних задач) . . .	38		
Урок 30. Тематичний контроль №2 (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей, інтерпретація і критичний аналіз результатів)	39		
Подільність натуральних чисел	40		
Уроки 31–32. Ознаки подільності. Дільник. Прості і складені числа. Розклад чисел на прості множники	40		
Уроки 33–34. Найбільший спільний дільник .	42		

Підсумковий урок		
Останні 5 уроків	78	
Робота над проєктами	78	
Уроки 81–83.	85	
Відношення і пропорції.	85	
Уроки 84–85. Відношення.		
Основна властивість відношення	86	
Уроки 86–87. Ймовірність випадкової події	87	
Уроки 88–90. Пропорції	88	
Уроки 91–92. Масштаб	89	
Урок 93. Розв’язування задач і вправ.		
Самостійна робота №7	91	
Уроки 94–98. Задачі на відсотки.		
Відсоткове відношення	92	
Уроки 99–101. Прямо пропорційні		
й обернено пропорційні величини.	95	
Уроки 102–103. Задачі		
на пропорційний поділ.	96	
Урок 104. Розв’язування задач і вправ.		
Самостійна робота 5	98	
Урок 105. Урок узагальнення		
і систематизації	99	
Урок 106. Тематичний контроль №6		
(Розв’язування математичних задач)	102	
Урок 107. Тематичний контроль №4		
(Опрацювання ситуації і створення		
математичних моделей (ОМ) та		
Інтерпретація і критичний аналіз		
результатів (ІК)).		
Аналіз письмових робіт	103	
Уроки 108–110. Коло і круг	104	
Уроки 111–113. Діаграми	105	
Уроки 114–116. Тіла обертання.		
Циліндр, конус, куля.	107	
Урок 117. Розв’язування задач і вправ.		
Самостійна робота 9	109	
Урок 118. Урок узагальнення		
і систематизації	110	
Урок 119. Тематичний контроль №7		
(Розв’язування математичних задач)	111	
Урок 120. Тематичний контроль №7		
(Опрацювання ситуації та створення		
математичних моделей (ОМ), Інтерпретація		
та критичний аналіз результатів (ІК)).		
Аналіз письмових робіт	112	
Раціональні числа	113	
Урок 121. Раціональні числа.	114	
Уроки 122–123. Порівняння раціональних		
чисел	115	
Уроки 124–126. Додавання раціональних		
чисел	117	
Уроки 127–129. Віднімання раціональних		
чисел	118	
Урок 130. Розв’язування задач і вправ.		
Самостійна робота №10	119	
Урок 131. Урок узагальнення		
й систематизації.	120	
Урок 132. Тематичний контроль №8		
(Розв’язування математичних задач)	121	
Урок 133. Тематичний контроль №8		
(Опрацювання ситуації та створення		
математичних моделей (ОМ), Інтерпретація		
і критичний аналіз результатів (ІК)	122	
Уроки 134–135. Множення раціональних		
чисел	123	
Уроки 136–137. Закони множення		
раціональних чисел	124	
Уроки 138–140. Ділення раціональних чисел	125	
Уроки 141–143. Перетворення простіших		
виразів	128	
Урок 144. Розв’язування задач і вправ.		
Самостійна робота 11	128	
Урок 145. Урок узагальнення		
і систематизації	130	
Урок 146. Тематичний контроль №9		
(Розв’язування математичних задач)	130	
Урок 147. Тематичний контроль №9		
(Опрацювання ситуації і створення		
математичних моделей, інтерпретація		
і критичний аналіз результатів)	131	
Уроки 148–149. Стандартний вигляд числа	132	
Уроки 150–154. Розв’язування рівнянь.	133	
Уроки 155–157. Координатна площина.	134	
Уроки 158–159. Графіки.	135	
Урок 160. Розв’язування задач і вправ.		
Самостійна робота №12	137	
Урок 161. Урок узагальнення		
і систематизації	138	
Урок 162. Тематичний контроль №9		
(Розв’язування математичних задач)	139	
Урок 163. Тематичний контроль №9		
(Опрацювання ситуації і створення		
математичних моделей, інтерпретація		
і критичний аналіз результатів)	140	
Уроки 164–170	141	
Проєкти	141	
Проєкт «Геометричні фігури навколо нас»	141	
Частина 1.	141	
Частина 2.	141	
Частина 3.	142	
Частина 4.	142	
Проєкт «Формати паперу»	142	
Проєкт «Створення моделі стільця»	142	
Проєкт «Банківська картка»	142	
Цікаві та складні задачі	142	

Передмова

Цей посібник адресовано вчителям, які працюватимуть у 6 класі за підручником авторського колективу Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г. «Математика. 6 клас» відповідно до модельної програми для 5–6 класів авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В.

Посібник містить два розділи: Загальні питання та Уроки математики у 6 класі.

Відкриває посібник опис ідей, що закладені у модельній програмі з математики для 5–6 класів авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В. (ця програма визначає зміст та результати навчання, а також види діяльності, які вчитель може запропонувати учням) та у авторській концепції підручника «Математика. 6 клас» авторського колективу Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г.

Далі у посібнику подаються конкретні рекомендації щодо викладання навчальних тем. До

кожного уроку чи групи уроків, присвячених одній темі (одному параграфу підручника), вказано:

- тему і мету уроку;
- вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів;
- методичні вказівки, зауваження й поради (в тому числі і коментарі до запропонованих презентацій);
- завдання для роботи в класі і вдома;
- вказівки до розв’язування важчих задач і вправ;
- перелік запитань для усного опитування під час тематичного оцінювання;
- додаткові роботи, що можна запропонувати учням;
- відповіді до всіх уміщених у кінці кожної частини підручника самостійних і контрольних робіт, таблиці для здійснення додаткового формувального оцінювання контрольних робіт.

Розділ 1. Загальні питання

1.1. Про модельну програму авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В.

Навчання в 5–6 класах Нової української школи відбувається відповідно до Державного стандарту та Типової освітньої програми. У Типовій освітній програмі на навчання математики закладається від 4 до 6 годин на тиждень. Рекомендована кількість годин — 5, але в залежності від концепції навчального закладу та наявних ресурсів, вона може бути змінена в зазначених межах.

На основі Типової освітньої програми було створено і затверджено модельні програми з математики для 5–6 класів, які досить відрізняються одна від одної. Їх можна знайти за покликанням <https://cutt.ly/nwuMWnJJ>



Інститут педагогіки, що має експертів з різних галузей, запропонував пакетне рішення. А саме — набір модельних програм з різних предметів, що узгоджені між собою. В цьому пакеті співробітниками відділу математичної та інформатичної освіти Інституту педагогіки була створена і програма з математики (авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В.).

Які ж ідеї закладені в модельній програмі авторського колективу Бурда, Васильєва?

Математика — це не лише наука, це і частина загальнолюдської культури, і своєрідна база для опанування інших наук, а також це інструмент розвитку мислення. Модельна програма була побудована таким чином, щоб у процесі навчання в 5–6 класах учні могли пізнати математику у її різних проявах

А тому зроблений акцент:

- на прикладній направленості;
- на посиленні міжпредметних зв'язків;
- на урізноманітненні видів діяльності учнів.

Крім того, програма побудована таким чином, що постійно актуалізується матеріал, що був вивчений раніше. Тобто пропонується вивчати деякі поняття у декілька етапів, а також відводити час на початку кожного семестру для актуалізації знань за попередній семестр.

Узагальненню, систематизації та повторенню вивченого сприятимуть створення моделей до задач та життєвих ситуацій, робота над проектами та розв'язування цікавих задач наприкінці семестру.

В програмі зазначено, що вчителі можуть довільно переставляти порядок вивчення тем у межах класу. Наприклад, доцільно чергувати матеріал перших двох тем 5 класу, що і реалізовано у підручнику авторського колективу Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г. Але крім того, вчителі можуть відводити час на актуалізацію знань і проєктні роботи протягом всього семестру, а не на його початку і в кінці, як зазначено у програмі.

Курс математики 5–6 класу є проміжним між математикою в початковій школі і вже систематичним курсом математики, що починається з 7 класу. Тож дуже важливо забезпечити наступність і послідовність у процесі навчання.

Необхідно врахувати, що у Новій українській школі з'явилась змістова лінія «Робота з даними» і учні початкової школи вже вміють читати нескладні таблиці, лінійні та стовпчасті діаграми та добудовувати ці види діаграм. Тож було б неправильно не використовувати діаграми у 5 класі. В програмі пропонується вивчати лінійні і стовпчасті діаграми у 5 класі як логічне продовження цієї змістової лінії, а в 6 класі актуалізувати знання про лінійні і стовпчасті діаграми та вивчити кругові діаграми.

Учні з початкової школи знайомі з властивостями чисел і певним чином вже розрізняють парні і непарні числа, а також числа, що діляться на 10 і 5. Тож матеріал про ознаки подільності та прості і складені числа для учнів є доступним і пропонується його вперше вивчати в 5 класі і актуалізувати в 6 класі.

Зверніть увагу, що з початкової школи учням відомі вже такі об'ємні фігури, як конус, циліндр, піраміда, куля, прямокутний паралелепіпед (куб), а також учні вже мають називати елементи цих геометричних фігур. Тож у 5 класі продовжена ця лінія знайомства з об'ємними фігурами. В 5 класі вивчення всіх геометричних фігур відбувається двома блоками: спершу в першому семестрі — плоскі геометричні фігури, а в другому — об'ємні (актуалізуються знання про

призму, піраміду, прямокутний паралелепіпед, куб та поглиблюються знання про прямокутний паралелепіпед і куб). В 6 класі пропонується вивчати геометричний блок у 2 семестрі. На цьому етапі актуалізуються і розширюються знання учнів про конус, циліндр та кулю. Паралельно з вивченням кола і круга учні розглядатимуть кулю, а також розгортки циліндра і конуса. Це допоможе розвивати в учнів просторове мислення і вміння виокремлювати планіметричні фігури на стереометричних. В учнів також має сформуватися уявлення про об'єм кулі, конуса і циліндра, що необхідно для природничих предметів. Зверніть увагу, що від учнів не вимагається знати формулу для обчислення об'єму цих фігур, але вони мають навчитися підставити значення радіуса у запропоновану формулу і знайти відповідний об'єм фігури.

Оскільки курс математики 5–6 класу є пропедевтичним, то на цьому рівні очікуваними результатами можуть бути не лише сформовані знання, вміння чи навички, а й сформовані уявлення.

Для посилення міжпредметних зв'язків та формування повної картини світу, важливо сформувати в учнів вже в 5–6 класах уявлення про масштаб, систему координат, симетрію та стандартний вигляд числа. Сформованих уявлень про ці поняття потребують інші предмети.

Відповідно до модельної програми масштаб вивчається двічі. Спершу в 5 класі учні знайомляться лише з числовим масштабом та розв'язують задачі за допомогою арифметичних дій, а в 6 класі вони актуалізують знання про числовий масштаб, знайомляться з лінійним і іменованим та вже розв'язують задачі за допомогою пропорції. На початку 6-го класу учні активно працюють з географічними картами на природничих предметах, тож вивчення масштабу в 5 класі забезпечить наявність певної математичної бази.

В 5 класі, вивчаючи плоскі геометричні фігури, учні знайомляться з поняттям симетрії. А також пробують розпізнавати вісь симетрії та центр симетрії геометричної фігури. Поняття цієї теми активно використовується учнями на уроках образотворчого мистецтва, технологій та у житті.

В I семестрі 6 класу пропонується вивчати цілі числа і дії з ними, а в II семестрі — раціональні числа і дії з ними. Це допоможе досить складну для учнів тему розбити на два блоки, а також дасть змогу ввести на початку 6 класу поняття від'ємних чисел та системи координат, які активно використовують в інформатиці та географії / інтегрованому курсі природничих предметів.

Для природничих предметів важливо, щоб учні мали уявлення про стандартний вигляд числа. Саме тому пропонуємо формувати це уявлення поступово. Спершу в 5 класі ввести не лише поняття квадрата і куба числа, а й сформулювати уявлення про степінь числа з натуральним показником, а також на конкретних прикладах показувати учням запис деяких чисел (20, 200, 2000, 20000 тощо) у стандартному вигляді (наприклад, $30000 = 3 \cdot 10^4$). В 6 класі, вже після ознайомлення з цілими числами, учні дізнаються про запис дробу з чисельником один у вигляді степеня з показником мінус один. А наприкінці 6 класу вони вже знайомляться з записом числа у стандартному вигляді. Звісно, що детально цей матеріал учні будуть розглядати в 7 і 8 класах. Але на цьому етапі важливо, щоб у них сформувалося хоча б уявлення про стандартний вигляд числа.

В програмі особливу увагу приділено розв'язуванню текстових задач на рух, відсотки, розчини і сплави, спільну роботу. Також у 5–6 класах пропонується ознайомити учнів з найпростішими задачами з комбінаторики і теорії ймовірностей. Ці задачі учні будуть розв'язувати на основі логічних міркувань, часто просто перебираючи всі можливі варіанти.

Зміст модельної програми авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В.:

- враховує наявні в учнів компетентності, здобуті у початковій школі;
- забезпечує наступність у навчанні математики;
- дає можливість посилити міжпредметні зв'язки;
- враховує тренди в математичній освіті;
- посилює прикладну направленість курсу;
- пропонує ідеї для вчителів щодо урізноманітнення видів навчальної діяльності учнів.

В третій колонці модельної програми детально прописані види діяльності, які вчитель може запропонувати учням у межах теми і які сприятимуть розвитку не лише предметних компетентностей, а й ключових. Зверніть увагу, що вчитель може вибрати не всі, а лише деякі з видів діяльності або взагалі запропонувати свої.

Модельна програма побудована так, щоб сприяти:

- формуванню здібностей здійснювати різного роду обчислення;
- розвитку логічного, просторового та ймовірного мислення;
- формуванню предметних і ключових компетентностей (наприклад, вміння генерувати ідеї, раціонально використовувати програмні

засоби, самостійно здобувати знання, організовувати та планувати свою навчальну діяльність тощо).

1.2. Про підручник «Математика» для 6 класу

Підручник авторського колективу Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г. для 6 класу повністю відповідає модельній програмі для 5–6 класів авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В., сучасній математичній науці, потребам і можливостям українського суспільства. Він створювався з урахуванням концепції Нової української школи, концепції математичної освіти в Україні, Державних стандартів початкової і середньої освіти та інших державних документів, з дотриманням найважливіших дидактичних принципів: науковості, доступності, наступності, систематичності навчання.

Формування стійкої мотивації до вивчення предмета. Для забезпечення позитивного ставлення учнів до навчання та їх особистої зацікавленості в його результатах підручники побудовано так, щоб стимулювати міцні, емоційно забарвлені та змістовні мотиви. Формування стійкої мотивації учнів до вивчення математики в підручниках досягається завдяки:

1) створенню умов для задоволення учнів від навчання (інтерес до нових цікавих фактів, до перших дедуктивних висновків, до засвоєння нових способів дій, потреб у розумінні, допитливості тощо);

2) наголошенню на важливості для особистості результату навчальної діяльності (можливість розвиватися за індивідуальною лінією, реалізувати значущі життєві потреби, одержувати схвалення від однокласників, учителів і батьків, отримувати різного роду винагороди за конкретну діяльність).

Перший компонент забезпечується змістовим наповненням (рубрики «Дізнайся більше», «Історичні відомості», статистичні дані), доцільно дібраними вправами (задачі з логічним навантаженням, цікавими фабулами чи способом розв’язування, практичного спрямування) та ілюстраціями (орнаменти, об’єкти навколишнього середовища, схеми й діаграми).

На забезпечення другого компонента спрямована структура та методичний апарат підручника. Значна кількість задач і вправ різного рівня складності уможливорює використання підручників у класах з різною кількістю годин, різного рів-

ня підготовки й отримання позитивних результатів у навчанні кожного учня. Прикладні задачі розкривають значення математики в повсякденному житті. Рубрики «Поглянь», «Спробуй свої сили», «Готуємося до тематичного оцінювання», «Відповіді» створюють умови для досягнення високих результатів у навчанні на кожному уроці й за підсумками вивчення окремих тем.

Забезпечення розвитку всебічних здібностей учнів. Підручники утворюють багатофункціональну дидактичну систему, побудовану на засадах культуроцентризму з урахуванням психологічних та дидактичних закономірностей навчання учнів 5–6 класів. Це означає, що підручники призначено та спрямовано не тільки на формування в учнів комплексу необхідних математичних знань і умінь, а й на розвиток у школярів вираженої в математиці загальної культури. За цих умов особистість учня визнається, формується і розвивається як цілісний та органічний суб’єкт культури. Навчаючись за таким комплектом підручників, учні всебічно розвивають свої здібності та оволодівають загальнокультурною, математичною та ключовими компетентностями.

Використання в навчальному процесі цього підручника сприяє:

— розвитку інтелектуальних, комунікативних та творчих здібностей учнів, їх просторового та логічного мислення;

— формуванню умінь працювати з підручником, аналізувати, робити висновки, оцінювати правильність і раціональність розв’язання математичних задач;

— оволодінню учнями математичною мовою, використанню математичних знань і умінь на практиці.

Формування ключових компетентностей забезпечується можливістю залучення учнів до різних видів активної навчально-пізнавальної діяльності. Значна кількість різноманітних усних і письмових вправ до кожної теми і запитання з рубрики «Перевір себе» створюють умови для використання інтерактивних методів навчання, наприклад «Вільний мікрофон», «Мозковий штурм», «Подумай—обговори—поділись» тощо. Для формування в учнів умінь учитися, крім інших, призначені рубрики «Перевір себе», «Поглянь», «Короткий тлумачний словник», «Відповіді», «Предметний покажчик». Інформаційно-комунікаційна компетентність формується на основі виконання учнями вправ, що стосуються читання й аналізу даних, побудови різного виду діаграм і схем (зокрема, за допомогою комп’ютера). Загальнокультурна, підприєм-

ницька і здоров'язбережувальна компетентності формуються у процесі розв'язування відповідних задач та виконання проєктних робіт. У підручнику, наприклад, пропагується здоровий спосіб життя (заняття спортом, здорове харчування), популяризуються видатні постаті (М. Примаченко, М. Сядристий та інші) тощо.

Застосування здобутих знань у практичних ситуаціях. У підручнику, де це можливо, не лише показано виникнення математичного факту з практичної ситуації, а й проілюстровано його застосування на практиці. Прикладна та практична спрямованість підручника полягають у тому, що його зміст насичений реальними об'єктами навколишнього середовища та їх кількісними характеристиками. Прикладні задачі в підручнику стосуються різних сфер життєдіяльності: харчування, організації відпочинку, збору урожаю, торгівельних операцій, руху різних видів об'єктів, економії, будівельних робіт, географічних об'єктів тощо. Практичні завдання стосуються конструювання, малювання, вирізування, складання тощо.

Реалізація розвитку творчої особистості. Змістове наповнення підручників здійснювалося на основі врахування двох аспектів творчості — особистісного (наявність у суб'єкта задатків, здібностей та нахилів, знань та практичних умінь) і процесуального (особливості уяви, мислення, інтуїції). Система задач підручника забезпечує розвиток творчої особистості стосовно кожного з аспектів. Із цією метою, зокрема, запроваджено рубрику «Цікаві задачі» (деякі з учнів не мають високого рівня математичних знань, але мають добре розвинуті інтуїцію чи просторове мислення і можуть розв'язати такі задачі).

Формування гуманістичного світогляду, здатність логічно обґрунтовувати та доводити твердження. Одним з найважливіших завдань школи є підготовка учнів до дорослого життя, виховання дитини, здатної до продуктивного діалогу із собою, природою і соціумом. Навчання математики має орієнтуватися і спрямовуватися на загальнолюдські цінності, на виховання культурної людини, яка здатна розуміти та приймати різні погляди, різні логіки, різні типи свідомості. Завдяки запропонованому комплекту підручників учні долучаються до двох складників гуманістичного світогляду: раціонально-логічного (математичні знання та їх застосування, розв'язування задач різними способами, розвиток логічного мислення) й емоційно-образного (різні способи подання числа і виконання дій з ними, орнаменти і геометричні фігури, історичні екскурси, віршо-

ване подання завдань, задачі з несподіваними відповідями тощо).

Виховання національно свідомої особистості. У підручниках акцентується увага на системі цінностей, вихованні особистісних якостей, культуротворчих аспектах людської діяльності. Характерним для підручників є їх українознавче наповнення (українські імена, річки, населені пункти, природні ресурси, визначні місця тощо). Зміст підручника тісно пов'язаний з українською мовою, українським побутом, історією і географією України. Визначні вітчизняні персоналії слугують зразком для наслідування. Формування почуття патріотизму і національної свідомості здійснюється на задачах відповідного змісту.

Розвиток логічного, критичного та творчого мислення учнів, здатності чітко й аргументовано формулювати й висловлювати свої судження забезпечується системою задач і вправ (усні вправи, вибір раціонального способу виконання дій, заповнення пропусків у логічних міркуваннях, задачі на доведення і дослідження, складання задач за виразами, схемами й малюнками та ін.).

Структурування змісту підручників.

Підручник добре структурований. Підручник для 6 класу одночасно є невід'ємним компонентом системи підручників 5–6 класів і незалежною самодостатньою дидактичною одиницею, змістове наповнення якої повністю відповідає вимогам Державного стандарту. Учні та вчителі, які в попередньому класі працювали за іншими підручниками, не відчуватимуть неузгодженості чи незручності.

В основу побудови підручника покладено провідні методологічні підходи до навчання математики — діяльнісний, компетентнісний, аксіологічний, розвивальний та особистісно орієнтований. Засобом реалізації діяльнісного підходу в підручнику є система доцільних задач і вправ, у процесі розв'язування яких учні виконують систему дій, що поступово ускладнюється й урізноманітнюється. Для активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів у підручник включаються завдання, пов'язані з конструюванням і дослідженням, зображенням і порівнянням, самостійним складанням задач учнями тощо. Система задач забезпечує умови для формування визначених програмою компетентностей (учні можуть постійно закріплювати отримані знання і використовувати їх на практиці). Елементи розвивального підходу відображаються у підручнику завдяки включенню задач із логічним навантаженням та підвищеною складністю, створенню проблемних ситуацій тощо. Для реалізації основ-

них положень особистісно орієнтованого підходу підручник побудований так, щоб кожний учень міг найповніше реалізувати себе, власні здібності та інтереси, відповідно до рівня підготовки, видів здібностей, характеру навчальної мотивації тощо. Для задоволення потреб учнів різної психічної організації підручники містять ілюстрації різні за способом виконання та призначенням — графічні, мальовані, слайди тощо. Зміст підручника спрямовано на задоволення потреб хлопців і дівчат, сільських жителів і міських, сильних учнів і тих, хто має невисокі математичні здібності.

Методичний апарат. Зміст, обсяг і складність навчального матеріалу в підручниках регламентується навчальним часом (4–6 год на тиждень), віковими особливостями учнів 6 класу та психічними закономірностями їх навчальної діяльності. Для узгодження змісту та обсягу підручника із цілями навчання математики і часом, що відводиться на її вивчення, використовується: доцільне структурування матеріалу; багатокомпонентні вправи (кілька запитань до однієї умови); завдання з пропусками; використання усталених моделей і звичних для учнів предметів. Це забезпечує реалізацію визначених нормативними документами цілей навчання математики за відведений навчальним планом час.

Система вправ диференційована — містить завдання від найпростіших до складних та важких, які доцільно використовувати для творчого розвитку учнів та організації індивідуальної роботи. Значна кількість завдань сформульована так, щоб сприяти розвитку комунікативної компетентності учнів, їх уваги і пам'яті, практичних умінь тощо.

Підручник для 6 класу складається з двох частин, кожна з яких розпочинається вступом (звернення до учнів) та завданнями для проведення актуалізації опорних знань. Навчальний матеріал розбито на розділи, підрозділи (параграфи) та блоки на 8–12 уроків. Після кожного блоку учням пропонуються завдання з рубрики «Спробуй свої сили» та «Типові завдання для контрольної роботи», що містяться наприкінці кожної частини. Завдання з рубрики «Спробуй свої сили» розбиті на дві групи: «Розв'яжи!» (може бути проведене самооцінювання чи взаємооцінювання учнями по другій групі результатів) та «Змоделюй та оціни!» (може бути проведене самооцінювання чи взаємооцінювання учнями по першій і третій групі результатів). Наприкінці кожної частини підручника також подаються матеріали рубрик «Цікаві та складні задачі», «Історичні відомості», «Відпо-

віді», «Предметний показчик», «Задачі і вправи на повторення» та ін.

Диференціація інформації в підручнику здійснюється за багатьма критеріями: за змістовими лініями, видами діяльності учнів (усна, письмова, графічна, конструкторська тощо), способом подання матеріалу (різними видами тексту, числовими виразами та символами, схемами, малюнками), характером матеріалу (теоретичний, практичний), призначенням матеріалу (введення понять, формування умінь, закріплення, повторення, розвиток творчих здібностей, створення проблемних ситуацій тощо) і т. д.

Необхідною і багатофункціональною складовою підручників з математики є ілюстрації, що використовуються як моделі математичних понять і задач, як засіб для формування комунікативної компетентності, як матеріал для здійснення аналізу, порівняння, класифікації, абстрагування тощо. За допомогою ілюстрацій учні розвивають уяву та мислення, вивчають реальний світ тощо. Гарні доцільні ілюстрації забезпечують аксіологічну складову навчання.

Педагогічні технології. Підручник призначений для реалізації технології особистісно орієнтованого та компетентнісного навчання з елементами розвивального навчання та рівневої диференціації, але може бути інтегрованим і в іншу технологію, яку проєктує і впроваджує вчитель. Підручники передбачають тісну співпрацю учителя й учнів, а також учнів між собою (інтерактивне навчання). Для учня підручник є джерелом, змістом та інструментом засвоєння навчального матеріалу і формування необхідних компетентностей. У підручнику розкривається логіка навчання, що для вчителя визначає шляхи організації та методи здійснення навчального процесу, але не обмежує творчість учителя ні за способом організації навчання, ні за методом подання нового матеріалу.

Підручник побудовано так, щоб учитель зміг розпізнати та розвинути здібності, схильності, особливості мислення та потенціал кожного учня. Розвиток і саморозвиток учнів забезпечуються поступовим зростанням обсягу нового матеріалу, достатньою кількістю різноманітних вправ різного рівня складності, наявністю спеціальних рубрик, таблиць, схем та інших ілюстрацій; складних і практичних завдань, які навчають різних способів пізнання довкілля. Подання у підручнику кількох способів розв'язування одного й того самого завдання надає учням свободу вибору, стимулює їх до самореалізації.

Наступність зі змістом навчання. Наступність у підручнику забезпечується і з початковою школою, і з підручником 5 класу і зі старшими класами.

Наступність із змістом основної школи забезпечується пропедевтичним вивченням алгебраїчного та геометричного матеріалу, який створює підґрунтя для подальшого вивчення математики. Термінологічний апарат підручника побудовано так, що всі поняття і терміни, правила і твердження в ньому є науково коректними, а тому згодом учням не доведеться переучуватися.

Мова підручника лаконічна, зрозуміла учням і відповідає нормам української літературної мови. Виклад теоретичного та практичного матеріалу здійснено на основі поєднання наукового й науково-популярного стилів, за рахунок чого реалізується інформаційна функція підручника та емоційно-ціннісний компонент навчання. Спеціальні засоби (жирний шрифт, підкреслення, рамочки, плашки тощо) уможливають виокремлення найважливіших фрагментів тексту. Виклад навчального матеріалу — діалогічний, використовуються звертання до читача, риторичні запитання; окремі тексти побудовано у формі бесіди з учнем. Кожна з частин підручника розпочинається зверненням авторів до учнів, мотивацією до вивчення математики. Мова підручника слугує зразком для мови учня (написання, вживання і відмінювання математичних термінів, наголоси, формулювання завдань і запитань тощо).

Очікувані результати. Підручник з математики для 6 класу стане сучасним ефективним засобом навчання і розвитку учнів, формування в них ключових і предметних математичних компетентностей, визначених нормативними документами. Створюються реальні умови для:

- введення учнів у світ цінностей і надання їм допомоги у виборі особистісно значущої системи ціннісних орієнтацій;

- забезпечення учнів основами математичних та інших знань;

- формування і розвитку в учнів різноманітних способів діяльності, творчих здібностей, необхідних для самореалізації особистості;

- здійснення учнями самопізнання і самовдосконалення, визначення їх індивідуальної лінії навчання і розвитку.

Для ефективної реалізації основних функцій підручника в організації навчального процесу пропонується навчально-методичний комплект: 1) підручник; 2) методичний посібник для вчителя, у якому міститься орієнтовне тематичне планування, розкриваються методологічні та методичні особливості висвітлення окремих навчальних тем та подаються рекомендації щодо проведення кожного уроку; 3) «Зошит моїх досягнень» для організації тематичного оцінювання учнів; 4) посібник для вчителя «Групові і парні форми роботи»; 5) набір електронних презентацій до уроків.

Запропонований підручник разом з іншими складовими навчально-методичного комплекту детально розкриває логіку подання навчального матеріалу і цілісно подає шляхи організації та методи здійснення навчально-виховного процесу, а тому стане для вчителів добрим помічником і надійною опорою у їхній творчій праці.

1.3. Календарне планування

Орієнтовне календарне планування розроблене відповідно до рекомендованої кількості годин на вивчення математики (5 годин на тиждень). В календарному плануванні відокремлюються тижні, щоб полегшити вчителю внесення змін за умови 4 чи 6 годин на тиждень на вивчення математики.

Вчитель може змінити порядок вивчення тем та кількість годин, що відводяться на кожну з тем. Вчитель, знаючи рівень класу і наявну кількість годин, самостійно створює календарне планування, що найкращим чином задовольняє потреби всіх учасників навчального процесу. Перш ніж розпочати планування роботи, бажано продумати, якими предметними та ключовими компетентностями мають оволодіти учні та якими методами і засобами можна найкраще досягти мети.

ПЕРШИЙ СЕМЕСТР

Вчитель може змінити порядок вивчення тем та кількість годин, що відводяться на кожну з тем

№ з/п уроку	К-ть год	Дата	Тема уроку
1	2	3	4
І ЧВЕРТЬ			
Повторення і систематизація матеріалу, вивченого в 1–4 класах (5 год)			
1	1		Прості і складені числа. Ознаки подільності. Робота з даними.
2	1		Геометричні фігури. Визначення площі і об'ємів геометричних фігур. Робота з даними
3	1		Паралельні і перпендикулярні прямі. Робота з даними.
4	1		Звичайні дробі. Мішані числа. Порівняння. Дії зі звичайними дробами. Робота з даними
5	1		Десяткові дробі. Відсоткові розрахунки. Робота з даними.
ЦІЛІ ЧИСЛА (35 год)			
6	1		Додатні і від'ємні числа. Протилежні числа. Множина цілих чисел.
7–8	2		Координатна пряма.
9–10	2		Координатна площина.
11–12	2		Модуль числа. <i>Самостійна робота №1</i>
13	1		Порівняння цілих чисел.
14–15	2		Додавання цілих чисел. Властивості додавання.
16–17	2		Віднімання цілих чисел.
18	1		Урок узагальнення і систематизації знань. <i>Самостійна робота №2</i>
19	1		<i>Тематичний контроль №1 (Розв'язування математичних задач)</i>
20	1		<i>Тематичний контроль №1 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.</i>
21–22	2		Множення цілих чисел. Властивості множення.
23–24	2		Ділення цілих чисел.
25–26	2		Перетворення простіших числових виразів.
27	1		Розв'язування задач і вправ. <i>Самостійна робота №3</i>
28	1		Урок узагальнення і систематизації знань
29	1		<i>Тематичний контроль №2 (Розв'язування математичних задач)</i>
30	1		<i>Тематичний контроль №2 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.</i>
31–32	2		Ознаки подільності. Прості і складені числа. Розклад чисел на прості множники.
33–34	2		Спільні дільники. Найбільший спільний дільник.
35	1		Кратні. Спільні кратні. Найменше спільне кратне.
36	1		Кратні. Спільні кратні. Найменше спільне кратне.
37	1		Розв'язування задач і вправ. <i>Самостійна робота №4</i>
38	1		Урок узагальнення і систематизації знань
39	1		<i>Тематичний контроль №3 (Розв'язування математичних задач)</i>
40	1		<i>Тематичний контроль №3 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.</i>
ІІ ЧВЕРТЬ			
Звичайні дробі (35 год)			
41–43	3		Звичайні дробі з однаковими знаменниками.
44–45	2		Основна властивість дроби.
46–47	2		Скорочення дробів.

1	2	3	4
48–49	2		Зведення дробів до спільного знаменника. Порівняння дробів.
50	1		Додавання і віднімання дробів.
51–54	4		Додавання і віднімання дробів.
55	1		Розв’язування задач і вправ. <i>Самостійна робота №5</i>
56	1		Урок узагальнення і систематизації
57	1		<i>Тематичний контроль №4 (Розв’язування математичних задач)</i>
58	1		<i>Тематичний контроль №4 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.</i>
59–60	2		Множення дробів.
61	1		Множення дробів.
62–64	3		Ділення дробів.
65	1		Задачі на знаходження дробу від числа і числа за значенням його дробу.
66–67	2		Задачі на знаходження дробу від числа і числа за значенням його дробу.
68–69	2		Перетворення звичайних дробів на десяткові.
70	1		Наближені значення та дії над ними.
71	1		Розв’язування задач і вправ. <i>Самостійна робота №6</i>
72	1		Урок узагальнення і систематизації
73	1		<i>Тематичний контроль №5 (Розв’язування математичних задач)</i>
74	1		<i>Тематичний контроль №5 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.</i>
75	1		Підсумковий урок
76–80	5		Створення моделей до задач та життєвих ситуацій. Робота над проєктами у групах. Розв’язування цікавих задач.

ДРУГИЙ СЕМЕСТР

Вчитель може змінити порядок вивчення тем та кількість годин, що відводяться на кожну з тем

№ з/п уроку	К-ть год	Дата	Тема уроку
1	2	3	4
ІІІ ЧВЕРТЬ			
Повторення і систематизація матеріалу, вивченого в І семестрі (3 год)			
81	1		Цілі числа. Координатна пряма та площа. Дії з цілими числами.
82	1		Подільність чисел. НСД та НСК кількох чисел.
83	1		Звичайні дробі. Дії з звичайними дробами. Взаємозв’язок звичайних і десяткових дробів. Округлення даних в математиці.
ВІДНОШЕННЯ І ПРОПОРЦІЇ (24 год)			
84–85	2		Відношення.
86–87	2		Імовірність випадкової події.
88–90	3		Пропорції.
91–92	2		Масштаб.
93	1		Розв’язування задач і вправ. <i>Самостійна робота №7</i>
94–95	2		Задачі на відсотки. Відсоткове відношення.
96–98	3		Відсоткове відношення. Відсоткове відношення.
99–100	2		Прямо пропорційні і обернено пропорційні величини.
101	1		Прямо пропорційні і обернено пропорційні величини.
102–103	2		Задачі на пропорційний поділ.
104	1		Розв’язування задач і вправ. <i>Самостійна робота №8</i>
105	1		Урок узагальнення і систематизації

1	2	3	4
106	1		Тематичний контроль №6 (Розв'язування математичних задач)
107	1		Тематичний контроль №6 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.
ГЕОМЕТРИЧНІ ФІГУРИ (13 год)			
108–110	3		Коло і круг.
111–113	3		Діаграми.
114–115	2		Тіла обертання. Циліндр. Конус. Куля.
116	1		Тіла обертання. Циліндр. Конус. Куля.
117	1		Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота №9
118	1		Урок узагальнення і систематизації
119	1		Тематичний контроль №7 (Розв'язування математичних задач)
120	1		Тематичний контроль №7 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.
РАЦІОНАЛЬНІ ЧИСЛА ТА ДІЇ З НИМИ (27 год)			
121	1		Раціональні числа.
122–123	2		Порівняння раціональних чисел.
124–125	2		Додавання раціональних чисел.
126	1		Додавання раціональних чисел.
127–129	3		Віднімання раціональних чисел.
130	1		Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота №10
IV ЧВЕРТЬ			
131	1		Урок узагальнення і систематизації знань
132	1		Тематичний контроль №8 (Розв'язування математичних задач)
133	1		Тематичний контроль №8 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.
134–135	2		Множення раціональних чисел.
136–137	2		Закони множення.
138–140	3		Ділення раціональних чисел.
141–143	3		Перетворення простіших виразів.
144	1		Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота №11
145	1		Урок узагальнення і систематизації
146	1		Тематичний контроль №9 (Розв'язування математичних задач)
147	1		Тематичний контроль №9 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.
ВИРАЗИ, РІВНЯННЯ, ГРАФІКИ (16 год)			
148–149	2		Стандартний вигляд числа.
150	1		Розв'язування рівнянь.
151–154	4		Розв'язування рівнянь.
155	1		Координатна площина.
156–157	2		Координатна площина.
158–159	2		Графіки.
160	1		Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота №12
161	1		Урок узагальнення і систематизації
162	1		Тематичний контроль №10 (Розв'язування математичних задач)
163	1		Тематичний контроль №10 (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт.

1	2	3	4
ПОВТОРЕННЯ (12 год)			
164–168	5		Повторення
169	1		Підсумкова контрольна робота
170	1		Підсумковий урок
171–175	5		Створення моделей до задач та життєвих ситуацій. Робота над проєктами у групах. Розв’язування цікавих задач.

1.4. Попередні зауваження

Основними завданнями навчання математики в школі мають бути:

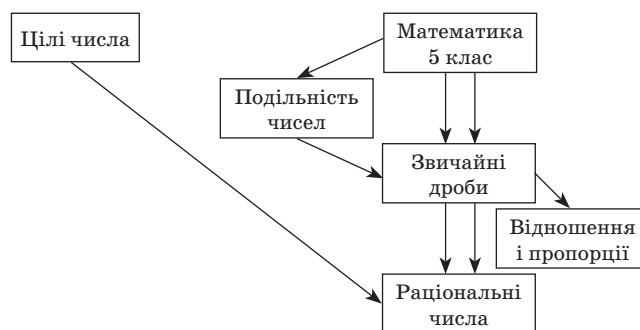
- розумовий розвиток учнів (розвиток мислення, просторових уявлень і уяви, алгоритмічної культури, пам’яті тощо); розвиток позитивних рис особистості (розумової активності, пізнавального інтересу, здатності адаптуватися до умов, що змінюються, ініціативи та інше);
- забезпечення свідомого і міцного оволодіння системою математичних знань, навичок і вмінь, необхідних кожному в повсякденному житті й майбутній трудовій діяльності та достатніх для вивчення інших дисциплін і продовження освіти; формування уявлень про ідеї і методи математики та її роль у пізнанні навколишнього світу; формування навичок математизації ситуацій під час дослідження явищ природи і суспільства;
- формування наукового світогляду, загальнолюдських духовних цінностей; виховання національної свідомості, поваги до національної культури і традицій; формування позитивних рис характеру (чесності й правдивості, наполегливості й волі, культури поведінки, відповідальності за доручену справу тощо); естетичне, правове, патріотичне, екологічне, трудове та фізичне виховання; формування здорового способу життя тощо.

Виховувати шестикласників у процесі навчання математики бажано на кожному уроці. Йдеться насамперед про виховання патріотизму, культури мови, культури мислення, культури поведінки, наукового світогляду, естетичних смаків. Як це здійснювати на уроках математики, ви знайдете в посібнику.

Основний зміст математики 6-го класу — раціональні числа (цілі й дробові, додатні, від’ємні і нуль). Шестикласники мають навчитися розрізняти різні види раціональних чисел: натуральні, цілі, дробові (додатні й від’ємні), вміти додавати, віднімати, множити і ділити їх, знати назви компонентів та результатів дій, а також мати уявлення про квадрат і куб числа, округлення чисел, мо-

дуль числа; вміти розкласти натуральні числа на прості множники, знаходити НСД, НСК двох і кількох натуральних чисел тощо. Крім того, вони мають навчитися розв’язувати задачі на дробі, на відсоткове відношення двох чисел чи значень величин, на пропорційний поділ.

Основний зміст математики 6-го класу зображено на схемі.



На ній вертикальні стрілки вказують переходи від відомостей про числа, які вивчали учні в 5-му класі, до звичайних дробів (невід’ємних раціональних чисел), а потім — до множини всіх раціональних чисел. Розділ про цілі числа — пропедевтика подальшого вивчення раціональних чисел. Розділ про подільність чисел — допоміжний, він потрібний тільки для того, щоб учні краще розуміли і вміли скорочувати звичайні дробі, зводити їх до спільного знаменника. Розділ про відношення і пропорції — своєрідне відгалуження від роз-

ділу про дробі. Адже кожний дріб $\frac{a}{b}$ — це відношення чисел a і b .

У пропедевтичному плані передбачається ознайомити шестикласників із найпростішими і найважливішими геометричними поняттями: *коло, круг, круговий сектор, циліндр, куля, конус, симетричні точки*, актуалізувати знання про *перпендикулярні та паралельні прямі*.

З понять курсу алгебри учні 6-го класу вивчають такі: *буквені вирази, рівняння, корінь рівняння, нерівність, графік, координатна пряма, координатна площина, координати точки, стан-*

дартний вигляд числа, степінь числа, діаграма, формула, ймовірність події; вчать спрощувати вирази, розв'язувати рівняння та нерівності, будувати діаграми та графіки. Ознайомлення шести-класників із від'ємними числами дає можливість розв'язувати рівняння способом перенесення його членів із однієї частини рівняння в іншу. За допомогою рівняння бажано розв'язувати задачі на знаходження двох чисел за їх сумою і різницею, за сумою або різницею і відношенням, а також відповідні задачі на рух, на спільну роботу тощо.

Особливістю **організації навчально-виховного процесу** в сучасній школі є орієнтація на досягнення всіма учнями обов'язкового рівня математичної підготовки та створення умов для навчання на вищому рівні тим учням, які мають здібності, інтерес до предмета. Особливу увагу треба приділяти диференційованому навчанню та індивідуальній роботі з учнями, під час яких ефективними можуть бути групові форми навчання на уроці в оптимальному поєднанні з фронтальними і додаткова робота з учнями в позаурочний час. Детальніше про організацію групової форми роботи на уроках математики описано в посібнику «Групові форми роботи на уроках математики» авторського колективу Букалова Л. Л., Васильєва Д. В.

<http://yakistosviti.com.ua/uk/Matematika-2021#calameo-7>

Щоб успішно навчати математики, бажано систематично використовувати відповідний історичний матеріал. Він підвищує інтерес учнів до вивчення математики, стимулює потяг до

наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає уявлення про математику як невід'ємну складову загальнолюдської культури. На дохідливих змістовних прикладах слід показувати учням, як розвивалися математичні поняття і відношення, теорії і методи, ознайомлювати їх з біографіями видатних учених, які створювали математику, зокрема видатних українських математиків.

Важливою умовою організації навчально-виховного процесу є вибір учителем раціональної системи методів і прийомів активного навчання, використання нових інформаційних технологій у поєднанні з традиційними засобами. Особлива роль при цьому має відводитися математичним задачам; вони є метою і засобом навчання математики. Формування навичок розв'язування текстових задач арифметичними способами слід доповнювати складанням простих лінійних рівнянь та їх розв'язуванням. Бажано розв'язувати задачі геометричного й алгебраїчного змісту. На уроках математики в 6-му класі слід продовжувати ознайомлення учнів з геометричними фігурами, формувати навички виконувати побудови геометричних фігур та вимірювання геометричних величин. Це сприятиме підготовці учнів до вивчення систематичних курсів алгебри й геометрії.

У процесі навчання математики бажано поступово привчати учнів до формулювань простіших означень і правил. Але не слід вимагати, щоб кожен учень пам'ятав означення кожного поняття і вмів обґрунтовувати кожне твердження або правило.

Розділ 2.

Уроки математики у 6 класі

Уроки 1–5.

На перших уроках 6 класу важливо створити позитивну атмосферу в класі. Доречними будуть всілякі вправи психологічного характеру, що налаштовують на роботу та згуртовують колектив. Більше про такі вправи за покликанням <https://cutt.ly/Wwu1u0uY>

Перші уроки математики в 6 класі мають захопити учнів, що сприятиме позитивному ставленню до предмета та посиленню мотивації учнів. На цих уроках доцільно з учнями не лише пригадати теми, що вивчались у 5 класі, а й пригадати правила взаємодії в парах і групах. Варто врахувати, що новоприбулі у клас учні могли вивчати математику за іншою модельною програмою. І ці 5 уроків дадуть змогу вирівняти їхні знання з іншими учнями класу. У цьому випадку особливу увагу слід приділити темі «Паралельність і перпендикулярність прямих», яка за модельною програмою авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В. вивчалась у 5 класі. В 6 класі знання з цієї теми актуалізуються на 3 уроці. За результатами цього уроку учні мають розпізнавати і зображати перпендикулярні й паралельні прямі; описувати поняття *перпендикулярні й паралельні прямі*; розв'язувати завдання, що передбачають побудову перпендикулярних і паралельних прямих за допомогою лінійки і косинця.

Тема про перпендикулярні й паралельні прямі в 5–6 класах має допоміжний характер, вона пропонується для того, щоб можна було краще вивчати прямокутну систему координат. А заодно — щоб краще підготувати учнів до вивчення систематичного курсу геометрії в 7-му класі.

Для проведення перших уроків можна використати матеріали, що запропоновані на перших сторінках першої частини підручника (не обов'язково всі). На цих сторінках розміщені кольорові розв'язки, що призначені для актуаліза-

ції опорних знань у цікавій формі. Запропоновані короткі теоретичні відомості з різних тем і серія завдань до них. Наприкінці підручника також наведені додаткові завдання на повторення курсу 5 класу, якими можна за бажанням доповнити і перші 5 уроків навчального року.

Підсумовуючи, мусимо сказати, що метою проведення перших уроків має бути:

- створення позитивної навчальної атмосфери у класі;
- встановлення правил комунікації в класі на уроці;
- зацікавлення учнів;
- актуалізація опорних знань за 5 клас;
- моніторинг наявних предметних і ключових компетентностей учнів.

Доцільно на цьому етапі робити помітки в своєму записнику щодо компетентностей кожного учня, але уникати негативних суджень.

Цілі числа

Пропонуємо розпочати 6 клас з вивчення теми «Цілі числа». Це допоможе сформувати певну математичну базу ще до вивчення раціональних чисел, посилити міжпредметні зв'язки математики та природничих наук (на початку 6 класу йде мова про висоти, низини, температури повітря та води, тобто використовуються цілі числа; про карти і системи координат), математики та інформатики (де активно використовуються знання про систему координат ще до IV чверті).

Ця тема є прикладною. Вона досить легко сприймається учнями, якщо активно залучати їх до процесу моделювання.

На основі такого підходу учні в I чверті засвоюють правила виконання дій з цілими числами, а потім, у IV чверті, коли в них з'являється більше досвіду виконання дій з дробовими числами, вони застосовують ці правила до всіх раціональних чисел. Доцільно впродовж всього 6 класу постійно актуалізувати знання учнів про правила виконання дій з цілими числами.



Урок 6. Додатні і від'ємні числа. Протилежні числа. Множина цілих чисел

Мета. Ознайомити учнів зі структурою підручника й особливостями роботи з ним. Сформулювати основні вимоги до учнів і пояснити норми оцінювання. Ознайомити з основними відомостями про цілі числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні повинні навчитися: розпізнавати додатні і від'ємні числа, наводити їх приклади (зокрема і приклади їх використання в реальному житті), дотримуватися правил їх читання і записування; знаходити протилежне число до заданого.

Методичні зауваження та поради.

Перший урок цього розділу — вступний. Учитель має ознайомити учнів зі структурою підручника і особливостями роботи з ним. Якщо учні в 5 класі працювали за підручником авторського колективу Бевз Г. П., Бевз В. Г., Васильєва Д. В., Владімірова Н. Г., то на це піде небагато часу.

Підручник 6 класу складається з двох частин, першу частину учні використовуватимуть у I семестрі, а другу — у II семестрі. Нагадайте учням, що кожна частина містить декілька розділів і додатки (містяться у кінці підручника). Кожний розділ поділяється на параграфи, для вивчення яких відводитиметься від 1 до 6 уроків. У кінці кожної частини подаються додатки: цікаві та складні задачі (учні можуть розв'язувати їх самостійно, з батьками чи під керівництвом учителя), проекти, історичні відомості тощо.

Вчителю доцільно нагадати учням основне призначення рубрик параграфів: «Перевір себе» (самоконтроль після прочитання параграфа за допомогою запитань з цієї рубрики) і «Поглянь!» (можливість розгляду розв'язаних завдань з теми), «Цікаві задачі» (розвиток логічного мислення) та «Вправи для повторення» (актуалізація знань з пройдених тем).

Також доцільно повторити з учнями умовні позначення у підручнику.

Умовні позначення

-  — попрацюйте в парах
-  — попрацюйте в групах
-  — складі розповідь чи задачу
-  88. — практичні завдання
-  — завдання для обговорення в парі
-  — завдання дослідницького характеру
-  — завдання з використанням ІКТ
- * — завдання підвищеної складності
-  34. — завдання, рекомендоване для домашньої роботи

Завдання, номери яких підкреслені, пропонуються авторами як домашні (і, зазвичай, їм є аналогічні серед інших), але вчитель може пропонувати для домашньої роботи ті номери, які вважає за доцільне.

Розв'язування основних типів задач параграфа представлено в рубриці «Поглянь!».

Пропонуємо розв'язування завдань розпочинати з усних вправ. Ці вправи легші і не вимагають запису розв'язання.

Параграф містить 33 завдання, але в орієнтовному календарному плануванні на нього відводиться лише 1 година. Якщо запропоновано багато завдань, але на їх вивчення вчитель відводить мало часу, то він обирає ті завдання, які, на його думку, найкраще підходять для реалізації мети уроку і досягнення орієнтовних результатів. Крім того, частину завдань вчителі можуть пропонувати учням для розв'язування на уроках узагальнення і систематизації.

В рубриці «Цікаві задачі» містяться завдання з логічним навантаженням. Не забудьте пропонувати на уроці хоча б одне-два завдань. Наприклад, завдання 30 є не лише цікавим для учнів, а й поступово готує їх до сприйняття наступної теми: «Координатна площина».

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: § 1; №12, 14, 16, 23, 26.

Вказівки та розв'язання задач.

9. Запропонуйте різним учням висловити своє тлумачення реплік хлопця та дівчини. Є декілька інтерпретацій. Одні учні можуть сказати, що у дівчини ще з'явилося за сьогодні 20 грн, а хлопець за сьогодні витратив 50 грн. А інші, що у дівчини зараз є 20 грн. А у хлопця борг 50 грн.

10. Це завдання показує не лише прикладну спрямованість математики, а ще й дає можливість посилити міжпредметні зв'язки з природничими предметами. Для розв'язування задачі учні уявляють (у разі необхідності, малюють) шкалу термометра і можуть міркувати так: «Якщо температура впаде на 1°C , то стане 0°C . А якщо ще на 2°C , то буде -2°C .» Пригадайте з учнями, при якій температурі замерзає вода (0°C). Отже, калюжі замерзнуть. А якщо й будуть опади, то це буде сніг, а не дощ.

17. Пригадайте з учнями, які числа називаються натуральними. Попросіть їх навести приклад чисел, що не є натуральними. Потім викличте учня до дошки для розв'язування такого завдання і запропонуйте іншим учням у класі зробити завдання з числами, що не повторюються

із записаними на дошці. Нехай учні перевіряють кількість додатних і від'ємних чисел у їхніх записах. Їх кількість має бути однаковою. Попросіть учнів продовжити твердження: «Протилежним до додатного числа є...», «Протилежним до від'ємного числа є...».

19. Завдання можна запропонувати парі учнів (технологія «Подумай — пари — поділись»). Спершу кожен з учнів самостійно міркує над задачею, потім вони обмінюються думками в парі, а потім — презентують результати обговорення і відповідь класу. Учні ще не вміють додавати цілі числа і не знають, що для цілих чисел справедливі властивості додавання, але вони можуть виконати це завдання на основі логічних міркувань декількома способами.

I спосіб: 1) знайти суму коштів, що надходили до каси; 2) суму коштів, що видавалися з каси; 3) суму коштів, що лишилась.

II спосіб: послідовно проробити кроки, що описані в таблиці.

Важливо, щоб декілька пар презентували свої роботи і учні обговорили різні способи розв'язування задачі.

20. Завдання може бути запропоноване для виконання вдома або в класі. Схоже завдання є в рубриці «Поглянь!». Попросіть учнів прочитати розв'язання завдання 3 з рубрики «Поглянь!» і виконати завдання за аналогією. Це сприятиме їх вміню самостійно здобувати знання, працювати з підручником та сприятиме підвищенню читацької грамотності. Нагадайте учням, що термометр — це вимірювальний прилад, тож має містити шкалу (штрихи, позначки), а також на термометрі мають бути одиниці вимірювання температури.

21. Запропонуйте учням для того, щоб відповісти на питання задачі, спершу скласти буквенний вираз $(a - b)$, а потім знайдіть його значення. Особливу увагу зверніть на інтерпретацію відповіді учнями.

а) Якщо $a = 40$, $b = 23$, то $a - b = 40 - 23 = 17$.

Кількість учнів змінилась на $+17$. Тобто, вона збільшилась на 17 учнів.

б) Якщо $a = 37$, $b = 45$, то $a - b = 37 - 45 = -8$.

Кількість учнів змінилась на -8 . Тобто, вона зменшилась на 8 учнів.

в) Якщо $a = 53$, $b = 53$, то $a - b = 53 - 53 = 0$.

Кількість учнів не змінилась.

22. В завданні міститься декілька підзавдань.

1) Поясни, що означають ці записи.

2) Хто з учнів / учениць допустив найбільшу похибку?

3) Які завдовжки планки відрізає кожен з учнів / відрізала кожна з учениць?

Перші 2 підзавдання є усними і доцільно обговорити з учнями на них відповіді фронтально. А от останнє завдання є письмовим, і вчитель може запропонувати його для самостійного виконання учнями з подальшим обговоренням відповідей.

25. Ці рівняння учні розв'язують на основі знань про протилежні числа.

Якщо x — число, то $-x$ — протилежне йому число.

Тобто, якщо $-x = 51$, то x — це число протилежне до 51.

27. Це практичне завдання, яке учні виконують в групі. Наприклад, група може містити 4 учні, і тоді кожен з них спершу вимірює обкладинку однієї з книжок, що зазначені в таблиці, а потім вони разом знайдуть середнє значення товщини. На етапі знаходження середнього значення товщини можуть виникати багато запитань у учнів (що таке середнє значення товщини, як його шукати, сума націло не ділиться на 4 і т. д.). Тож якщо ви маєте обмежену кількість часу на уроці, то перед тим, як запропонувати учням це завдання, доцільно пригадати, що таке середнє значення величини і як його знайти. А під час презентації учнями результатів своєї роботи особливу увагу звертати на округлення й інтерпретацію відповіді.

Залежно від рівня класу ви можете запропонувати на основі цієї таблиці простіше завдання: виконати всі дії лише з двома підручниками.

Наприклад:

	Математика	Інформатика	Українська мова	Іноземна мова	Середнє значення
Товщина	15 мм	8 мм			11,5 мм
Різниця	+3,5 мм	-3,5 мм			

Зверніть увагу, що учні можуть отримати не цілі числа, а дробові. Це в свою чергу дає змогу на перспективу показати учням, що від'ємними можуть бути не лише цілі числа. Доцільно сказати учням, що дробові від'ємні числа учні вивчатимуть у IV чверті.

Відповідь: товщина підручника з математики на 3,5 мм більша за середнє значення товщини, а товщина підручника з інформатики на 3,5 мм менша середнього значення товщини.

Урок 7–8. Координатна пряма

Мета. Ввести поняття «координатна пряма» та навчити учнів розв'язувати задачі та вправи, пов'язані з цим поняттям.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: розпізнавати і зображати координатну пряму; описувати поняття «координатна пряма»; розв'язувати завдання, що передбачають знаходження координати точки на координатній прямій та побудову точки за її координатою.

Методичні зауваження та поради.

Раніше координатну пряму нерідко називали числовою прямою або числовою віссю, однак тепер ці поняття прийнято розрізняти. Під числовою прямою розуміють множину дійсних чисел. А координатною прямою називають пряму з вибраним на ній початком відліку, одиничним відрізком і додатним напрямом. Числова пряма — єдина, це множина всіх дійсних чисел, а координатних прямих існує безліч. Найчастіше зображають їх горизонтально з додатним напрямом праворуч.

Кожна координатна пряма — це деяка шкала (однак не кожна шкала є координатною прямою). Перед введенням цього поняття бажано нагадати учням про координатний промінь, відомий їм з 5-го класу.

Якщо на промені від його вершини відкладено одиничний відрізок, то на цьому промені неважко побудувати шкалу. Тоді кожному натуральному числу на цьому промені відповідатиме певна точка. Якщо ж продовжимо таку нескінченну шкалу ліворуч і відкладатимемо так само числа ліворуч від 0, тільки зі знаками мінус, дістанемо координатну пряму.

Координатна пряма — досить зручна модель числових множин. Бажано мати велику демонстраційну координатну пряму, щоб можна було частіше використовувати її на уроках математики, особливо при вивченні дій з цілими числами.

Вправи цього параграфу бажано розв'язувати без використання яких-небудь формул, а за допомогою малюнків.

У задачах 56–59 пропонується дати учням пропедевтичні уявлення про симетричні точки. В задачах 96–101 наступного параграфу також йтиметься про симетричні точки. Якщо є можливість, для цих задач можна виділити окремий урок. В 5 класі учні, що вчилися за модельною програмою Бурда М. І., Васильєва Д. В., розглядали, що таке симетрія відносно точки і симетрія відносно прямої. Доцільно також актуалізувати ці знання.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 2; №44, 46, 49, 52.

На другому уроці

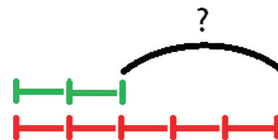
- Для роботи вдома: § 2; №54, 60, 63, 64.

Вказівки та розв'язання задач.

45. Доцільно перед виконанням цього завдання запитати учнів, що показує координата точки (кількість одиничних відрізків від початку

координат). Тож відстань від початку координат до точки А(2) дорівнює 2 одиничним відрізкам, а відстань від початку координат до точки В(5) дорівнює 5 одиничним відрізкам. Отже, відстань між цими точками $5 - 2 = 3$ (од. в.). Зверніть увагу учнів, що відстань у цьому випадку вимірюється не в стандартних одиницях (см, м тощо), а в нестандартних — одиничні відрізки.

Учням також можна запропонувати намалювати координатну пряму та позначити на ній відповідні точки і знайти відстань між ними. Деяким учням може бути складно на одній координатній прямій побачити відрізки, про які йдеться. Використайте кольорову крейду або намалюйте додаткову схему.



47. Завдання можна виконати декількома способами. Наприклад, намалювати координатну пряму, побудувати на ній відповідні точки, побудувати середину відрізка, що утворений цими точками, а потім визначити координату цієї точки.

Або ж учні на основі знань про те, що координата точки вказує на кількість відрізків від початку координат до самої точки, можуть виконати дії:

- 1) $1 + 7 = 8$;
- 2) $8 : 2 = 4$;
- 3) $7 - 4 = 3$.

Відповідь: середина АВ має координату 3.

Примітка. Перед виконанням цього завдання можете запропонувати практичне завдання 53.

48. Учні мають виконати завдання в парі. Доцільно організувати їхню роботу за технологією «Подумай — пари — поділись» (див. методичний посібник «Групові форми роботи на уроках математики»). Під час презентації результатів роботи пар вчителю важливо вибрати декілька з них, що презентуватимуть різні способи (побудову точок на координатній прямій та аналіз координат цих точок).

50. Запропонувавши це завдання для групи, учні в групі можуть розподілити завдання на 3 підзавдання і кожен виконати своє. Потім обмінятися своїми роботами і перевірити роботи один одного.

53. Це практичне завдання можна запропонувати учням перед завданням 47 або ж як домашнє завдання.

55. Це завдання є досить важким для учнів, але й важливим для подальшого вміння вимірювати величини та визначати ціну поділки. Тож важливо виділити на нього достатньо часу.

- а) 1) $6 - 4 = 2$ (од. в.) — довжина відрізка МН
 2) $5 : 2 = 2,5$ (см) — довжина одиничного відрізка
 б) 1) $4 \cdot 2,5 = 10$ (см) — довжина ОМ
 2) $6 \cdot 2,5 = 15$ (см) — довжина ОН
 в) 1) $9 - 6 = 3$ (од. в.) — довжина відрізка КН
 2) $3 \cdot 2,5 = 7,5$ (см) — довжина відрізка КН
 г) 1) $4 + 9 = 13$ (од. в.) — довжина відрізка РК
 2) $13 \cdot 2,5 = 32,5$ (см) — довжина відрізка РК

56. Якщо М середина АВ, то $AM = MB$.

Аналогічно, якщо О — середина відрізка АК, то $AO = OK$.

$OA = 2$, бо $A(-2)$. Тож $OK = 2$. Оскільки К знаходиться по іншу сторону від О, то $K(2)$.

57. Завдання виконується одразу після 56.

58. Завдання виконується одразу після 57.

59. Завдання виконується одразу після 58.

61. Запропонуйте роботу для групи з 3 учнів. Спершу учні між собою можуть висловити гіпотези, а потім кожен малює малюнок для одного з трьох підзавдань. Потім кожен з учнів у групі презентує своє обґрунтування твердження.

62. Зверніть увагу, що йде мова лише про цілі числа. Самі точки А і В ми не враховуємо. Деякі учні можуть намалювати координатну пряму, деякі — полічити точки на уявній прямій, а деякі розв'язати аналітично ($13 + 14 + 1 = 28$).

65. У завданні подано частину прямої, не показано початок координат і одиничний відрізок. Тож першочергово треба визначити ціну поділки шкали:

$5 - 2 = 3$ (од. в.) — довжина поділки

Точка М знаходиться на 2 поділки лівіше ($2 \cdot 3 = 6$ (од. в.)).

Далі учні можуть міркувати логічно або ж намалювати координатну пряму, де одиничний відрізок є однією клітинкою.

Відповідь: М (-4) , К (-10) .

66. Завдання орієнтоване на формування в учнів умінь помічати закономірності та доповнювати послідовності. Учні можуть намалювати ще декілька малюнків, або ж одразу перейти до числової послідовності 1, 3, 5, 7, 9, 11,...

67. Завдання може бути запропоноване учням у середині уроку для відпочинку або наприкінці уроку, щоб деякі з пар продовжили його виконувати і на перерві. Це завдання, як і завдання 30 (про шахову дошку) з попереднього параграфа, готує учнів до правильного уявлення про координатну площину та систему координат.

Урок 9–10. Координатна площина

Мета. Сформувати в учнів певні уявлення про систему координат і координатну площину.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: описувати поняття *координатна площина*; розпізнавати і зображати прямокутну систему координат на площині; розв'язувати завдання, що передбачають знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами.

Методичні зауваження та поради.

Для актуалізації опорних знань на початку уроку доцільно повторити з учнями, які прямі називаються паралельними, а які перпендикулярними. Також можете виконати з ними практичне завдання 88.

З координатною площиною згодом учні матимуть справу досить часто. Тут їм слід дати найперші, найпростіші відомості. Бажано підбати, щоб вони добре зрозуміли і запам'ятали терміни: *координатна площина, вісь абсцис, вісь ординат, початок координат, абсциса, ордината, система координат*.

У задачах 96–101 йдеться про точки, симетричні відносно точки і відносно прямої. Це досить важливі поняття. Якщо є можливість, доцільно розглянути їх докладніше. Це розширить уявлення учнів про симетрію відносно точки і симетрію відносно прямої. Оскільки шестикласники ще не знають систематичного курсу геометрії, то більшість вправ вони можуть розв'язувати на основі інтуїції.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 3; №76, 78, 81, 84.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 3; №86, 92, 95, 97, 101.

Вказівки та розв'язання вправ.

79. Ординати всіх даних точок рівні, тому вони знаходяться з одного боку від абсциси і на рівних відстанях від неї. Отже, всі ці точки лежать на прямій, паралельній осі абсцис.

87. Утворився квадрат (правильною також буде відповідь — прямокутник і ромб). Учні за допомогою малюнка знаходять координати точок перетину: а) сторін квадрата з осями координат; б) відрізків AC і BD .

89. Спершу учні висловлюють свої гіпотези в парі, а потім перевіряють їх на основі побудов.

90. Для того, щоб підвищувати рівень навчально-пізнавальної активності учнів, доцільно пропонувати їм завдання з елементами дослідницької діяльності. Це завдання можна запропонувати для пари або для групи. Учні розподіляють між собою 4 підзавдання, а далі в групі (парі) аналізу-

ють отримані результати. Попросіть їх помітити закономірність і сформувати гіпотези щодо залежності розміщення точки від її координат.

93. Це завдання знов дає змогу актуалізувати поняття паралельних і перпендикулярних прямих. Бажано, щоб учні з самого початку розбили завдання на 2 підзавдання. Наприклад, спершу одним кольором намалювали пряму перпендикулярну до осі абсцис, а потім іншим кольором — перпендикулярну до осі ординат.

94. Учні мають пригадати властивості прямокутника (протилежні сторони рівні і паралельні) і побудувати промені паралельні до заданих сторін прямокутника. На їх перетині буде знаходитися точка D. Складність завдання про периметр і площу цього прямокутника полягає в тому, що довжина одиничного відрізка на осях системи координат може не співпадати з одиничним відрізком, що заявлений у задачі. Учнім потрібно спершу обчислити периметр в одиничних відрізках, а потім перевести в сантиметри. Аналогічно площу спершу обчислюють в одиничних квадратах, а потім переводять у сантиметри квадратні.

96. Учні мають побудувати задані точки і перевірити, чи рівними є відповідні відрізки.

102*. Слід згадати (або пояснити), що площа прямокутного трикутника дорівнює півдобутку його найкоротших сторін (бо з двох таких трикутників можна скласти прямокутник).



а) $S = 0,5 \cdot 3 \cdot 6 = 9 \text{ (см}^2\text{)}$;

б) $S = 0,5 \cdot 5 \cdot 3 = 7,5 \text{ (см}^2\text{)}$.

103. а) $5 + 5 - 5 = 5$ або $5 - 5 + 5 = 5$.

б) $5 \cdot (5 - 5) = 0$ або $(5 - 5) \cdot 5 = 0$.

в) $5 - 5 : 5 = 4$.

104. Про парність і непарність чисел учні вже знають з початкової школи. Це завдання поступово готує їх до сприйняття тем, що будуть вивчатися надалі.

Оскільки сума довжин усіх ребер прямокутного паралелепіпеда ділиться на 4, а площа — на 2, то ці значення є парними числами.

105. З 5 класу учні знайомі з поняттям квадрата числа. Мінімальне значення, якого може набувати квадрат числа — це 0.

Відповідь: 16, 0.

Урок 11–12. Модуль числа.

Самостійна робота №1

Мета. Ввести поняття «модуль числа», навчити визначати модулі даних чисел.

Вимоги до підготовки учнів.

У результаті вивчення теми учні мають навчитися: називати модуль заданого числа; описувати поняття «модуль числа»; розв'язувати вправи, що передбачають знаходження модуля числа.

Методичні зауваження та поради.

Поняття «модуль числа» дуже важливе. Без його розуміння не можна вивчати цілі числа і більшість інших розділів шкільної математики. Тому вчителю бажано домогтися, щоб усі учні добре зрозуміли зміст цього поняття і безпомилково могли визначати модуль кожного раціонального числа.

Розкрити зміст модуля числа можна так:

— Розглянемо два будь-які протилежні числа, наприклад 7 і -7 . Вони мають різні знаки, але записані однаковими цифрами. Кажуть, що ці числа мають однакові модулі. Модуль числа -7 дорівнює 7. Пишуть:

$$|-7| = 7; \quad |-0,2| = 0,2; \quad |0,2| = 0,2.$$

Модулем невід'ємного числа є саме це число, а модулем від'ємного числа — протилежне йому число.

Завдання 117–118 допомагають сформулювати уявлення про модуль як про відстань. Після завдання 118 ви також можете запропонувати виконати учням завдання 125 (за умови наявності гаджетів у учнів).

На 12 уроці доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання з уроку 11, провести усне опитування учнів та наприкінці уроку — самостійну роботу.

Засвоєння теоретичного матеріалу можна перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені нижче питання.

1. Наведіть приклади від'ємних чисел.
2. Додатне чи від'ємне число 0? Які числа називають недодатними?
3. Яке число протилежне 9? А числу -10 ?
4. Які числа називають цілими?
5. Що таке координатна пряма?
6. Як можна накреслити координатну пряму?
7. Яку координату має початок координат?
8. Що таке система координат?
9. Як називають осі координат?
10. Що таке початок координат? Які його координати?
11. Що таке координатна площина?
12. Що таке координати точки? Назвіть їх.
13. Як записують координати точки на площині?
14. Що таке модуль числа?
15. Модуль якого числа дорівнює 0?

16. Чому дорівнює x , якщо $|x| = 6$? Що можна сказати про модулі протилежних чисел?

17. Чи правильно, що модуль будь-якого числа — число додатне? Наведіть контрприклад.

В підручнику на ст. 176 наведено орієнтовні завдання для самостійної роботи, що розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці ж роботи подані і на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>

Запропоновані два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змодельюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Вчитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати свої роботи, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, у якості домашнього завдання для уроку 11 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а у якості домашньої роботи до уроку 12 вчитель може запропонувати роботу «Змодельюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоноване такого роду завдання додому, то можна провести самостійну роботу на цьому уроці за допомогою цих завдань. Запропонуйте учням написати цю самостійну роботу у класі. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, для того, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано додатково присвятити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання учнями один одного. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Вчитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі?

176 Спробуй свої сили

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ*

ДОДАТНІ І ВІД'ЄМНІ ЧИСЛА

Розв'яжи!

- Які з чисел 17, -3, -8, -12, 47, 0, 12, 4, -16, 8:
а) додатні; б) від'ємні; в) ні додатні, ні від'ємні; г) протилежні?
- Познач на координатній прямій усі цілі числа, які знаходяться між числами -4 і 3. Випиши протилежні числа.
- Обчисли: а) $-32 + |16| - |-8|$; б) $|-36| : |-18| + |-2| \cdot 14$.
- На координатній площині побудуй прямокутник $ABCD$, якщо $A(-3; 2)$, $B(2; 2)$, $C(2; -5)$. Запиши координати точки D . Знайди периметр побудованого прямокутника (в одиничних відрізках).
- Розв'яжи рівняння: а) $|x| = 5$; б) $|x| = -8$; в) $|x| = 0$.

Відповіді до завдань з рубрики «Спробуй свої сили!»

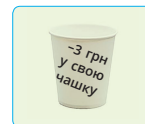
Розв'яжи!

Завдання				
1	2	3	4	5
а) 17, 47, 12, 4, 8; б) -3, -8, -12, -16; в) 0; г) -12 і 12	-3, -2, -1, 0, 1, 2. Протилежні -2 і 2 -1 і 1	а) 40; б) 30.	$D(-3; -5)$ 24 од. в.	а) $x = 5$ або $x = -5$; б) рівняння коренів не має; в) $x = 0$

Змодельюй та оціни!

- Що означає оголошення у кав'ярні?
- Намалюй на термометрі позначку температури, якщо вона вдень була 2°C , а до вечора змінилась на -5°C .
- 1) Побудуй координатну пряму. Познач на ній точки, відстань від яких до початку координат дорівнює 3 одиничних відрізків.
2) Розв'яжи рівняння: $|x| = 3$.
- Додатними чи від'ємними числами є абсциса й ордината точок координатної площини, розміщені в 2 чверті?

* Перейди за посиланням <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>. Роздрукуй аркуші. Виконай завдання.



Відповіді до завдань з рубрики «Спробуй свої сили!»

Змодельюй та оціни!

- Знижка 3 грн на напій у свою чашку.
- Абсциса — додатна, ордината — від'ємна.

На 13 уроці (або на 12, якщо запропоновані роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете запропонувати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перерікою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота

Варіант 1

Які з чисел 18, -6, 0, 12, -8, 6, 2, -11

а) додатні; б) від'ємні; в) ні додатні, ні від'ємні; г) протилежні.

2. Познач на координатній прямій усі цілі числа, які знаходяться між числами -6 і 2. Випиши протилежні числа.

3. Обчисли:

а) $\square - 38\square - \square 8 + 10\square$; б) $\square - 25\square : \square - 5\square + 2 \cdot \square - 12\square$.

4. На координатній площині побудуй прямокутник $ABCD$, якщо $A(-1; 3)$, $B(4; 3)$, $C(4; -2)$. Запиши координати точки D . Знайди периметр побудованого прямокутника (в одиничних відрізках).

5. Розв'яжи рівняння:

а) $\square x\square = 7$; б) $\square a\square = 0$; в) $\square p\square = -4$.

Варіант 2

Які з чисел $-9, 0, 8, -20, 18, -11, 5$

а) додатні; б) від'ємні; в) ні додатні, ні від'ємні; г) протилежні.

2. Познач на координатній прямій усі цілі числа, які знаходяться між числами -5 і 3 . Випиши протилежні числа.

3. Обчисли:

а) $9 + 13 - 18$; б) $4 \cdot (-7) - 15 : (-3)$.

4. На координатній площині побудуй прямокутник $ABCD$, якщо $A(-4; -3)$, $B(-4; 2)$, $C(2; 2)$. Запиши координати точки D . Знайди периметр побудованого прямокутника (в одиничних відрізках).

5. Розв'яжи рівняння:

а) $p = -2$; б) $a = 0$; в) $x = 6$.

Робота з матеріалом підручника.**На першому уроці**

- Для роботи вдома: § 4; №120, 121, «Спробуй свої сили» (ст. 176) (Розв'яжи!).

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 4; №124, 128, 129, «Спробуй свої сили» (ст. 176) (Змоделюй і оціни!).

Вказівки та розв'язання задач.

117. В учнів вже є досвід знаходження відстані від початку координат до точки. Саме його учні і мають використати в цьому завданні.

$$OB = 8 = 8$$

$$CB = OC + OB = -5 + 5 = 10$$

118. Це завдання, бажано, щоб учні виконували саме в тому порядку, як прописано: будують координатну пряму, позначають на ній точки P і T . «На око визначають, яка з них ближча до початку координат, порівнюють модулі координат точок, роблять висновок: «Серед двох точок на координатній прямій ближче до початку координат знаходиться та, модуль координати якої менший».

122. Якщо $|-x| = 203$, тобто модуль протилежного до x числа дорівнює 203, то і модуль x дорівнює 203 (бо модулі протилежних чисел рівні).

Сам же x може дорівнювати 203 або -203 .

$$123. 6) x = 2$$

$$x = 2 \text{ або } x = -2$$

Учень може міркувати так: модуль числа 2 дорівнює 2. Крім того, ми знаємо, що модулі протилежних чисел рівні. Протилежне до 2 — число -2 .

Отже, рівняння має 2 корені: 2 або -2 .

125. Якщо в учнів не має гаджетів, то ви можете запропонувати виконати це завдання вдома і зробити скрін в чат. Або ж побудувати координатну пряму на картонній стрічці і заламінувати її. У такому випадку учні можуть, не будуючи координатну пряму, швидко ставити і витирати необхідні точки.

$$126. \text{ в) Якщо } x = 5, y = 2, \text{ то } |x + 14| - |x - y| + 3xy = 5 + 14 - 5 - 2 = 19 - 3 = 16.$$

$$128. x < 12.$$

Нас цікавлять точки, відстань від яких до початку координат менше 12 і їхні координати є натуральними числами. Тобто це числа: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. Їх одинадцять.

Якщо ж координати точки будуть від'ємними числами, то це числа: $-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11$. Їх теж 11.

Насправді, точки можуть розміщуватися справа і зліва від початку координат. Тож якщо координати точки є цілими числами, то тоді це числа: 11, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1, 0, $-1, -2, -3, -4, -5, -6, -7, -8, -9, -10, -11$. Їх 23.

$$130. \text{ в) } 2|x| - 10 = 8$$

$$2|x| = 8 + 10$$

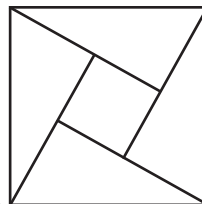
$$2|x| = 18$$

$$|x| = 18 : 2$$

$$|x| = 9$$

$$x = 9 \text{ або } x = -9$$

131. Один з учнів може виконати самостійно завдання а), а інший — завдання б). Потім вони можуть обговорити отримані результати.



134.

135. I спосіб

Задачу учні можуть розв'язати способом підбору.

10 крон	14 крон	Вартість, крон
10	5	170
8	7	178
6	9	186
5	10	190

II спосіб

Нехай Карлсон купив x тістечок по 14 крон, тоді по 10 крон він купив $15 - x$ тістечок. Маємо рівняння $14x + 10(15 - x) = 190$, $x = 10$.

Відповідь: 5 тістечок по 10 крон і 10 тістечок по 14 крон.

138. У підручнику наведено серію команд із середовища Scratch. Для розв'язування цього завдання учні можуть спиратися на наявний у них досвід взаємодії з цим середовищем. Або, якщо такого досвіду немає, то учні просто можуть інтуїтивно виконати побудову і дати відповідь на завдання.

Траєкторія — це слід, що залишає спрайт (герой) по собі. Відповідь: квадрат.



Урок 13. Порівняння раціональних чисел

Мета. Навчити учнів порівнювати цілі числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися розв'язувати вправи, що передбачають порівняння цілих чисел.

Методичні зауваження та поради.

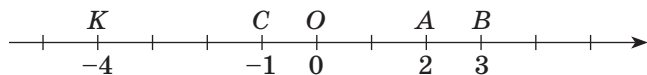
Координатну пряму зручно використовувати і для пояснення порівняння додатних та від'ємних чисел.

Число 2 менше за 3, а точка з координатою 2 розміщена ліворуч від точки з координатою 3. З двох додатних чисел меншим є те, яке є координатою точки, що лежить ліворуч.

Поширимо цю ознаку. Домовимося, що з двох чисел меншим будемо вважати те, яке є координатою точки, розміщеної на координатній прямій ліворуч.

Сказане треба ілюструвати кількома конкретними прикладами. На дошці можна накреслити координатну пряму.

- $A(2)$ ліворуч від $B(3)$, тому $2 < 3$;
- $C(-1)$ ліворуч від $A(2)$, тому $-1 < 2$;
- $K(-4)$ ліворуч від $C(-1)$, тому $-4 < -1$;
- $K(-4)$ ліворуч від $O(0)$, тому $-4 < 0$;
- $O(0)$ ліворуч від $A(2)$, тому $0 < 2$.



Розглядаючи встановлені таким чином нерівності, підводимо учнів до висновку: від'ємне число менше від нуля і від додатного числа; з двох від'ємних чисел меншим є те, в якого більший модуль. Цей висновок корисно проілюструвати і на показаннях термометра: температура -5°C нижча за -2°C , а -7°C нижча за 0°C .

Закінчити вивчення цього питання корисно зауваженням про запис додатних і від'ємних чисел за допомогою нерівностей.

Сформувані в учнів уміння порівнювати раціональні числа допомагають вправи, в яких вимагається розташувати задані числа в порядку зростання чи спадання.

За один урок, скоріше за все, вчитель з учнями встигне розв'язати лише деякі усні завдання та завдання рівня А. Завдання рівня Б можна пропонувати учням пізніше або у класах, що мають 6 годин математики на тиждень.

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: § 5; №152, 155, 158, 161, 164.

Вказівки та розв'язання задач.

141. Учні мають дібрати необхідні дані з інфографіки.

148. Завдання на актуалізацію опорних знань про модуль числа.

а) ні; б) ні; в) так, їх два.

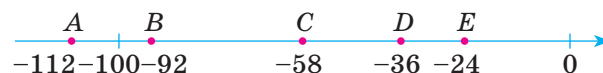
149. Якщо x — від'ємне число.

151. $A(-20)$, $B(-10)$, $K(15)$

На основі того, що точки з меншими координатами знаходяться лівіше, можемо записати кілька нерівностей.

Наприклад, $-20 < -10$, $-20 < 15$, $-10 < 15$.

157. Це завдання на інтерпретацію і критичний аналіз. Пара учнів у процесі обговорення має дійти спільного висновку щодо розташування точок на координатній прямій.



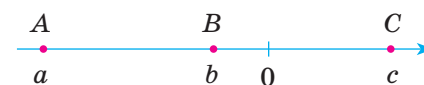
159. Якщо $-24 < x < -19$, то $-24 < x$ та $x < -19$. Якщо x — ціле і задовольняє обидві нерівності, то можливі значення для x :

-23 , -22 , -21 , -20 .

165. в) $-9152 < -9*41$. Можливі значення для $*$ — це 0, 1.

г) $-3*2 > -352$. Можливі значення для $*$ — це 4, 3, 2, 1, 0.

167. Зверніть увагу учнів, що спершу потрібно порівняти модулі чисел (тобто відстані від точок до початку координат), а лише потім порівняти самі числа (більша координата тієї точки, що знаходиться правіше).



168. Запропонуйте групі учнів попрацювати за технологією «Істинне — хибне». Нагадайте учням, що для того, щоб стверджувати, що твердження хибне, достатньо навести контрприклад.

- а) Якщо $a < b$, то $\square a \square < \square b \square$ — хибне;
- б) якщо $a = b$, то $\square a \square = \square b \square$ — істинне;
- в) якщо $\square a \square < \square b \square$, то $a < b$ — хибне.

172. а) Значення виразу $x^2 + 8$ найменше, якщо $x = 0$. Це значення дорівнює 8.

Уроки 14–15. Додавання цілих чисел. Властивості додавання

Мета. Навчити учнів додавати цілі числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання додавання додатних і від'ємних чисел; розв'язувати вправи, що передбачають додавання цілих чисел.

Методичні зауваження та поради.

Відомо, що правила додавання цілих чисел у теоретичних курсах вводять за означенням. У школі до потрібного правила найчастіше приходять, розв'язуючи задачу на знаходження результату двох послідовних змін якоїсь величини. При цьому допускають, що задачі, які при додатних значеннях величин розв'язуються додаванням, повинні розв'язуватися додаванням і при від'ємних значеннях цих величин. Але не треба подібні пояснення видавати за доведення чи виведення правил додавання.

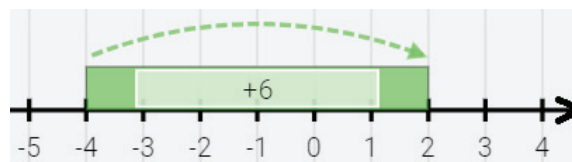
У підручнику розглядається задача про послідовну зміну рівня води в річці. Це не доведення, а лише підведення учнів до формулювання правила. Тільки після формулювання правила можна пояснити, чому саме так домовилися (саме домовилися!) додавати цілі числа.

Формулювати правила додавання цілих чисел можна, наприклад, і так:

1. Сума двох від'ємних чисел — число від'ємне. Щоб знайти модуль такої суми, треба додати модулі доданків.

2. Сумою двох чисел із різними знаками є число, яке має той самий знак, що й доданок з більшим модулем. Щоб знайти модуль цієї суми, треба від більшого модуля відняти менший.

Підводити учнів до правил додавання додатних і від'ємних чисел можна також геометричним способом, використовуючи координатну пряму. Нехай треба визначити суму чисел -4 і 6 . Знаходимо на координатній прямій точку з координатою -4 , переміщуємося на 6 одиниць праворуч, читаємо результат: 2.



Так додають до будь-якого числа a додатне число b : від точки з координатою a переміщуються по координатній прямій праворуч на b одиниць. Природно домовитись, що при додаванні до числа a від'ємного числа b треба від точки з координатою a переміститися по координатній прямій ліворуч на b одиниць.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 6; №188, 191, 198, 203.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 6; №205, 207, 216, 219.

Вказівки та розв'язання задач.

186. Під час виконання цього завдання учні можуть використовувати панель ліфта як координатну пряму для того, щоб знайти відповідь, а потім проговорити правило і перевірити результат.

189. Учні працюють у парі за алгоритмом, що описаний у завданні. Після декількох циклів запитайте: «Що помітили, учні?» Нехай учні спробують сформулювати твердження: «Сума двох протилежних чисел дорівнює нулю».

197. Якщо водолаз занурився на 12 м, то він перебуває на глибині 12 м або на -12 м над рівнем моря. Якщо після цього він занурився ще на 7 метрів, то можна записати вираз:

$$-12 + (-7) = -(12 + 7) = -19.$$

Відповідь: положення водолаза -19 м над рівнем моря.

199. Якщо ціна спершу зменшилась на 25 грн, то вона змінилась на -25 грн порівняно з початковою. Якщо потім вона збільшилась на 37 грн, то вона змінилась на $+37$. Можна записати вираз: $-25 + 37 = 12$ (грн).

Ціна змінилась на 12 грн, тобто збільшилась на 12 грн порівняно з початковою.

Якщо ціна спершу зменшилась на 12 грн, то вона змінилась на -12 грн порівняно з початковою. Якщо потім вона зменшилась ще на 43 грн, то вона змінилась на -43 . Можна записати вираз: $-12 + (-43) = -55$ (грн).

Ціна змінилась на -55 грн, тобто зменшилась на 55 грн порівняно з початковою.

202. а) $x - 5 = -1.$

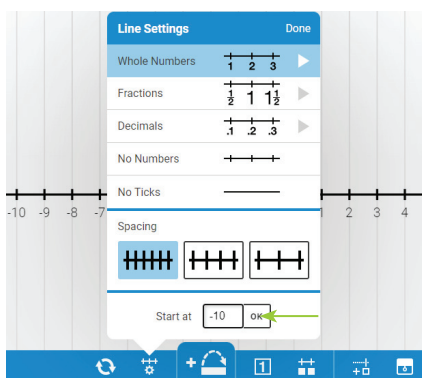
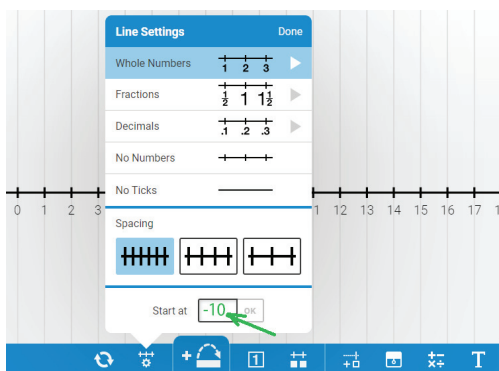
$$x = -1 + 5$$

$$x = 4$$

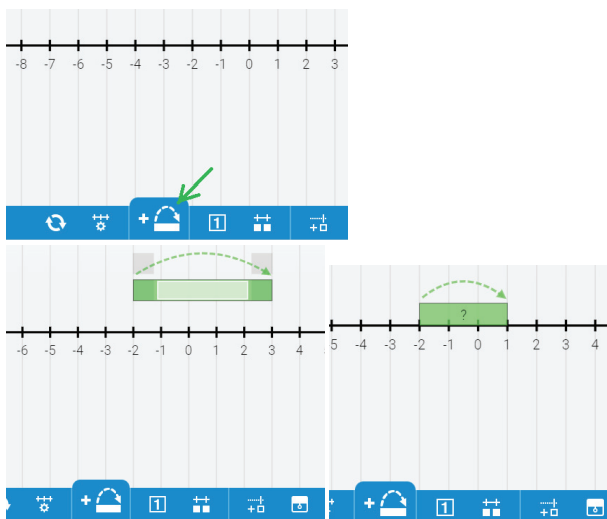
206. б) $-28 + 139 + 128 + (-39) = -28 + 128 + 139 + (-39) = 100 + 100 = 200$.

208. За наявності гаджетів у учнів, завдання виконує кожен учень самостійно. Якщо ж в учнів їх немає, доцільно вивести на екран (за наявності) зображення з монітора вчителя.

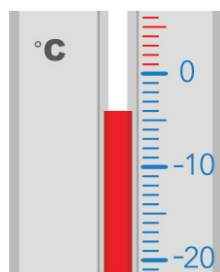
1. Зайдіть https://vse.ee/number_Line
2. Оберіть першу позначку на шкалі.



3. Оберіть вкладку блок і розмістіть його на прямій перетягуючи.



214. Учні мають помітити, що термометр показує від'ємну температуру -4 .



$$-4^{\circ}\text{C} + 7^{\circ}\text{C} = 3^{\circ}\text{C}$$

218. Можна виконати завдання у групі по 4 учні. Кожен з учнів виконує одне з 4 підзавдань, наприклад, за технологією «Естафета».

221. Учні працюють у парі, обмінюючись різними можливими способами розв'язування завдання. Наприкінці учні обов'язково мають здійснити перевірку, підставивши замість зірочки знайдене число.

223. Зверніть увагу, що учні мають не розв'язувати рівняння, а саме дібрати корені. Хоча деякі учні могли міркувати так:

- а) $|1 + x| = 2$ тоді, коли $1 + x = 2$ або $1 + x = -2$.
Тобто $x_1 = 1$, $x_2 = -3$.
- в) $|x - 3| = 5$ тоді, коли $x - 3 = 5$ або $x - 3 = -5$.
Тобто $x_1 = 8$, $x_2 = -2$.

224.

-5	-2	7
12	0	-12
-7	2	5

-1	2	11
16	4	-8
-3	6	9

а

б

227. а) За пів години автомобілі зближаються на 60 км. Тому відстань між ними дорівнюватиме $350 - 60 = 290$ (км).

Уроки 16–17. Віднімання цілих чисел

Мета. Навчити учнів віднімати цілі числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання віднімання цілих чисел; розв'язувати вправи, що передбачають віднімання цілих чисел.

Методичні зауваження та поради.

Означення віднімання цілих чисел можна дати учням загальновідоме. Відняти від одного числа друге — це означає знайти таке третє число, яке в сумі з другим дає перше.

Основне в цій темі — показати учням, що віднімання числа можна замінити додаванням протилежного, наприклад, що $5 - (-2) = 5 + (+2)$.

Пояснити це можна так: нехай $5 - (-2) = x$. Тоді $x + (-2) = 5$. Додамо до обох частин цієї рівності по 2, маємо $x + (-2) + 2 = 5 + 2$, або $x = 5 + 2$.

Отже, $5 - (-2) = 5 + (+2)$.

Однак таке пояснення для багатьох учнів не зовсім зрозуміле. Тому краще спочатку (після означення) розв'язати кілька прикладів на віднімання раціональних чисел способом випробувань. А потім продовжити пояснення:

— Ви вже вмієте віднімати додатні і від'ємні числа. Однак робите це поки що нерационально. Ви здогадуєтесь, чому дорівнює різниця, але знаходити її можна простіше.

Порівняйте:

$$(+4) - (+1) = +3 \quad \text{і} \quad (+4) + (-1) = +3.$$

Як бачимо, чи відняти число $+1$, чи додати число -1 , результати однакові. Простежимо, чи завжди так буває.

$$(+4) - (-1) = +5 \quad \text{і} \quad (+4) + (+1) = +5,$$

$$(-4) - (+1) = -5 \quad \text{і} \quad (-4) + (-1) = -5,$$

$$(-4) - (-1) = -3 \quad \text{і} \quad (-4) + (+1) = -3,$$

$$0 - (-1) = +1 \quad \text{і} \quad 0 + (+1) = +1.$$

Отже, щоб відняти від одного числа друге, додати до зменшуваного додати число, протилежне від'ємнику.

Як показують спостереження, іноді вчителі дуже швидко «проходять» віднімання цілих чисел. Показавши, що його можна звести до додавання, переходять до розв'язування тренувальних вправ і більше про віднімання таких чисел не говорять нічого. Проте віднімання — та дія, яка змусила ввести від'ємні числа. У множині цілих чисел віднімання чисел завжди можливе. Про це бажано сказати учням.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 7; №237, 239, 242, 245.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 7; №251, 255, 260, 267.

Вказівки та розв'язання задач.

244. Температура зменшилась на 28°C , тобто змінилась на -28°C .

248. а) Якщо $m = -5$, $n = 3$, то число n більше за m . Щоб знайти на скільки n більше за m , треба знайти значення $n - m = 3 - (-5) = 3 + 5 = 8$.

Відповідь: n більше за m на 8.

250. Учні в парі обговорюють свої думки. Спершу учні можуть обмінятися гіпотезами, а потім перевірити, обчисливши значення кожного з виразів.

252. Якщо m протилежне числу -55 , то $m = 55$.

Якщо $m = 55$, то $-105 - m = -105 - 55 = -160$.

253. За наявності в учнів гаджетів, учні виконують завдання самостійно. Якщо у учнів немає гаджетів, то вчитель може продемонструвати свій екран гаджета або запропонувати учням таке завдання додому.

254. Завдання має багато правильних відповідей.

а) $* - 3 < 0$. Замість $*$ може бути, наприклад, 2, -5 тощо.

б) $(-6) - * > 0$. Замість $*$ може бути, наприклад, -8 , -20 тощо.

257. $24^\circ\text{C} - (-23^\circ\text{C}) = 24^\circ\text{C} + 23^\circ\text{C} = 47^\circ\text{C}$ — різниця температур.

262. Пан Микола взяв іпотеку. Тобто тепер він має віддати 560 000 грн або на його рахунок зараз $-560\,000$ грн.

$$-560\,000 \text{ грн} + 24\,000 \text{ грн} + 24\,000 \text{ грн} = -512\,000 \text{ (грн)}$$

Він має ще повернути 512 000 грн.

Примітка. Якщо учні запишуть вираз

$$560\,000 \text{ грн} - 24\,000 \text{ грн} - 24\,000 \text{ грн},$$

то це теж буде одна з можливих відповідей. У такому випадку попросіть учнів записати ще один вираз з від'ємними числами.

263. а) Якщо $k = -40$, то $k = -40 - 7 = -47$, $-47 < -10$. Отже, $k = -47$.

г) Якщо $k = 34$, то $k = 34 - 7 = 27$, $27 > -10$

$$k = 27 - 7 = 20, \quad 20 > -10$$

$$k = 20 - 7 = 13, \quad 13 > -10$$

$$k = 13 - 7 = 6, \quad 6 > -10$$

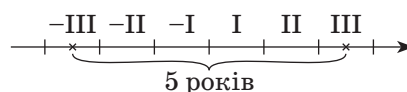
$$k = 6 - 7 = -1, \quad -1 > -10$$

$$k = -1 - 7 = -8, \quad -8 > -10$$

$$k = -8 - 7 = -15, \quad -15 > -10. \text{ Отже, } k = -15$$

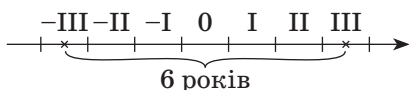


269. Прийняте в нас літочислення не має нульового року, тому описаний у задачі ситуації відповідає наступний малюнок.



Відповідь: 5 років.

На Заході той рік, який ми вважаємо першим роком до н. е., називають нульовим роком. Тому на це саме запитання на Заході дають іншу відповідь: 6 років.



Взагалі там вважають, що між такою самою датою року a до н. е. і року b н. е. минуло $a + b$ років. У нас — на 1 рік менше.

272. $|a - b| = |a| + |b|$, якщо числа a і b — різних знаків або якщо одне з них 0.

Наприклад, $|3 - (-7)| = |3| + |-7|$, $|a - 0| = |a| + |0|$.

Загального дослідження від шестикласників вимагати не слід.

274. Числа 7, 8, 9 і 10 рівняння задовольняють, бо $|7 - 7| = |7| - 7$, $|8 - 7| = |8| - 7$ і т. д.

280. Квадрати простих чисел.

281. а) Якщо у Гринвічі 0:00, то у Києві 02:00, у Нью-Йорку 19:00, у Варшаві 01:00, у Токіо 09:00.

Урок 18. Урок узагальнення і систематизації. Самостійна робота №2

Мета. Узагальнити і систематизувати уміння учнів раціонально виконувати дії з цілими числами, використовуючи закони додавання. Систематизувати основні знання учнів про цілі числа, координатну пряму і координатну площину.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні повинні дотримуватися правил додавання, віднімання цілих чисел; формулювати і використовувати властивості додавання, розв'язувати задачі, що потребують дій з цілими числами.

Методичні вказівки.

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

В підручнику на ст. 177 наведено орієнтовні завданнями для самостійної роботи, що розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці ж роботи подані і на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>

Запропоновані два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змодельюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Вчитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати свої роботи, вибираючи окремі завдання з двох робіт.

Запропонуйте учням написати цю самостійну роботу навчального характеру у класі. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, для того, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання учнями один одного. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Вчитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь з цих завдань у класі?

ДОДАВАННЯ І ВІДНІМАННЯ ЦІЛИХ ЧИСЕЛ

Розв'яжи!

- Обчисли:

а) $-12 + 30$;	б) $16 + (-12)$;	в) $-18 + (-13)$;
г) $13 - 21$;	д) $-14 - (-25)$;	е) $-7 - 16$.
- Запиши у порядку спадання числа: $-5, 6, 0, 12, -4, 17, -15$.
- Обчисли, використовуючи властивості додавання:

а) $-16 + 128 + (-32) + (-128) + 16$;
б) $(-25 + (-34)) + 25 - (-134)$.
- Склади числовий вираз і обчисли його значення: до суми чисел -12 і 35 додай їх різницю.
- Розв'яжи рівняння:

а) $2x - 13 = -7$;	б) $-16 + x = -3$;	в) $ x + 2 = 18$.
---------------------	---------------------	---------------------

Відповіді до завдань з рубрики «Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

Завдання				
1	2	3	4	5
а) 18; б) 4; в) -31; г) -8; р) 11; д) -23.	17, 12, 6, 0, -4, -5, -15	а) -32; б) 100.	-24	а) $x = 3$; б) $x = 13$; в) $x = 16$ або $x = -20$.

Змодельюй та оціни!

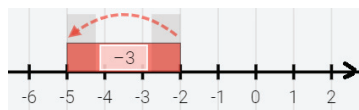
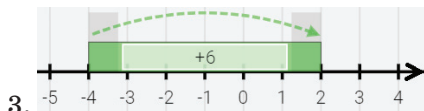
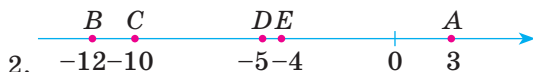
- Сім'я придбала посудомийку ціною 15 000 грн у безпроцентний кредит і вже виплатила 3000 грн. Скільки їй залишилося ще виплатити грошей? Запиши числовий вираз до задачі (з від'ємними числами) та знайди його значення.
- На координатній прямій зображено точки з координатами $-5, -12, -4, 3$. Який літері відповідає кожна з координат?
- На координатній прямій змодельюй вирази і запиши відповідні рівності:

$-4 + 6$	$-2 - 3$
----------	----------
- Чи правильно, що значення виразів $3 - 15$ і $15 - 3$ є протилежними виразами? А значення виразів $-3 - 7$ і $-7 - 3$?

Відповіді до завдань з рубрики «Спробуй свої сили!»

Змодельуй та оціни!

1. $-15\,000 + 3000 = -12\,000$



4. Так. Ні.

За бажанням вчитель може запропонувати аналогічні самостійні роботи по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота
Варіант 1 1. Обчисли: а) $-8 + 20$; б) $34 + (-27)$; в) $-17 + (-14)$; г) $21 - 40$; д) $-11 - (-23)$; е) $-5 - 13$. 2. Запиши у порядку спадання числа: $-15, 0, 9, 17, -6, 12, -20$. 3. Обчисли, використовуючи властивості додавання: а) $-20 + 119 + (-22) + 20 + (-119)$; б) $(-47 + (-34)) - (-334) + 47$. 4. Склади числовий вираз і обчисли його значення: до суми чисел -18 і 27 додай їх різницю. 5. Розв'яжи рівняння: а) $x - 15 = -45$; б) $x + (-14) = -9$; в) $\square x + 5\square = 11$.
Варіант 2 1. Обчисли: а) $-5 + 22$; б) $27 + (-39)$; в) $-12 + (-19)$; г) $18 - 50$; д) $-7 - (-43)$; е) $-6 - 15$. 2. Запиши у порядку спадання числа: $0, 11, -16, 18, -21, -8, 14$. 3. Обчисли, використовуючи властивості додавання: а) $-53 + (-119) + (-17) + 53 + 119$; б) $(-67 + (-17)) - (-267) + 17$. 4. Склади числовий вираз і обчисли його значення: до суми чисел -11 і 43 додай їх різницю. 5. Розв'яжи рівняння: а) $x + (-21) = -7$; б) $x - 20 = -44$; в) $\square x + 6\square = 20$.

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, підібраними для конкретного класу.

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені запитання та завдання.

Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів з контрольними запитаннями. З цією метою можна скористатися запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати спеціальний їх перелік для тематичного контролю і вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

- Наведіть приклади від'ємних чисел.
- Додатне чи від'ємне число 0? Які числа називають недодатними?
- Яке число протилежне 9? А числу -10 ?
- Які числа називають цілими?
- Що таке координатна пряма?
- Як можна накреслити координатну пряму?
- Яку координату має початок координат?
- Що таке система координат?
- Як називають осі координат?
- Що таке початок координат? Які його координати?
- Що таке координатна площина?
- Що таке координати точки? Назвіть їх.
- Як записують координати точки на площині?
- Що таке модуль числа?
- Модуль якого числа дорівнює 0?
- Чому дорівнює x , якщо $|x| = 6$? Що можна сказати про модулі протилежних чисел?
- Чи правильно, що модуль будь-якого числа — число додатне? Наведіть контрприклад.
- Що означає порівняти два числа?
- Яке із двох від'ємних чисел більше?
- Що означає запис $a \geq 0$? А запис $a \leq 0$?
- Як можна порівняти два числа за допомогою координатної прямої?
- Як записати, що число a — додатне, а число b — від'ємне?
- Як додати числа: а) два від'ємні; б) додатне і від'ємне?
- Чому дорівнює сума двох протилежних чисел?
- Чи може сума двох чисел дорівнювати одному з них?
- Що означає відняти від одного числа друге?
- Як від зменшуваного відняти від'ємник?
- Якою дією можна замінити дію віднімання?

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання з рубрики «Готуємося до тематичного контролю» на ст. 178.

На початку наступного уроку перевірте відповіді до завдань з рубрики «Готуємось до тематичного контролю».

Попереднє опрацювання учнями завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе їм актуалізувати і перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. При цьому батьки мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

Відповіді до завдань з рубрики

«Готуємось до тематичного контролю»

1	2	3	4	5	6	7	8
Г	Б	В	1-Д 2-В 3-Г	а) $-7 < 3$; б) $0 > -15$; в) $-16 > -17$; г) $-101 < -1$.	а) -17 ; б) 30 ; в) -7 ; г) 5 ; д) 0 ; е) -4 ; є) -20 ; ж) -26 .	а) $C(-1)$; б) $C(-7)$; в) $C(5)$.	$A > B$

Додаткове завдання:

- а) $A(2; -1)$, $B(2; -3)$, $C(4; -3)$, $D(4; -1)$;
б) $A(-2; 1)$, $B(-2; 3)$, $C(-4; 3)$, $D(-4; 1)$.

Урок 19. Тематичний контроль №1 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити уміння розв'язувати математичні задачі, набуті учнями під час вивчення тем «Цілі числа», «Порівняння цілих чисел», «Додавання цілих чисел», «Віднімання цілих чисел». Оцінити досягнення кожного учня в опануванні перелічених тем. Результати довести до відома учнів та їхніх батьків.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення перелічених тем учні повинні вміти порівнювати цілі числа, виконувати дії додавання і віднімання з цілими числами, знаходити значення числових виразів з модулями, визначати координати точки на координатній прямій та координатній площині, будувати точки на координатній прямій і координатній площині за заданими координатами.

Методичні вказівки.

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Його метою є забезпечення не-

упередженого оцінювання навчальних досягнень учнів. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. При цьому треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їх навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю.

Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера.

Усне опитування і тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі учні можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Вчитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну з цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою двох письмових робіт.

Перша робота розрахована на урок і орієнтована на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (друга група результатів).

Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться у посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити другу групу результатів («Розв'язування математичних задач»). Додаткові завдання у цій роботі є необов'язковими і дають змогу учням заробити окремо додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали у роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня бланк, де зробити відповідні відмітки у таблиці. Таке додаткове формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів у математиці кожної дитини. Тобто після перевірки роботи і підкреслення помилок у роботі вчитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один з чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому галочку (чи інший символ). За бажанням вчитель детальніше може описати помилки учня у таблиці.

Ми пропонуємо не задавати учням домашнє завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №1. Цілі числа. Додавання та віднімання цілих чисел.
Оцінювання групи результатів «Розв'язування математичних задач»
Прізвище, ім'я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав / не виконала
№1. Підбір кореня для нерівності з модулем	тест				
№2. Вибір хибної рівності					
№3. Розв'язування найпростіших рівнянь					
№4. Розв'язування рівнянь	відпо- відність				
№5. Порівняння цілих чисел					
№6. Знаходження значень числових виразів на одну дію					
№7. Побудова на координатній прямій точки, що є серединою відрізка з кінцями у двох заданих точках					
№8. Порівняння значень числових виразів на декілька дій					
Додаткове завдання					
Побудова трикутника, симетричного даному, відносно осей координат					

Урок 20. Тематичний контроль №1 (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей, інтерпретація і критичний аналіз результатів)

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи. Здійснити корекцію їхніх знань і умінь з вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення перелічених тем учні повинні вміти порівнювати цілі числа, виконувати дії додавання і віднімання з цілими числами, знаходити значення числових виразів з модулями, визначати координати точки на координатній прямій та координатній площині, будувати точки на координатній прямій і координатній площині за заданими координатами.

Методичні вказівки.

Розглянути задачі і вправи, в яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв'язати для закріплення аналогічні задачі та вправи. Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результати.

Організувати роботу учнів над помилками, визначивши з сильних учнів консультантів для тих,

хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.

2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне виконане правильно завдання.

3. Поясніть, що ви виділили помилки, які були допущені учнями, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.

4. Розгляньте з учнями завдання з роботи, в яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Оберіть аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати учням, що не впорались із завданням. На цьому етапі важливо дізнатися, учень не брався до завдання, бо не встиг чи не знав як виконати завдання.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань з деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх із рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки першої і третьої груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки першої (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей) та третьої (Інтерпретація і критичний аналіз результатів)

групи результатів. Завдання для цієї роботи в 2 варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». В кожній з таких робіт містяться 6 завдань. Деякі призначено для оцінки першої групи результатів, а деякі для оцінки третьої групи. Вчитель може визначати рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки учням (за кожен з груп окремо).

Також вчитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №132, 211, 213, 269, 271.

Уроки 21–22. Множення цілих чисел. Властивості множення

Мета. Навчити учнів множити цілі числа. Показати, що для цілих чисел справедливі всі три властивості множення.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися формулювати правила виконання множення цілих чисел; розв'язувати вправи, що передбачають множення цілих чисел та застосування властивостей множення.

Методичні зауваження та поради.

Множення додатних і від'ємних чисел — одна з найскладніших тем. Як пояснити учням, що $(-a) \cdot (-b) = ab$?

У теоретичній арифметиці показано, що цієї рівності строго довести взагалі не можна. Щоб якось мотивувати таке правило, звичайно пропонують підводити учнів до нього на конкретних задачах про зміну температури, зміну рівня води в річці і т. п. Але таке пояснення, як показує практика, займає багато часу, а користі дає мало. Іноді навіть шкодить, бо учні подібні мотивації приймають як математичні обґрунтування. Якщо вчитель все ж хоче дати подібну мотивацію, він може пояснювати, наприклад, так:

— Як множити додатне число на додатне, ви вже знаєте. Наприклад, $2 \cdot 7 = 14$.

Розглянемо тепер, як множити від'ємне число на додатне.

Задача. Кожного дня рівень води в річці змінюється на -2 см. На скільки сантиметрів зміниться рівень води в річці за 7 днів?

Відповідь до цієї задачі знайти неважко. Якщо кожного дня рівень води спадає на 2 см, то за 7 днів він спаде на 14 см, тобто зміниться на -14 см.

Подібні задачі з додатними числовими значеннями розв'язуються множенням. Щоб і цю за-

дачу розв'язати множенням, вважатимемо, що $(-2) \cdot 7 = -14$, тобто при множенні від'ємного числа на додатне треба перемножити модулі множників і перед результатом поставити знак першого множника.

Замість традиційних прикладів, які ілюструють правило множення двох від'ємних чисел, краще пояснити учням, як написано в рубриці «Дізнайтеся більше». Таке пояснення не займе багато часу і є коректним з наукової точки зору.

У параграфі запропоновано задач більше, ніж на 2 уроки. Тож вчитель зможе вибрати ті з них, що більше підходять рівню класу.

Закони множення, як і додавання, досить проілюструвати на конкретних прикладах.

Множення кількох (більше двох) чисел краще розглядати після законів множення. Якщо в добуток входить парне число від'ємних множників, то, з'єднавши їх у групи по два і виконавши множення в кожній такій групі, дістанемо тільки додатні числа. Тому і весь добуток буде додатний. Якщо від'ємних множників непарне число, то добуток усіх чисел, крім одного від'ємного, буде додатний, оскільки містить парне число від'ємних множників. Якщо помножити додатне число на від'ємне, яке залишилося, то дістанемо число від'ємне. Отже, знак добутку кількох відмінних від нуля цілих чисел можна встановити так. Пишемо «плюс», якщо в добуток входить парне число від'ємних множників, або «мінус», якщо від'ємних множників непарне число. Звідси зразу випливає і правило піднесення до степенів від'ємних чисел.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 8; №295, 298, 303, 306.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 8; №308, 309, 312, 314.

Вказівки та розв'язання задач.

296. б) $(2 - 5) \cdot 100 = -3 \cdot 100 = -300$.

297. а) $-a - a - a = (-a) + (-a) + (-a) = (-a) \cdot 3 = -3a$.

309. При зіткненні з кристалом знімається 150 балів. Олег щойно розпочав гру (на його рахунок 0 балів) і одразу зіткнувся з 5 кристалами. Скільки балів на рахунок Олега тепер?

$0 + 5 \cdot (-150) = 0 - 750 = -750$.

Зверніть увагу, що дехто з учнів може дати відповідь 0 (за умови, що гра не припиняється, але рахунок бути від'ємним не може). Цю відповідь доцільно приймати лише за умови наведення учнем повного обґрунтування.

311. в) Щоб порівняти $(-3)^5$ та $(-134)^6$ достатньо визначити парність показників степеня. Якщо показник степеня парний, то добуток буде додатним. А кожне додатне число більше за від'ємне.

Отже, $(-3)^5 < (-134)^6$.

313. в) Оскільки добуток двох множників дорівнює нулю, лише якщо хоча б один з множників дорівнює нулю, то $(2x - 10)(x + 15) = 0$, якщо

$$2x - 10 = 0 \quad \text{або} \quad x + 15 = 0$$

$$2x = 10 \quad \quad \quad x = -15$$

$$x = 10 : 2$$

$$x = 5$$

Відповідь: 5 або -15.

316. Запропонуйте виконати завдання групі з 4 учнів. Група ділиться на 2 пари, розподіляють між собою 2 завдання, тобто кожна з пар працює над одним завданням (а чи б). В парі учні мають обговорити, як будуть розв'язувати завдання, і розв'язати його. Потім пари перевіряють роботи один одного. Декілька груп презентують свої результати.

325. $\square a \cdot \square b \square = \square a \square \cdot \square b \square$. Твердження правильне завжди.

Деякі учні можуть наводити серію істинних рівностей. Після цього доцільно узагальнити. Значення модуля буде додатним незалежно від того, під модулем буде додатне чи від'ємне число.

326. Завдання в) може бути складним для учнів. Запропонуйте учням розв'язати це завдання фронтально, по кроках:

$$(\square x \square - 5)(\square x \square + 2) = 0;$$

$$\square x \square - 5 = 0 \quad \text{або} \quad \square x \square + 2 = 0;$$

$$\square x \square = 5 \quad \quad \quad \square x \square = -2$$

$$x = 5 \quad \text{або} \quad x = -5 \quad \text{рівняння коренів не має}$$

Відповідь: 5 і -5.

328. Учні працюють у парі. Кожен учень з пари вгадує корінь.

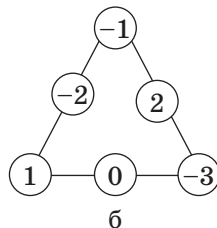
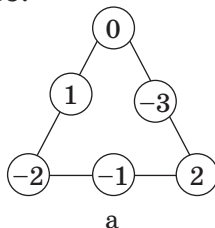
Потім учні розв'язують рівняння і з'ясовують, хто вгадав. Той, хто вгадав корінь, отримує бал. Потім учні переходять до наступного завдання. Наприкінці підраховують зароблені бали.

331. Якщо $-5(a - c) > 0$, і $-5 < 0$, то $a - c < 0$.

Отже, $a < c$.

332. Так, бо значення виразів $(c - 1)^2$ і $(1 - c)^2$ є протилежними числами. А квадрати протилежних чисел рівні.

335.



336. Таких трицифрових чисел чотири: 250, 205, 520, 502.

Знайдемо їх суму: $250 + 205 + 520 + 502 = 1477$
 $1477 : 211 = 7$.

337. Нагадайте учням, що середня швидкість не є середнім арифметичним 10 і 15.

Нехай відстань від міста до села дорівнює 30 км. Тому велосипедист із села в місто їхав 2 год, а з міста в село — 3 год, всього 5 год. За цей час він проїхав 60 км. Тому його середня швидкість дорівнювала $60 \text{ км} : 5 \text{ год} = 12 \text{ км/год}$.

Таку саму відповідь отримали б, коли замість 30 км взяли будь-яку іншу відстань n . Оскільки

$$2n : \left(\frac{n}{15} + \frac{n}{10} \right) = 12.$$

Таке розв'язання можна запропонувати сильнішим учням.

340. $60 + 85 = 145$ (км) — на стільки автомобілі зближались протягом години; тому за пів години після зустрічі вони віддалились на 72,5 км.

Уроки 23–24. Ділення цілих чисел

Мета. Навчити учнів ділити цілі числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання ділення цілих чисел; розв'язувати вправи, що передбачають ділення цілих чисел.

Методичні зауваження та поради.

Ділення цілих чисел, як і віднімання, можна пояснювати, починаючи з означення. Поділити одне число на друге означає знайти таке третє число, яке при множенні на друге дає перше.

Наприклад, поділити 12 на 4 означає знайти таке число, яке при множенні на 4 дає 12. Таким числом є 3.

Як видно з таких прикладів, коли ділене і дільник мають однакові знаки, то частка додатна; коли ж ділене і дільник мають різні знаки, то частка від'ємна. Модуль частки завжди дорівнює частці модулів діленого і дільника.

Обов'язково треба пояснити учням, що $0 : a = 0$ при кожному відмінному від 0 значенні a і що на 0 ділити не можна. У множині цілих чисел дія ділення завжди можлива, за винятком ділення на нуль.

У параграфі запропоновано задач більше, ніж на 2 уроки. Тож вчитель зможе вибрати ті з них, що більше підходять рівню його класу.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

• Для роботи вдома: § 9; №348, 352, 353, 356.

На другому уроці

• Для роботи вдома: § 9; №359, 361, 365, 368.

Вказівки та розв'язання задач.

345. Якщо дайвер зупинявся двічі, то весь його шлях занурення можна поділити на однакові 3 проміжки.

$-27 : 3 = -9$ (м) — висота над рівнем моря під час першої зупинки;

$-9 \cdot 2 = -18$ (м) — висота над рівнем моря під час другої зупинки.

357. а) $(-3 + (-1) + (-2) + 1 + 0) : 5 = -5 : 5 = -1$ (°C) — середня температура у будні дні;

б) $(-3 + (-1) + (-2) + 1 + 0 + (-4) + (-5)) : 7 = -2$ (°C) — середня температура за цей тиждень.

358. Це завдання на пошук даних, що може забрати в учнів досить багато часу. Тож його можна запропонувати як проєктну роботу вдома або як додаткове завдання для деяких учнів.

366. Організуйте роботу в парі за технологією «Подумай — пари — поділись».

Відповідь: так, ні.

370. Це завдання можна запропонувати для групи з 4 учнів за технологією «Килимок». Кожен учень обчислює один з чотирьох виразів $A + B$, $A - B$, $A \cdot B$, $A : B$, а потім на картці учні записують суму 4 виразів.

373. Задачу розв'язуємо з кінця.

$(4 + 3) \cdot 2 = 14$ — кількість цукерок у другій остачі;

$(14 + 3) \cdot 2 = 34$ — кількість цукерок у першій остачі;

$(34 + 3) \cdot 2 = 74$ — кількість усіх цукерок.

374. Плюсвіт, мінута. Доцільно для розширення світогляду учнів розказати, що мінута — це одиниця міри кута. Або запропонувати учням самостійно за допомогою інтернету знайти, що означає це слово.

376. Позначимо третє число буквою x . Тоді друге дорівнює $0,4x$, а перше $0,2x$.

$$0,2x + 0,4x + x = 100,$$

$$1,6x = 100,$$

$$x = 62,5.$$

Відповідь: 12,5; 25; 62,5.

377. Нехай x км/год — шукана швидкість автомобіля. За 1 год вони зближаються на $(x - 45)$ км. Маємо рівняння $x - 45 = 30$. Звідси $x = 75$ (км/год).

Уроки 25–26. Перетворення простіших виразів

Мета. Навчити учнів розкривати у виразі дужки і зводити подібні доданки.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: називати коефіцієнт буквеного виразу; розпізнавати *подібні доданки*; описувати поняття «подібні доданки»; формулювати правила розкриття дужок і зведення подібних доданків; розв'язувати завдання, що передбачають розкриття дужок і зведення подібних доданків.

Методичні зауваження та поради.

Тема, що розглядається, містить матеріал, який дещо повторює і розширює відомості про вирази, отримані учнями в 5-му класі, і, в свою чергу, є пропедевтикою вивчення тотожних перетворень в курсі алгебри. Тут ідеться в основному про два види перетворень: розкриття дужок і зведення подібних доданків. Теоретичною базою цих перетворень є закони додавання і множення чисел. Учням про це бажано сказати, але вимагати від них глибокого розуміння понять і відношень, що розглядаються, не слід. Такі питання вони краще зрозуміють на уроках алгебри.

Розкриття дужок охоплює кілька перетворень: одні з них випливають з розподільного закону множення відносно додавання і його наслідків, інші — з означення протилежних чисел тощо. Але надто заглиблюватися в теоретичні тонкощі в 6-му класі не треба. Зведення подібних доданків на уроках алгебри будемо називати зведенням подібних членів. Однак поки учні не знайомі з поняттями многочлен, член многочлена, такого терміна в 6-му класі можна не вводити.

У параграфі запропоновано задач більше, ніж на 2 уроки. Тож учитель зможе вибрати ті з них, що більше підходять рівню його класу.

Один із варіантів планування, коли на першому уроці буде вивчено зведення подібних доданків і розкриття дужок, перед якими стоїть знак $+$ чи $-$. А на другому уроці ознайомити учнів з розкриттям дужок, перед якими стоїть множник.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 10; №385, 387, 396, 398,

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 10; №391, 393, «Спробуй свої сили» (ст. 179) (Розв'яжи!)

Вказівки та розв'язання задач.

390. Дидактична гра для групи з трьох учнів. Один з учнів записує буквений вираз, але зауважте, що це має бути вираз, в якому фігурує лише множення. Наприклад, $2xr$. Другий має записати вираз, що відрізняється лише коефіцієнтом, наприклад $-3xr$. Третій має записати $2xr + (-3xr) = -1xr$.

403. а) Якщо $c = -15$, то $-86 - (14 - c) =$
 $= -86 - 14 + c = -100 + c.$

404. в) Зведемо подібні доданки у лівій частині рівняння:

$$-3x + 8x - 12x = 21;$$

$$-7x = 21$$

$$x = -3.$$

410. а) Зверніть увагу учнів, що $3a$ і a^2 не є подібними доданками.

$$2x - 8x + 3x + x^2 = -3x + x^2$$

411. Учні мають подати дані у вигляді виразу

		
y	$2x$	$3x + 1$
$y + y$ або $2y$	$2x + 2x +$ $+ 2x + 2x$ або $4 \cdot 2x$ або $8x$	$3x + 1 + 3x + 1 +$ $+ 3x + 1 + 3x + 1$ або $4(3x + 1)$ або $12x + 4$

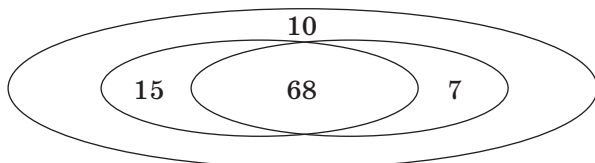
Це завдання також можна запропонувати парі чи групі учнів.

412. Завдання **411** і **412** бажано щоб йшли один за одним. Наприклад, спершу у фронтальній формі розібрати завдання **411**, а потім запропонувати учням у парі практичне завдання **412**.

417. Доведи, що значення виразу не залежить від значення змінної.

а) $12 - c + (-c - 28 + 2c) = 12 - c - c - 28 + 2c = -16$

421. *Перший спосіб.* Описану в задачі ситуацію корисно змодельовати за допомогою діаграми.



Другий спосіб.

- 1) $83 + 75 = 158$;
- 2) $100 - 10 = 90$;
- 3) $158 - 90 = 68$.

426. Учні розв'язують завдання користуючись знанням з 5 класу про те, що сума градусних мір кутів чотирикутника дорівнює 360° .

$$\angle D = 360^\circ - 3 \cdot 80^\circ = 120^\circ.$$

Урок 27. Розв'язування задач і вправ.

Самостійна робота №3

Мета. Сформувати в учнів уміння і навички раціонально виконувати дії множення і ділення з цілими числами. Систематизувати основні знання учнів про властивості додавання і множення, а також про перетворення виразів. Перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал та як уміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні повинні дотримуватися правил множення і ділення цілих чисел, формулювати і використовувати властивості множення, зводити подібні доданки та розкривати дужки у виразах, виконувати завдання, що потребують виконання дій з цілими числами.

Методичні вказівки.

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

В підручнику на ст. 179 наведено орієнтовні завданнями для самостійної роботи, що розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці ж роботи подані і на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>

Запропоновані два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змодельюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Вчитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати свої роботи, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, у якості домашнього завдання для уроку 26 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а у якості домашньої роботи до уроку 27 вчитель може запропонувати роботу «Змодельюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоноване такого роду завдання додому, то можна провести самостійну роботу на уроці за допомогою цих завдань. Запропонуйте учням написати цю самостійну роботу у класі. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, для того, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання учнями один одного. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Вчитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі?

МНОЖЕННЯ І ДІЛЕННЯ ЦІЛИХ ЧИСЕЛ

Розв'яжи!

1. Обчисли:

а) $-2 \cdot 15$;	б) $-4 \cdot (-12)$;	в) $-28 : (-4)$;
г) $-135 : 27$;	р) $420 : (-7)$;	д) $(-4)^2 : (-2)^3$.
2. Спрости вираз $2x^2 \cdot (-3y^3)$ і знайди його значення, якщо $x = -1$, $y = -2$.
3. Розкрий дужки і зведи подібні доданки.
 $2(a + b) - 3(a - 2b) + a$.
4. Розв'яжи рівняння:

а) $2(x - 3) = -8$;	б) $(x - 3)(x + 4) = 0$.
----------------------	---------------------------
5. Знайди значення виразу $(-14 \cdot 3 - (-169) : (-13)) : (-11)$.

Відповіді до завдань з рубрики «Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

Завдання				
1	2	3	4	5
а) -30; б) 48; в) 7; г) -5; ґ) -60; д) -2.	$-6x^2y^3$ 48	$8b$	а) $x = -1$; б) $x = 3$ або $x = -4$.	5

Змодельюй та оціни!

- Орися заборгувала в понеділок Марині 5 грн. Наступного дня мама дала Орісі 4 монети номіналом 5 грн. Оріся повернула заборговані гроші Марині. Скільки грошей у неї залишилося? Запиши числовий вираз до задачі (з від'ємними числами) та знайди його значення.
- Додатною чи від'ємною буде частка:
1) двох від'ємних чисел;
2) від'ємного і додатного чисел?
- Додатним чи від'ємним буде добуток $a \cdot b \cdot c \cdot d \cdot k \cdot x$, якщо $a > 0$, $c > 0$, $b < 0$, $d < 0$, $k < 0$, $x < 0$?
- За схемою запиши вираз та спрости його.



Відповіді до завдань з рубрики «Спробуй свої сили!»

Змодельюй та оціни!

- $-5 + 4 \cdot 5 = -5 + 20 = 15$ (грн).
- 1) додатною;
2) від'ємною.
- Додатним.
- $2x + 3 + 2x + 3 + 2x + 3 + 2x + 3 = 4 \cdot (2x + 3) = 8x + 12$.

На наступному уроці (або на цьому, якщо запропоновані роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете запропонувати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота
Варіант 1 1. Обчисли: а) $-11 \cdot (-8)$; б) $-4 \cdot 12$; в) $-182 : 26$; г) $-28 : (-7)$; ґ) $-560 : 7$; д) $(-2)3 : (-2)2$. 2. Спрости вираз $4x^2 \cdot (-3y^3)$ і знайди його значення, якщо $x = -2$, $y = -1$. 3. Розкрий дужки і зведи подібні доданки. $5(p + k) - 3(p - 3k) - p$. 4. Розв'яжи рівняння: а) $8(x - 3) = -240$; б) $(x + 5)(x - 6) = 0$. 5. Знайди значення виразу $(-12 \cdot 3 - (-144) : (-12)) : (-12)$.

Варіант 2

- Обчисли:
а) $-9 \cdot (-12)$; б) $-5 \cdot (-12)$; в) $168 : (-24)$;
г) $-140 : 7$; ґ) $-36 : (-9)$; д) $(-3)3 : (-3)2$.
2. Спрости вираз $-5x^3 \cdot (-2y^2)$ і знайди його значення, якщо $x = -1$, $y = -2$.
3. Розкрий дужки і зведи подібні доданки.
 $3(a + b) - 2(a - 3b) - a$.
4. Розв'яжи рівняння:
а) $7(x - 5) = -560$; б) $(x - 7)(x + 9) = 0$.
5. Знайди значення виразу
 $(-14 \cdot 5 - (-196) : (-14)) : (-14)$.

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, підібраними для конкретного класу.

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання з рубрики «Готуємося до тематичного контролю» на ст. 180.

Урок 28. Урок узагальнення і систематизації

Мета. Узагальнити і систематизувати уміння учнів раціонально виконувати дії з цілими числами, використовуючи закони додавання і множення. Систематизувати основні знання учнів про властивості додавання і множення, а також про перетворення виразів. Перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал та як уміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні повинні: дотримуватися правил додавання, віднімання, множення і ділення цілих чисел, формулювати і використовувати властивості додавання і множення, зводити подібні доданки та розкривати дужки у виразах, виконувати завдання, що потребують виконання дій з цілими числами.

Методичні вказівки.

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу і контролю навчальних досягнень учнів. З цією метою в підручнику вміщено посилання на діагностичну роботу «Готуємось до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку перевірте відповіді до завдань з рубрики «Готуємось до тематичного контролю».

Опрацювання учнями завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати і перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. При цьому батьки мають змогу самостійно

оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

Відповіді до завдань з рубрики

«Готуємось до тематичного контролю»

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Б	Б	А	1–Д; 2–А; 3–Б.	а) 544; б) –288; в) 832.	а) 60; б) –4.		а) –30; б) 250.	

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені нижче запитання та завдання.

Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів з контрольними запитаннями. З цією метою можна скористатися запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати спеціальний їх перелік для тематичного контролю і вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

1. Сформулюй правило множення двох від'ємних чисел.

2. Як помножити два числа з різними знаками?

3. Коли добуток двох цілих чисел більший за кожний множник?

4. Що означає поділити число a на число b ?

5. Як називають компоненти дії ділення?

6. Сформулюй правило ділення цілих чисел.

7. Сформулюй переставний закон множення.

8. Сформулюй правила розкриття дужок.

9. Які доданки називають подібними?

10. З якого закону множення впливає правило зведення подібних доданків?

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №317, 320, 400, 405, 416.

Урок 29. Тематичний контроль №2 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити уміння розв'язувати математичні задачі, набуті учнями під час вивчення тем «Множення цілих чисел. Властивості множення», «Ділення цілих чисел», «Перетворення простіших виразів». Оцінити досягнення кожного учня в опануванні перелічених тем. Результати довести до відома учнів та їхніх батьків.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення перелічених тем учні повинні вміти виконувати дії з цілими числами, зводити подібні доданки, розкривати дужки.

Методичні вказівки.

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Його метою є забезпечення неупередженого оцінювання навчальних досягнень учнів. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. При цьому треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їх навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю.

Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера.

Усне опитування і тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі учні можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Вчитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну з цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою 2 письмових робіт. Перша робота розрахована на урок і орієнтована на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (друга група результатів).

Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться у посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити другу групу результатів («Розв'язування математичних задач»). Додаткові завдання у цій роботі є необов'язковими і дають змогу учням заробити окремо додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали у роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня бланк, де зробити відповідні відмітки у таблиці. Таке додаткове формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів у математиці кожної дитини. Тобто після перевірки роботи і підкреслення помилок у роботі вчитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один з чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому галочку (чи інший символ). За бажанням вчитель детальніше може описати помилки учня у таблиці.

Ми пропонуємо не задавати учням домашнє завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №2. Множення та ділення цілих чисел
Оцінювання групи результатів «Розв’язування математичних задач»
Прізвище, ім’я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав / не виконала
№1. Спрощення виразу і визначення його коефіцієнта	тест				
№2. Обчислення значення виразу					
№3. Вибір серед числових виразів того, значення якого є найменшим числом					
№4. Обчислення значень числових виразів на декілька дій	відпо- відність				
№5. Конструювання числових виразів та знаходження їх значень					
№6. Розв’язування рівнянь					
№7. Доведення, що значення буквеного виразу дорівнює певному числу.					
№8. Знаходження значення виразу на багато дій					
Додаткове завдання					
Доведення, що значення буквеного виразу, незалежно від значення змінної, ділиться на певне число					

Урок 30. Тематичний контроль №2
(Опрацювання ситуації і створення математичних моделей, інтерпретація і критичний аналіз результатів)

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи. Здійснити корекцію їхніх знань і вмінь з вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення перелічених тем учні повинні вміти виконувати дії з цілими числами, зводити подібні доданки, розкривати дужки.

Методичні вказівки.

Розглянути задачі і вправи, в яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв’язати для закріплення аналогічні задачі та вправи. Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результат.

Організувати роботу учнів над помилками, визначивши з сильних учнів консультантів для тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.

2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне виконане правильно завдання.

3. Поясніть, що ви виділили помилки, які були допущені учнями, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.

4. Розгляньте з учнями завдання з роботи, в яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Запропонуйте аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати учням, що не впорались з завданням. На цьому етапі важливо дізнатися, учень не брався до завдання, бо не встиг чи не знав як виконати завдання.

6. Розв’яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань з деяких параграфів).

7. Розв’яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх з рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки першої і третьої груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки першої (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей) та третьої (Інтерпретація і критичний аналіз результатів) груп результатів. Завдання для цієї роботи в 2 варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». В кожній з таких робіт містяться 6 завдань. Деякі призначено для оцінки пер-

шої групи результатів, а деякі для оцінки третьої групи. Вчитель може визначати рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки учням (за кожну з груп окремо).

Також вчитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №321, 324, 327, 330, 402.

Подільність натуральних чисел

В 5 класі за модельною навчальною програмою авторського колективу Бурда М. І., Васильєва Д. В. учні вже вивчали такі теми:

- Дільники і кратні натурального числа.
- Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9 і 10.
- Прості і складені числа.
- Розкладання чисел на прості множники.

В 6 класі учні актуалізують знання з цих тем, а також вивчають 2 нові теми:

- Спільні дільники кількох чисел. Найбільший спільний дільник. Взаємно прості числа.
- Спільне кратне кількох чисел. Найменше спільне кратне.

У результаті опрацювання зазначених тем кожен учень має оволодіти такими *уміннями*.

Наводити приклади простих і складених чисел; парних і непарних чисел; чисел, що діляться на 2, 3, 5, 9, 10.

Формулювати означення понять: *дільник, кратне, просте число, складене число, спільний дільник, найбільший спільний дільник, спільне кратне, найменше спільне кратне*; ознаки подільності на 2, 3, 5, 9, 10.

Описувати правила знаходження найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) кількох чисел.

Розв'язувати завдання, що передбачають використання ознак подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10; розкладання натуральних чисел на прості множники; знаходження спільних дільників та спільних кратних двох-трьох чисел; найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) двох-трьох чисел.

Загальні зауваження.

Подільність натуральних чисел — найважливіша й найдоступніша складова частина теорії чисел. В цьому блоці йдеться про речі, зрозумілі учням 6-го класу, але які містять чимало загадок і таємниць. Адже над десятками проблем про прості числа, числа-близнята, досконалі числа тощо

провідні математики працюють упродовж багатьох століть, а ці проблеми й досі залишаються нерозв'язаними. Часто молоді люди зацікавлюються математикою і стають відомими математиками насамперед завдяки ознайомленню з простішими проблемами теорії чисел. Тому подільність чисел може бути чудовою темою факультативних занять у старших класах. Але в 6-му класі її розширювати не бажано.

До подільності натуральних чисел доводиться неодноразово повертатися учням і в старших класах. Наприклад, ознаки подільності часто використовують для ілюстрації необхідних і достатніх умов. Під час опрацювання розділу «Многочлени» учні розв'язують достатню кількість задач на подільність чисел, наприклад: довести, що сума трьох послідовних цілих чисел кратна 3; що сума чисел $\overline{abc}$, $\overline{bca}$ і $\overline{cab}$ завжди ділиться на 11 і на 97 тощо.

Уроки 31–32. Ознаки подільності.

Дільник. Прості і складені числа.

Розклад чисел на прості множники

Мета. Актуалізувати знання учнів про дільник числа, просте число, складене число, ознаки подільності, розкладання числа на прості множники.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають наводити приклади простих і складених чисел; парних і непарних чисел; чисел, що діляться без остачі на 2, 3, 5, 9 і 10; формулювати означення дільника, кратного, простого числа, складеного числа; швидко розпізнавати, які числа діляться на 10, 9, 5, 3 чи 2, а які не діляться; розв'язувати вправи, що передбачають розкладання натуральних чисел на прості множники.

Методичні зауваження.

На сторінках 172–173 містяться історичні відомості. З частиною з них вчитель може запропонувати учням ознайомитися вже на цьому етапі.

Як уже зазначалося, тема, що розглядається, досить багата й цікава в історичному плані. Але на перших уроках не слід надто виходити за межі програми. Основне тут — домогтися, щоб учні добре засвоїли вказані вище три досить важливі математичні поняття. Якщо клас сильний, додатково можна розповісти про послідовність простих чисел, прості числа-близнята. Інші доступні шестикласникам проблеми простих чисел краще розглянути в позакласній роботі. Тут важливо особливу увагу звернути на культуру мовлення. Наприклад, корисно зауважити, що коли з озна-

чення простого числа вилучити лише одне слово «тільки», таке означення стає неправильним.

У слові *просте* наголос може падати на перший чи другий склад. У математиці прийнято говорити *просте*. У деяких публікаціях замість терміну *складене* використано *складне*. Це — не синоніми. Корисно звернути увагу учнів і на те, що слово *дільник* вживається у двох розуміннях: як компонент дії ділення і як дільник числа. Наприклад, 5 — не є дільником числа 37, але коли число 37 ділять на 5, отримуючи неповну частку 7 і остачу 2, то тут число 5 — дільник. Окремо такі мовні тонкощі з учнями розглядати не слід, але якщо виникне в них запитання, то на нього треба відповісти.

Часто учні не розрізняють понять *ділиться* і *поділити*. Якщо вони допускають такі ототожнення, то при нагоді бажано пояснити їх відмінність. Слід також звернути увагу на правильне читання речень зі словом дільник: 3 — дільник числа шість, але не 3 — дільник шести.

У 6-му класі ознаки подільності не доводять, це можна буде зробити на уроках алгебри у 7-му класі, коли учні вмітимуть виконувати перетворення многочленів. При цьому слід спочатку довести такі твердження:

- якщо кожен доданок суми ділиться на якесь число, то й сума ділиться на те саме число;
- якщо принаймні один множник ділиться на якесь число, то й добуток ділиться на те саме число.

Формулюючи ознаки подільності, треба звернути увагу учнів на словосполучення *ті і тільки ті*. Замість нього можна казати *тоді і тільки тоді*. Можна формулювати ознаки і так: для того, щоб число ділилося на 10, *необхідно і достатньо* щоб воно закінчувалося нулем. Але таке формулювання для шестикласників важке.

У цій темі використовується термін «сума цифр». З наукового погляду це поняття не коректне, бо цифра — не число, а знак, а знаки не додають. Правильніше треба було б казати «сума одноцифрових чисел, записаних цифрами даного числа». Але з дидактичних міркувань, щоб спростити виклад, кажуть коротше. Учніма подібного зауваження краще не робити, але коли хто-небудь із них запитає, тоді можна пояснити.

В учнів може виникнути запитання, чи відомі ознаки подільності на інші числа, відмінні від 2, 5, 10, 3 і 9. Так, відомі, тільки вони складніші і ними користуються рідше. З деякими з них учні знайомились і у 5 класі. Якщо є час і бажання, можна повідомити, наприклад, таке:

- якщо число ділиться на 2 і на 3, то воно ділиться і на 6;

- якщо число ділиться на 3 і на 5, то воно ділиться і на 15.

Детальніше про подільність на добуток можна розповісти, коли учні знатимуть взаємно прості числа. Правильне таке загальне твердження. «Якщо число ділиться на взаємно прості числа a і c , то воно ділиться і на їх добуток ac .»

Якщо ж числа a і c не взаємно прості, то це твердження неправильне.

Уже тут можна ввести поняття кратного, але детальніше його буде розглянуто далі.

Слід розрізняти поняття *розкладання* (процес) і *розклад* (результат розкладання). Розкладання числа на множники можна здійснювати усно або письмово, провівши вертикальну риску або не проводячи її. А розклад складеного числа на прості множники — це добуток кількох простих чисел. Коли говорять про *розклад на множники*, мають на увазі, що отримані множники можуть бути і не простими числами. Наприклад, $9 \cdot 10$ — це розклад числа 90 на множники, але не на прості множники. Добуток $1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 5$ також не є розкладом числа 30 на прості множники, бо 1 — число не просте.

Щоб зручніше записувати розклади чисел на прості множники, корисно знати поняття *степеня числа*.

Великі числа, до яких не можна застосувати відомі учням ознаки подільності, розкладати на прості множники буває досить складно. Фахівці користуються спеціальними таблицями. Невеличкий фрагмент такої таблиці є на форзаці підручника, учням корисно показати, як користуватися такою таблицею.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 11; №438, 443, 446, 447.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 11; №449, 452, 455, 458.

Вказівки та розв'язання вправ.

428. Інформацію про кількість цукерок учні мають взяти з малюнка.

7 рядів по 8 цукерок. Загальна кількість цукерок становить 56.

а) Сума цифр числа 56 не ділиться на 3, тож 56 цукерок не діляться на 3 осіб;

б) Учні можуть міркувати так: щоб поділити число на 4, воно має двічі ділитися на 2. Тобто після ділення на 2 результат має бути парним числом. $56:2=28$, 28 — парне число, отже, 56 ділиться на 4.

430. Число 10 900 є складеним, бо воно парне і більше за 2.

Після закреслення всіх нулів отримаємо число 19. Воно є простим.

Після закреслення двох нулів можуть утворитися числа: 109, 190.

109 — просте (за таблицею простих чисел).

190 — складене (бо парне і більше 2).

432. Неправильними є:

а) Сума простих чисел — число просте (бо $3 + 5 = 8$);

б) Добуток простих чисел — число просте (бо $3 \cdot 5 = 15$);

г) Добуток двох простих чисел може дорівнювати одному із цих чисел.

Твердження г) є неправильним, бо добуток дорівнює одному з множників, якщо інший множник дорівнює 1, але 1 не є простим числом.

435. В.

437. Оскільки остання цифра числа 5, то воно ділиться націло на 5, а отже, остача дорівнює 0.

441. Запропонуйте завдання для групи з 4 учнів. Оскільки до кожного завдання є єдина відповідь, то можна запропонувати учням розбити завдання на 4 підзавдання і працювати за технологією «Килимок».

442. Число 65439* ділиться на 2, якщо * набуває значень 2 або 4 або 6 або 8 або 0.

450. Якщо $x = 2 \cdot 5 \cdot 11 \cdot 13$, а $y = 2 \cdot 11 \cdot 13$, то $x : y = 5$.

451. а) Ні; б) ні; в) так.

453. $6\text{ м} = 600\text{ см}$.

$600\text{ см} : 30\text{ см} = 20\text{ (шт.)}$

За допомогою сервісу https://vse.ee/Math_plitka учні моделюють підлогу квадратної форми, що вкрита 20 рядами по 20 квадратних плиток у кожній.

454. Оскільки мова йде лише про три картки, то цифри в числі повторюватись не можуть. Можна утворити числа: 147, 174, 417, 471, 714, 741.

Оскільки сума цифр у всіх цих чисел однакова і становить 12, то:

а) на 3 діляться всі 6 чисел,

б) на 9 не ділиться жодне з них,

в) на 6 діляться ті, що закінчуються парною цифрою, тобто 174 і 714.

456. $1 + 2 + 3 + 4 = 10$. Оскільки 10 не ділиться на 3, то й жодне з чотирицифрових чисел, утворених цими цифрами, не ділиться на 3.

457. 343 грн.

Відповідь учні шукають способом підбору.

$11 \cdot 11 \cdot 11 = 1331$ — не підходить, бо число не є трицифровим.

Спробуємо менше просте число:

$7 \cdot 7 \cdot 7 = 343$.

459. У слабших класах досить запропонувати учням перевірити властивість на прикладах. Сильнішим учням бажано розглянути властивість на основі оперування з останніми цифрами чисел. Якщо учні знатимуть, що кожне число, що ділиться на 5, має вигляд $5n$, то загальне обґрунтування можна зробити на основі розподільного закону множення: $5n + 5k = 5(n + k)$ і т. д.

461. Щоб число ділилось на 6, воно має бути парним і ділитися на 3.

Наприклад, 5232, 2232, 2235, 1230. Залучайте учнів, щоб вони знаходили якомога більше можливих варіантів. Можете влаштувати змагання між групами — хто знайде найбільшу кількість можливих варіантів.

465. У прямокутному трикутнику найбільшим є прямий кут. Тож градусна міра найменшого кута дорівнює: $90^\circ : 5 = 18^\circ$.

$$90^\circ + 18^\circ + x = 180^\circ$$

$$x = 180^\circ - 108^\circ$$

$$x = 72^\circ$$

Відповідь: 90° , 18° , 72° .

Уроки 33–34. Найбільший спільний дільник

Мета. Ввести поняття *найбільший спільний дільник* кількох чисел і навчити учнів знаходити його для випадку чисел, які легко розкладаються на прості множники. Ввести поняття *взаємно прості числа*.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися формулювати означення спільного дільника кількох чисел, описувати правила знаходження найбільшого спільного дільника (НСД), розв'язувати вправи, що передбачають знаходження спільних дільників двох-трьох чисел; найбільшого спільного дільника двох-трьох чисел.

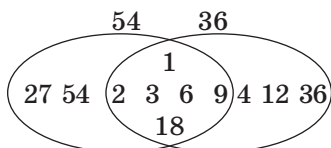
Методичні зауваження та поради.

Знаходити НСД двох і кількох чисел згодом учням доведеться для скорочення звичайних дробів, спрощення рівнянь (наприклад, переходити від рівняння $30x + 40y = 50$ до $3x + 4y = 5$) і в багатьох інших випадках. Звичайно, подібні скорочення можна виконувати не обов'язково на НСД, а поступово: спочатку на один спільний дільник, потім на інший і т. д. Але поняття НСД досить важливе і в багатьох інших випадках. Це одне з найважливіших понять теорії чисел. Не випадково його добре знали і часто використовували математики ще понад 2,5 тисячоліття тому.

У позакласній роботі, а в сильніших класах — і на уроці, можна ознайомити учнів з алгоритмом

Евкліда. Обґрунтування його впливає з відомого учням співвідношення: якщо при діленні числа a на число b одержується неповна частка q і остача r , то $a = bq + r$. А з цієї рівності випливає, що коли на якесь число d ділиться кожне з чисел a і b , то обов'язково на d ділиться і остача r .

Сутність понять *дільники, спільні дільники, НСД* при бажанні вчитель може пояснити учням і за допомогою діаграми Ейлера.



Такі діаграми досить корисні для загального розвитку учнів, особливо для формування їхнього логічного мислення.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 12; №482, 484, 487, 492.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 12; №490, 495, 500, 502.

Вказівки та розв'язання вправ.

488. Сума цифр кожного з чисел 1002 і 2001 дорівнює 3, тому кожне з них ділиться на 3. Отже, ці числа не взаємно прості.

493. Це завдання за наявності часу бажано щоб учні виконали практично.

Якщо аркуш має бути розрізаний на квадрати, то ширина і довжина аркуша має ділитися на ширину утвореного квадрата. Тобто маємо знайти число, що буде спільним дільником 35 і 21. Оскільки йде мова про найбільші з усіх можливих рівних квадратів, то маємо знайти НСД (35; 21).

$$35 = 5 \cdot 7; 21 = 3 \cdot 7.$$

Отже, НСД (35; 21) = 7 (см) — розміри квадрата.

Тобто матимемо 3 ряди по 5 квадратів у кожному. Всього 15 квадратів.

494. Запропонуйте учням попрацювати у групі за технологією «Передай папір». Нехай спершу учні обговорять можливі шляхи розв'язування задачі, а потім, передаючи один одному папір, спробують його записати. Наприкінці групи презентують свої результати.

496. а) Спільні прості дільники чисел 42 і 70 тільки 2 і 7. Число 97 не ділиться ні на 2, ні на 7. Тому НСД(42, 70, 97) = 1.

497. Якщо $n = 1$, то дані числа взаємно прості.

500. НСД(a , b , c) не може бути більшим за 2, бо інакше НСД(a , b) був би більшим за 2. Не може НСД(a , b , c) і дорівнювати 2, бо інакше НСД(b , c) мав би ділитися на 2. Отже, НСД(a , b , c) = 1.

503. Числа 9 і 10 взаємно прості, тому і всі дані числа взаємно прості.

505. Таких чисел шість: 468, 486, 648, 684, 846, 864. Кожне з них ділиться на 9 і на 2, а тому і на 18, бо числа 2 і 9 взаємно прості. НСД(468, 486) = 18, тому 18 — НСД і всіх розглянутих чисел.

506. Підказка. Оскільки кількість учнів у кожній групі є натуральним числом, то кількість учнів 6 класу має ділитися націло на 3 і на 4. Щоб знайти кількість всіх учнів у 6 класі, треба знайти число, що ділиться на 3 і на 4 і знаходиться в межах від 90 до 100.

Уроки 35–36. Найменше спільне кратне

Мета. Ввести поняття *найменше спільне кратне*, навчити знаходити спільне кратне двох і кількох чисел.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися формулювати означення спільного кратного кількох чисел, описувати правила знаходження найменшого спільного кратного (НСК), розв'язувати вправи, що передбачають знаходження спільних кратних двох-трьох чисел; найменшого спільного кратного двох-трьох чисел.

Методичні зауваження та поради.

Бажано звернути увагу учнів на те, що поняття *кратне* до деякої міри обернене поняттю *дільник*: якщо c — дільник числа a , то a — кратне числа c . Кожне з виділених висловлювань, а також *число a ділиться на c* — виражають одне й те саме твердження. Правильно читати речення зі словом *кратне* можна двома способами: число 30 кратне числу шість і число 30 кратне шести.

Спосіб знаходження НСК двох чисел, описаний у рубриці «Дізнайтеся більше», на уроці краще не розглядати. Він виходить за межі шкільної програми. Тим учням, які цікавляться цим способом, можна запропонувати подумати над ним вдома самостійно та переконатися в його справедливості на кількох прикладах.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 13; №522, 524, 528, 531.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 13; №536, 541, Спробуй свої сили (ст. 181), «Розв'яжи!».

Вказівки та розв'язання вправ.

523. НСК(80, 100) = 400, НСК(7, 100) = 700, 700 – 400 = 300.

531. Для розв'язування цієї задачі учні мають виготовити відповідні шестерні. Це завдання

можна запропонувати учням як окрему проектну роботу.

У загальному випадку, $\text{НСК}(6, 15) = 30$, $30 : 6 = 5$.

Відповідь: 5. Коли менша шестерня зробить 5 обертів, то більша — тільки 2.

533. Якщо $a = b$, то $\text{НСК}(a, b) = \text{НСД}(a, b) = a = b$. Якщо, наприклад, $a < b$, то $\text{НСД}(a, b)$ не більший за a , а $\text{НСК}(a, b)$ не менше за b . Отже, твердження правильне тільки тоді, коли $a = b$.

534. а) $124 = 2^2 \cdot 31$; $648 = 2^3 \cdot 3^4$;

$\text{НСК}(124, 648) = 2^3 \cdot 3^4 \cdot 31 = 20088$;

б) $936 = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 13$; $748 = 2^2 \cdot 11 \cdot 17$;

$\text{НСК}(936, 748) = 2^3 \cdot 3^2 \cdot 11 \cdot 13 \cdot 17 = 175038$;

в) $320 = 2^5 \cdot 10$; $360 = 2^2 \cdot 3^2 \cdot 10$; $720 = 3^2 \cdot 2^3 \cdot 10$;

$\text{НСК}(320, 360, 720) = 2880$;

г) $132 = 2^2 \cdot 3 \cdot 11$; $198 = 2 \cdot 3^2 \cdot 11$; $275 = 5^2 \cdot 11$;

$\text{НСК}(132, 198, 275) = 9900$.

536. а) $1404 = 3^3 \cdot 4 \cdot 13$;

$\text{НСК}(936, 1404) = 2808 < 175032 = \text{НСК}(936, 748)$;

б) $972 = 3^5 \cdot 2^2$;

$\text{НСК}(972, 648) = 1944 < 20088 = \text{НСК}(124, 648)$.

537. $13 \cdot 5 = 65$. Число 65 ділиться на 5 і на 13, але воно не трицифрове. $65 \cdot 2 = 130$. Це число трицифрове і ділиться на 5 і на 13.

545. Це числа 1 і 6, 2 і 6, 3 і 6, 6 і 6, 2 і 3. Усього таких пар 5.

546. Це пари чисел: 1 і 30, 2 і 30, 3 і 30, 5 і 30, 6 і 30, 10 і 30, 15 і 30, 30 і 30, 2 і 15, 6 і 15, 10 і 15, 3 і 10, 6 і 10, 5 і 6. Усього їх 14.

547. Якщо, наприклад, $a = 30$, $b = 40$, то $\text{НСД}(a, b) = 10$, $\text{НСК}(a, b) = 120$. Тоді $ab = 1200$.

Загальне доведення порівняно складне. Якщо числа a і b взаємно прості, тоді їхній НСД дорівнює 1, а НСК — їх добутку. І доводжується рівність правильна.

Якщо ж НСД чисел a і b дорівнює n , то щоб знайти їхнє НСК, треба до множників числа a дописати всі ті множники числа b , яких в a немає. Тобто $\text{НСК}(a, b) = a \cdot (b : n)$, звідси $\text{НСК}(a, b) \cdot n = ab$.

548. Твердження а) правильне, бо числа 3 і 5 взаємно прості.

Твердження б) неправильне, бо 6 і 8 — числа не взаємно прості.

Наприклад, 24 — спільне кратне чисел 6 і 8, але воно не є добутком чисел 6 і 8.

Урок 37. Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота №4

Мета. Систематизувати основні знання учнів про подільність чисел, способи їх розкладання на прості множники, правила знаходження НСД і НСК. Перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал та як уміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися розв'язувати вправи, що передбачають використання ознак подільності чисел на 2, 3, 5, 9, 10, розкладання натуральних чисел на прості множники, знаходження спільних дільників і спільних кратних двох-трьох чисел; найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) двох-трьох чисел.

Методичні зауваження та поради.

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

В підручнику на ст. 181 наведено орієнтовні завдання для самостійної роботи, що розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці ж роботи подані і на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>

Запропоновані два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змоделюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Вчитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати свої роботи, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, у якості домашнього завдання для уроку 36 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а у якості домашньої роботи до уроку 37 вчитель може запропонувати роботу «Змоделюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоноване такого роду завдання додому, то можна провести самостійну роботу на цьому уроці за допомогою цих завдань. Запропонуйте учням написати цю самостійну роботу у класі. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, для того, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання учнями один одного. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Вчитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь з цих завдань у класі?

ПОДІЛЬНІСТЬ ЧИСЕЛ

Розв'яжи!

1. Випиши усі прості числа, більші за 20 і менші від 30.
2. Знайди НСД (28, 42) і НСК (28, 42).
3. Чи є числа 36 і 245 взаємно простими?
4. Яку найбільшу кількість однакових новорічних подарунків можна зробити з 320 горіхів, 280 шоколадок і 200 мандаринок? Скільки горіхів, шоколадок і мандаринок буде у кожному подарунку?

Відповіді до завдань з рубрики «Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

Завдання			
1	2	3	4
23, 29	14 та 84	так	40 подарунків, 8 горіхів, 7 шоколадок, 5 мандаринок

Змоделюй та оціни!

1. Чи може покупка дев'яти однакових зошитів коштувати 129 грн?
2. Парною чи непарною буде кількість квітів, якщо було куплено парну кількість букетів з непарною кількістю квітів у кожному?
3. Як, не розкладаючи числа на множники, перевірити істинність твердження:
НСД (1293, 7092) = 1?
4. Побудуй на координатній прямій 5 точок, координати яких є першим, другим, третім, четвертим і п'ятим кратним числа 3. Побудуй на координатній прямій 8 точок, координати яких є першим, другим, третім, ... і восьмим кратним числа 2. Обведи спільні кратні чисел 3 і 2. Запиши найменше спільне кратне цих чисел.

Відповіді до завдань з рубрики «Спробуй свої сили!»

Змоделюй та оціни!

1. Ні, 129 не ділиться на 9.
2. Парне · Непарне = Парне
3. Користуючись ознаками подільності. Обидва числа діляться на 3. Тож вони не є взаємно простими.
4. 6.

На наступному уроці (або на цьому, якщо запропоновані роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете запропонувати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота
Варіант 1
1. Випиши усі прості числа, більші за 40 і менші від 50.
2. Знайди НСД (48, 36) і НСК (48, 36).
3. Чи є числа 49 і 104 взаємно простими?
4. Яку найбільшу кількість однакових наборів можна зробити з 240 ручок, 300 олівців і 120 гумок? Скільки ручок, олівців і гумок буде у кожному подарунку?
Варіант 2
1. Випиши усі прості числа, більші за 30 і менші від 40.
2. Знайди НСД (72, 30) і НСК (72, 30).
3. Чи є числа 25 і 168 взаємно простими?
4. Яку найбільшу кількість однакових наборів можна зробити з 280 листівок, 210 блокнотів і 350 ручок? Скільки листівок, блокнотів і ручок буде у кожному подарунку?

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, підібраними для конкретного класу.

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання з рубрики «Готуємось до тематичного контролю» на ст. 182.

Урок 38. Урок узагальнення і систематизації

Мета. Узагальнити і систематизувати уміння учнів про ознаки подільності, розкладання чисел на прості множники, знаходження НСД та НСК кількох чисел, розв'язування відповідних задач.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися наводити приклади простих і складених чисел, парних і непарних чисел, чисел, що діляться без остачі на 2, 3, 5, 9 і 10; формулювати означення дільника, кратного, простого числа, складеного числа, спільного дільника і спільного кратного кількох чисел; ознаки подільності на 2, 3, 5, 9 і 10; знати правила знаходження найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) кількох чисел; розв'язувати вправи, що передбачають використання ознак подільності чисел на 2, 3, 5, 9 і 10, розкладання натуральних чисел на прості множники, знаходження спільних дільників і спільних кратних двох-трьох чисел; найбільшого спільного дільника і найменшого спільного кратного двох-трьох чисел.

Методичні вказівки

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу і контролю навчальних досягнень учнів. З цією метою в підручнику вміщено посилання на діагностичну роботу «Готуємось до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку перевірте відповіді до завдань з рубрики «Готуємось до тематичного контролю».

Опрацювання учнями завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати і перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. При цьому батьки мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

Відповіді до завдань із рубрики

«Готуємось до тематичного контролю»

Завдання								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
В	Б	Б	6	1-В 2-В 3-Г 4-Д	а) 2, 41, 43, 47; б) 2, 40, 42, 44, 46, 48, 50; в) 40, 45, 50; г) 39, 42, 45, 48.	а) 24; б) 288.	1365	120

Додаткове завдання

1 та 10, 2 та 5, 5 та 2, 10 та 1.

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені нижче запитання та завдання.

Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів з контрольними запитаннями. З цією метою можна скористатися запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати спеціальний їх перелік для тематичного контролю і вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

1. Сформулюй ознаку подільності на:

а) 5; б) 10; в) 2; г) 3; ґ) 9. Наведи приклади.

2. Скільки є парних цифр? А парних чисел?

3. Сформулюй означення простого числа.

4. Скільки є простих чисел? А складених?

5. Що називають найбільшим спільним дільником двох чисел?

6. Як можна знайти НСД кількох чисел?

7. Які числа називають взаємно простими?

8. Наведи приклади двох простих чисел і двох взаємно простих чисел.

9. Яке число називають кратним числа a ?

10. Яке число називають спільним кратним чисел a і b ?

11. Як знайти НСК кількох чисел?

На цьому ж уроці можна провести й коротке тестування учнів по варіантах.

Завдання в тестовій формі

Варіант 1

1. В якій парі чисел перше число є дільником другого?

а) 2 і 11;

в) 4 і 29;

б) 7 і 39;

г) 3 і 111.

2. На які з чисел ділиться число 240?

а) на 3 і 4;

в) на 6 і 5;

б) на 3 і 7;

г) на 3, 4 і 5.

3. Скільки різних простих дільників має число 19?

а) один;

в) два;

б) три;

г) чотири.

4. Який найменший простий дільник має число 74?

а) 2;

в) 74;

б) 1;

г) 11.

5. Яку цифру треба написати між цифрами числа 46, щоб утворене в такий спосіб число ділилося на 9?

а) 2;

в) 3;

б) 8;

г) 4.

6. Які з чисел взаємно прості?

а) 3 і 45;

в) 7 і 27;

б) 12 і 30;

г) 14 і 4.

7. Яке найменше трицифрове число кратне числам 9 і 13?

а) 117;

в) 154;

б) 171;

г) 145.

8. Скільки в колоні солдатів, якщо їх можна вишикувати в шеренги по 4, 7 і 9 солдатів?

а) 567;

в) 253;

б) 504;

г) 290.

9. Яке число є найбільшим спільним дільником чисел 42 і 105?

а) 6;

в) 3;

б) 7;

г) 21.

10. Яке число є найменшим спільним кратним чисел 12 і 33?

а) 132;

в) 60;

б) 66;

г) 396.

Варіант 2

другого?

- б) 2 і 35; г) 7 і 11.

2. На які з чисел ділиться число 435?

- б) на 4 і 5; г) на 3, 4 і 5.

3. Скільки різних дільників має число 21?

- б) три; г) чотири.

до 63?

- б) 1; г) 7.

лося на 9?

- б) 5; г) 4.

6. Які з чисел взаємно прості?

- б) 9 і 32; г) 8 і 24.

числам 112 і 21?

- б) 126; г) 336.

розкласти в рядочки по 3, 4 і 11 штук?

- б) 133; г) 131.

ком чисел 51 і 180?

- б) 17; г) 15.

чисел 22 і 33?

- б) 132; г) 33.

Варіант 3

другого?

- б) 5 i 42; г) 7 i 111.

2. На які з чисел ділиться число 165?

- б) на 4 і 5; г) на 3, 4 і 5.

3. Скільки дільників має число 25?

- б) три; г) чотири.

до 55?

- б) 1; г) 5.

лося на 6?

- б) 5; г) 4.

6. Які з чисел взаємно прості?

- б) 12 і 13; г) 88 і 2.

числам 15 і 25?

- б) 175; г) 375.

HOMV?

- б) 209; г) 290.

ком чисел 125 і 175?

- б) 3; г) 25.

чисел 24 і 72?

- б) 72; г) 1728.

Завдання в тестовій формі

Варіант 4

1. В якій парі чисел перше число є дільником другого?

- а) 5 і 12; в) 4 і 25;
б) 3 і 54; г) 3 і 64.

2. На які з чисел ділиться число 110?

- а) на 3 і 11; в) на 11 і 5;
б) на 3 і 7; г) на 3, 7 і 11.

3. Скільки діляників має число 23?

- а) один; в) два;
б) три; г) чотири.

4. Який найменший простий дільник має число 91?

- a) 2; б) 7;
б) 1; г) 3.

5. Яку цифру треба написати між цифрами числа 38, щоб утворене в такий спосіб число ділилося на 7?

- [illegible]

6. Які з чисел взаємно прості?

- а) 11 і 45; в) 7 і 84;
б) 12 і 40; г) 3 і 9.

7. Яке найменше з чисел кратне числам 12 і 14?

- a) 24; б) 168;
б) 42; г) 84.

8. Скільки в кошику фруктів, якщо їх можна розкласти в менші кошики по 5, 6 і 8 штук у кожному?

- а) 378; в) 480;
б) 239; г) 241.

9. Яке число є найбільшим спільним дільником чисел 46 і 115?

- a) 6; в) 5;
б) 46; г) 23.

10. Яке число є найменшим спільним кратним чисел 15 і 24?

- a) 15; в) 360;
б) 120; г) 121.

Відповіді до завдань у тестовій формі

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B 1	Г	Г	а	а	б	в	а	б	Г	а
B 2	а	в	Г	в	а	б	Г	а	в	в
B 3	в	в	б	Г	б	б	Г	а	Г	б
B 4	б	в	в	в	в	а	Г	в	Г	б

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №462, 498, 503, 537.

Урок 39. Тематичний контроль №3 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити знання і вміння, набуті учнями під час вивчення тем «Ознаки подільності на 2, 3, 5, 9 і 10. Розкладання чисел на прості множники», «Найбільший спільний дільник», «Найменше спільне кратне». Оцінити досягнення кожного учня в опануванні цих тем. Результати довести до відома учнів і їхніх батьків.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися наводити приклади простих і складених чисел, парних і непарних чисел, чисел, що діляться без остачі на 2, 3, 5, 9 і 10; формулювати означення дільника, кратного, простого числа, складеного числа, спільного дільника і спільного кратного кількох чисел; ознаки подільності на 2, 3, 5, 9 і 10; знати правила знаходження найбільшого спільного дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) кількох чисел; розв'язувати вправи, що передбачають використання ознак подільності чисел на 2, 3, 5, 9 і 10, розкладання натуральних чисел на прості множники, знаходження спільних дільників і спільних кратних двох-трьох чисел, найбільшого спільного дільника і найменшого спільного кратного двох-трьох чисел.

Методичні вказівки

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Його метою є забезпечення неупередженого оцінювання навчальних досягнень учнів. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. При цьому треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їх навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю.

Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера.

Усне опитування і тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі учні можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Вчитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну з цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою 2 письмових робіт. Перша робота розрахована на урок і орієнтована

на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (друга група результатів).

Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться у посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити другу групу результатів («Розв'язування математичних задач»). Додаткові завдання у цій роботі є необов'язковими і дають змогу учням заробити окремо додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали у роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня бланк, де зробити відповідні відмітки у таблиці. Таке додаткове

формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів у математиці кожної дитини. Тобто, після перевірки роботи і підкреслення помилок у роботі вчитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один з чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому галочку (чи інший символ). За бажанням вчитель детальніше може описати помилки учня у таблиці.

Ми пропонуємо не задавати учням домашнє завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №3. Подільність чисел

Оцінювання групи результатів «Розв'язування математичних задач»

Прізвище, ім'я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав/не виконала
№1. Знаходження числа кратного до заданого	тест				
№2. Визначення однієї з цифр числа, щоб число відповідало певним умовам					
№3. Виявлення пари взаємно простих чисел					
№4. Заходження кількості дільників у числі	відповідність				
№5. Виявлення серед набору чисел тих, що відповідають певним умовам					
№6. Знаходження НСД та НСК двох чисел					
№7. Обчислення різниці НСД і НСК кількох чисел					
№8. Розв'язування задачі					
Додаткове завдання					
Знаходження НСД та НСК кількох чисел, що задані розкладом на прості множники					

Урок 40. Тематичний контроль №3 (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей, інтерпретація і критичний аналіз результатів)

Мета. Проаналізувати виконання учнями тестових завдань (за наявності) і попередньої письмової роботи. Здійснити корекцію їхніх знань і умінь з вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися наводити приклади простих і складених чисел, парних і непарних чисел, чисел, що діляться без остачі на 2, 3, 5, 9 і 10; формулювати означення дільника, кратного, простого числа, складеного числа, спільного дільника і спільного кратного кількох чисел; ознаки подільності на 2, 3, 5, 9 і 10; знати правила знаходження найбільшого спільного

дільника (НСД) і найменшого спільного кратного (НСК) кількох чисел; розв'язувати вправи, що передбачають використання ознак подільності чисел на 2, 3, 5, 9 і 10, розкладання натуральних чисел на прості множники, знаходження спільних дільників і спільних кратних двох-трьох чисел, найбільшого спільного дільника і найменшого спільного кратного двох-трьох чисел.

Методичні вказівки

Розглянути задачі і вправи, в яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв'язати для закріплення аналогічні задачі та вправи. Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні

моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результат.

Організувати роботу учнів над помилками, визначивши з сильних учнів консультантів для тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.

2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне виконане правильно завдання.

3. Поясніть, що ви виділили помилки, які були допущені учнями, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.

4. Розгляньте з учнями завдання з роботи, в яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Оберіть аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати учням, що не впорались з завданням. На цьому етапі важливо дізнатися, учень не брався до завдання, бо не встиг чи не знав як виконати завдання.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань з деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх з рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки першої і третьої груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки першої (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей) та третьої (Інтерпретація і критичний аналіз результатів) груп результатів. Завдання для цієї роботи в 2 варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». В кожній з таких робіт містяться 6 завдань. Деякі призначено для оцінки першої групи результатів, а деякі для оцінки третьої групи. Вчитель може визначати рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки учням (за кожною з груп окремо).

Також вчитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №543, 545, 547

Звичайні дроби

У цьому розділі передбачається вивчення таких тем.

- Основна властивість дробу. Скорочення дробу.
- Найменший спільний знаменник. Зведення дробів до спільного знаменника.
- Порівняння дробів.

- Додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів.
- Знаходження дробу від числа і числа за його дробом.
- Перетворення звичайних дробів у десяткові. Нескінченні періодичні десяткові дроби. Десяткове наближення звичайного дробу.

У результаті опрацювання розділу учнівство має оволодіти такими знаннями і вміннями.

Наводити приклади: скоротних і нескоротних звичайних дробів; взаємно обернених чисел; десяткових дробів, скінченних та нескінченних періодичних десяткових дробів.

Мати уявлення про наближене значення чисел і величин.

Розрізняти скінченні та нескінченні періодичні десяткові дроби.

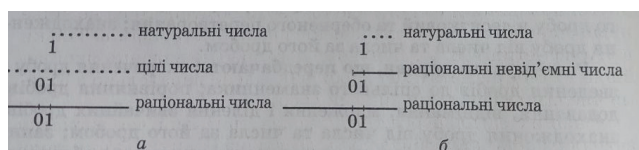
Читати й записувати: звичайні дроби; десяткові дроби, у тому числі нескінченні періодичні дроби.

Розуміти правила: порівняння, додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів; знаходження дробу від числа та числа за його дробом.

Уміти: скорочувати дроби; зводити дроби до спільного знаменника; порівнювати дроби; виконувати 4 арифметичні дії зі звичайними дробами; розв'язувати задачі на дріб від числа і числа за значенням його дробу; перетворювати звичайний дріб у десятковий і навпаки.

Розв'язувати вправи, що передбачають: скорочення дробів і зведення їх до спільного знаменника; порівняння дробів; додавання, віднімання, множення і ділення звичайних дробів; десяткове наближення звичайного дробу; запис дробу виду $\frac{1}{a}$ у вигляді степеня з від'ємним показником; інтерпретацію відповіді абстрактної задачі до умови прикладної.

Питання про те, як саме розширювати поняття числа в школі, досить дискусійне. З логічної точки зору, краще дотримуватися послідовності, схему якої зображено на малюнку 4а. У школі традиційно склалася послідовність: після натуральних (точніше цілих невід'ємних) чисел переходять до невід'ємних раціональних. Потім вводять від'ємні раціональні числа (мал. 4, б). На малюнку 4 суцільна лінія відповідає цілій множині.



Мал. 4

Уважають, що така послідовність доступніша для шестикласників. Але, дотримуючись її, доводиться залишати осторонь досить важливу множину **цілих чисел**, зате висвітлювати множину *додатних дробових чисел* (яка в сучасній математиці згадується дуже рідко і навіть не має окремого символічного позначення). Крім того, якщо спочатку вводити додатні дробові числа й лише пізніше — від’ємні, то це надовго затримує ознайомлення учнів із загальним способом розв’язування рівнянь і нерівностей за допомогою перенесення їх членів з однієї частини в іншу.

Ми пропонуємо вивчати вище названі теми в такій послідовності:

натуральні числа — ознайомлення з невід’ємними раціональними — цілі числа — невід’ємні раціональні — раціональні числа.

Поняття *дріб* і *дробове число* трактують не всі однаково. Одні вважають, що це — синоніми, інші наголошують, що дріб — не число, а лише символ для позначення числа. Дріб відрізняється від дробового числа приблизно так, як цифра від натурального числа. Саме такого погляду дотримуються в сучасній математиці.

Ототожнювати дріб з дробовим числом недоцільно ще й тому, що дробові використовують і для запису натуральних чисел. Наприклад, число 2 можна записати будь-яким із таких дробів: $\frac{2}{1}$, $\frac{4}{2}$, $\frac{6}{3}$ тощо. Оскільки кожне натуральне число можна записати звичайним дробом, дехто вважає, що множина натуральних чисел є підмножиною дробових чисел. Така точка зору суперечить прийнятій у сучасній науці. Якщо брати до уваги таке положення, тоді множина дробових чисел нічим не відрізнялася б від множини раціональних чисел Q , тобто для цієї множини існувало б два різних терміни, а для множини $Q \setminus Z$ — жодного. Ось чому множиною дробових чисел краще називати доповнення множини цілих чисел Z до множини раціональних чисел Q .

Учитель математики повинен розрізняти поняття *дріб* і *дробове число*. Але учням 5—6 класів, щоб не дуже ускладнювати правила, можна говорити, наприклад, не лише про додавання дробових чисел, а й про додавання дробів. Корисно звернути увагу на термін *мішані числа*. Множина раціональних чисел складається тільки із цілих і дробових чисел, ніяких інших (мішаних) чисел вона не містить. У розділі, присвяченому десятковим дробам, ніяких «мішаних чисел» не розглядають. Можна було б обійтися без цього терміна і в розділі про звичайні дробові. Але оскільки різними модельними

програмами передбачено такий термін, то він є і в підручнику.

З яких дробів краще починати в школі: звичайних чи десяткових? Це питання дискусійне. Уже понад сто років одні пропонують спочатку вивчати звичайні дробові, а потім десяткові, інші — навпаки, спочатку десяткові, а вже потім звичайні.

Звичайні дробові були відомі єгипетським математикам кілька тисячоліть тому. А десяткові вперше з’явилися лише у XV ст. В «Арифметиці» Л. П. Магницького звичайним дробам присвячено всю другу частину першої книжки, а десятковим — лише три сторінки.

Більше місця десятковим дробам відводилося в підручниках другої половини XVIII ст., але тоді вони розглядалися не лише після звичайних, а й після коренів і навіть логарифмів. Тільки в «Арифметиці» В. Я. Буняковського, перше видання якої вийшло 1844 р., десяткові дробові викладено паралельно із цілими числами, перед звичайними дробовими.

У наших загальноосвітніх школах тривалий час спочатку вивчали звичайні дробові, а потім десяткові. Прихильники цієї послідовності вивчення дробових чисел наводять такі аргументи:

1) десятковий дріб є видом звичайного дробу, і щоб дати означення десяткового дробу, треба спочатку дати поняття про звичайний дріб;

2) якщо починати з вивчення десяткових дробів, то при множенні та діленні виникнуть труднощі й неминуче знизиться науковий рівень викладання.

Інші методисти вважають, що краще починати з десяткових дробів, бо:

1) для практичних потреб досить знати лише десяткові дробові;

2) дії над десятковими дробовими виконувати легше ніж над звичайними;

3) усю теорію десяткових дробів можна побудувати, не використовуючи поняття звичайного дробу, а лише поширюючи прийняту в нас десяткову систему нумерації на розряди, менші за 1.

Дискусія ще не закінчилася, хоча тепер, як і раніше, учні спочатку розглядають звичайні дробові (ще в початковій школі), лише потім — десяткові (у 5 класі).

Поняття дробового числа можна вводити різними способами, тобто розглядати його: 1) як частку від ділення одного числа на друге; 2) як символ для запису однієї або кількох однакових часток якого-небудь предмета; 3) як результат вимірювання. У теоретичній арифметиці перевагу віддають першому способу. З’ясувавши, що в множині натуральних чисел ділення не завжди

можливе, вводять нові (дробові) числа й дістають таку числову множину, у якій ділення завжди можливе (за винятком ділення на 0).

Пояснюючи матеріал про дроби, бажано використовувати найпростіші наочні посібники: паперові смужки, круги, поділені на рівні сектори тощо. Обов'язково треба розповісти учням про позначення дробів точками на координатному промені, а також пояснити розв'язування оберненої задачі: позначати на промені точки з даними координатами. З координатним променем зручно пов'язати основну властивість дробу і питання про їх порівняння.

Урок 41–43. Звичайні дроби з рівними знаменниками

Мета. Повторити основні відомості про звичайні дроби. Пригадати поняття *дріб, чисельник і знаменник дробу, правильні й неправильні дроби*, повторити, як порівнюють, додають і віднімають дроби з рівними знаменниками.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають повторити: як читати, записувати та порівнювати звичайні дроби; як виконувати додавання та віднімання дробів з однаковими знаменниками.

Методичні зауваження та поради

Розгляд цієї теми програма не передбачає. Але оскільки цей матеріал учні вивчали майже рік тому і багато чого забули, а для нового матеріалу він дуже важливий, то бажано розділ про звичайні дроби почати з повторення вивченого про дроби в 5-му класі. Корисно зробити і вступ до нового розділу, почати його можна, наприклад, так:

— Дещо про звичайні дроби ви вже знаєте. Розумієте, що означають, наприклад, дроби $\frac{2}{3}$ і $\frac{5}{6}$.

Як порівнювати такі дроби, як знайти їх суму, різницю, добуток, частку? Поки що ви цього робити не вмієте. А опрацювуючи новий розділ, навчитеся порівнювати будь-які дроби, виконувати різні арифметичні дії над ними й дізнаєтеся ще багато чого корисного та цікавого.

У цьому розділі, розглядаючи дроби, матимемо на увазі тільки звичайні дроби.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 14; №568, 572, 574, 576.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 14; №579, 583, 588, 590.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 14; №594, 596, 598, 601.

Вказівки та розв'язання вправ

556. Запропонуйте учням обговорити, яка частина кожного прапора зафарбована червоним (половина, третина).

565. Запропонуйте учням записати дріб до кожного з малюнків. Якщо учням важко це зробити, поясніть, що один оберт хвилинної стрілки — це ціле, зверніть увагу, що коло ціле поділене на 12 рівних частин.

577. Перед тим як учнів об'єднати в групи, прочитайте умову і зверніть увагу на слово «не більше». Тобто, другий учень має назвати такий самий дріб або менший, але з таким самим знаменником. Залежно від наявного часу, ви можете запропонувати дітям пройти по 2 кола або ж до отримання кожним 5 правильних відповідей.

578. Учні дуже часто ігнорують друге запитання задачі. Після того, як вони отримали відповідь, попросіть їх перевірити, що мали знайти і що знайшли.

581. Можливі різні відповіді. Деякі з правильних варіантів:



582. а) 10^{-1} , б) 8^{-1} , в) 11^{-1} .

585. Запропонуйте учням у парах виконати завдання і потім презентувати свої відповіді. Зверніть увагу, що важливо, щоб ціле було розбите на рівні частини. Учні можуть перемалювати малюнки в зошит (чи на дошку) і поділити ціле на рівні частини.

600. У цій задачі дані подані у вигляді діаграми, яку учням треба прочитати.

а) $\frac{7}{23}$; б) $\frac{12}{23}$; в) $\frac{4}{23}$; г) $\frac{11}{23}$.

604. Це такі числа: $2\frac{3}{5}$, $2\frac{3}{6}$, $2\frac{5}{6}$, $3\frac{2}{5}$, $3\frac{2}{6}$, $3\frac{5}{6}$, $5\frac{2}{3}$, $5\frac{2}{6}$, $5\frac{3}{6}$, $6\frac{2}{3}$, $6\frac{2}{5}$, $6\frac{3}{5}$.

607. Випишемо всі такі дроби:

$\frac{2}{3}$, $\frac{3}{2}$, $\frac{2}{5}$, $\frac{5}{2}$, $\frac{2}{6}$, $\frac{6}{2}$, $\frac{3}{5}$, $\frac{5}{3}$, $\frac{6}{3}$, $\frac{3}{6}$, $\frac{6}{5}$, $\frac{5}{6}$.

Усього таких дробів 12, з них правильних — 6.

609. 50 % від 48 дорівнюють 24. Тому довжина другої сторони дорівнює 72 см. Периметр прямокутника $(48 + 72) \cdot 2 = 240$ (см), а площа $48 \cdot 72 = 3456$ (см²).

Уроки 44–45. Основна властивість дробу

Мета. Повторити основну властивість частки і на її основі сформулювати основну властивість дробу.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися формулювати та використовувати основну властивість дробу.

Методичні зауваження та поради

У цьому параграфі підручника — дві важливі й нові для учнів інформації: а) кожний звичайний дріб — частка від ділення його чисельника на знаменник; б) основна властивість дробу.

Першу із цих відомостей буде розглянуто детальніше в темі про відношення. Тут її роль допоміжна: обґрунтувати основну властивість дробу.

Матеріал параграфа дуже важливий, бо згодом він використовуватиметься досить часто. Пояснювати суть основної властивості дробу можна за підручником. А можна, виходячи із рубрики «Дізнайтеся більше». Оскільки від збільшення чисельника в кілька разів значення дробу збільшується у стільки само разів, а від збільшення знаменника в кілька разів значення дробу одночасно зменшується у стільки само разів, то, коли чисельник і знаменник помножити на одне й те саме число, значення дробу збільшиться і зменшиться в однакову кількість разів, тобто не зміниться.

Сутність основної властивості дробу бажано пояснити і на доступних малюнках. Наприклад, перехід від дробу $\frac{4}{6}$ до дробу $\frac{2}{3}$ означає, що з кожних двох дрібніших (шостих) частин утворюємо одну більшу (третю) частину.

Звертаємо увагу вчителів на термінологію. Іноді основну властивість дробу визначають так: «Величина дробу не зміниться, якщо...». Таке формулювання є застарілим, бо тепер під величиною розуміють відстань, масу, час, площу тощо, а не значення виразу. Іноді кажуть: дріб не зміниться, якщо... Таке формулювання також невдає. Бо, застосовуючи основну властивість дробу, дріб змінюють: змінюють його чисельник і знаменник. Але при такій зміні дробу його значення залишається тим самим. Скорочення дробу — це його тотожне перетворення. При цьому сам вираз змінюється, а його відповідні значення (за допустимих значень змінних) залишаються незмінними.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 15; №626, 628, 630, 632.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 15; №633, 637, 639.

Вказівки та розв'язання вправ

618. Рівність $\frac{a}{x} = a$ правильна тільки коли $x = 1$.

621. Доцільно не пошкодувати часу і провести таку практичну роботу. Ви можете одразу роздати учням квадратні аркуші (наприклад, для нотаток) або ж попередньо попросити дітей вирізати квадрат з деякого аркуша. Учні після першого згину і розфарбування можуть записати $\frac{1}{2}$, а після

другого $\frac{2}{4}$. Виконуючи таке завдання учні наочно

бачать, що $\frac{1}{2} = \frac{2}{4}$.

622. Запропонуйте це завдання для обговорення в групі. Учні можуть по різному записати координати точок. Наприклад, $A\left(\frac{3}{4}\right)$ або $A\left(\frac{12}{16}\right)$.

636. а) Якщо $\frac{x}{3} = \frac{2}{6}$, то $\frac{2x}{6} = \frac{2}{6}$, звідси $2x = 2$, $x = 1$.

638. а) $4 \text{ т} = 40 \text{ ц}$. $\frac{1}{5}$ від 40 ц становить 8 ц, $\frac{2}{5}$ від 40 ц — удвічі більше, тобто 16 ц.

Уроки 46–47. Скорочення дробів

Мета. Навчити учнів скорочувати звичайні дробу способом розкладання чисельника і знаменника на множники.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися розв'язувати вправи, що передбачають скорочення дробу.

Методичні зауваження та поради.

Уміння скорочувати дробу дуже потрібне для оперування звичайними дробами і пізніше, при вивченні алгебраїчних дробів. Поки йдеться про скорочення дробів, члени яких легко розкласти на множники на основі ознак подільності, то матеріал учням здається неважким (хоча й потребує виконання багатьох тренувальних вправ).

У деяких випадках краще розкладати на множники не чисельник і знаменник, а тільки один із них, який легше розкласти.

Наприклад, щоб скоротити дріб $\frac{221}{260}$, досить розкласти на множники тільки знаменник. $260 = 2 \cdot 13 \cdot 10$. Оскільки 221 не ділиться ні на 2, ні на 5, то досить випробувати, чи не ділиться це число на 13. Маємо, що $221 = 13 \cdot 17$. Тоді

$$\frac{221}{260} = \frac{13 \cdot 17}{13 \cdot 20} = \frac{17}{20}.$$

Якщо обидва члени дробу розкласти на множники легко не вдається, то скорочувати такі дроби досить важко навіть сильним учням. У цьому випадку діти можуть звернутися до таблиці розкладу чисел на прості множники (див. форзац у підручнику). А як діяти, якщо такої таблиці немає? Можна користуватися *алгоритмом Евкліда*.

Нехай треба скоротити, наприклад, дріб $\frac{143}{221}$
НСД членів цього дробу знаходимо послідовним діленням:

$$\begin{array}{r} 221 \overline{) 143} \\ \underline{143} 1 \\ 143 \overline{) 78} \\ \underline{78} 1 \\ 78 \overline{) 65} \\ \underline{65} 1 \\ 65 \overline{) 13} \\ \underline{65} 5 \end{array}$$

Остання відмінна від нуля остача тут — 13. Отже, цей дріб можна скоротити на 13. Вивчення алгоритму Евкліда програмою 6 класу не передбачено, тому з ним можна ознайомити окремих учнів, а також використати для позакласної роботи.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 16; №658, 659, 667, 669.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 16; №670, 673, 675, 679.

Вказівки та розв'язання вправ

654. Запропонуйте учням попрацювати в парі за технологією «Подумай-пари-поділись». За малюнком можна записати різні рівності. Наприклад,

$$\frac{1}{4} = \frac{3}{12} \text{ або } \frac{1}{4} = \frac{15}{60} \text{ або } \frac{3}{12} = \frac{15}{60}.$$

Запитайте учнів, на яке число скоротили другий дріб у кожній рівності?

657. Йде мова про всі дільники. Тобто, відповідь буде не одна.

54: 2, 3, 6, 9, 18, 27

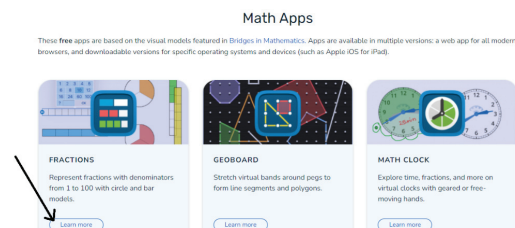
72: 2, 3, 4, 6, 8, 9, 12, 18, 24, 36, 72

Дріб можна скоротити: на 2; на 3; на 6; на 9; на 18. Учні мають записати відповідні рівності.

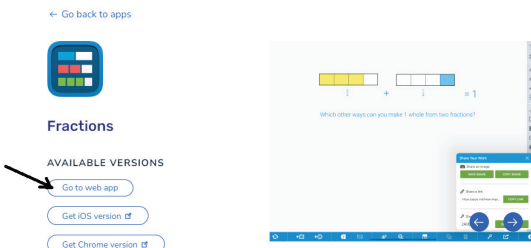
665. Заходимо на сайт

<https://www.mathlearningcenter.org/apps>

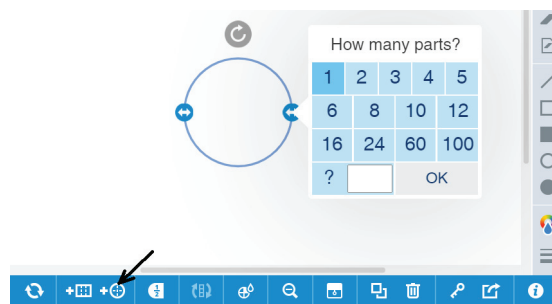
Вибираємо Fractions



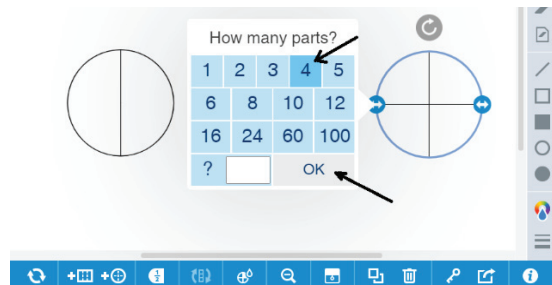
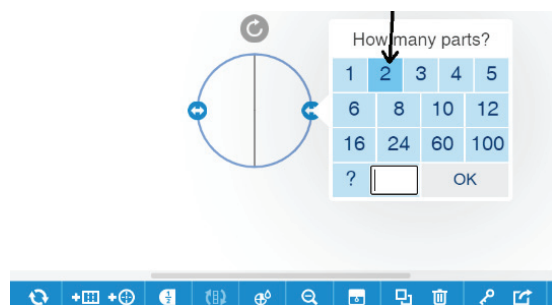
Якщо Ви з комп'ютера чи з ноутбуку, то вибираємо вебверсію.



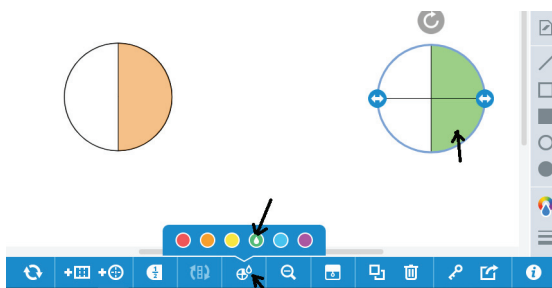
Учням не обов'язково використовувати прямокутники. Вони можуть скористатися і колом.



Поділити його спершу на 2 частини. А потім поруч створити інші кола



І відповідно їх зафарбувати



Учні можуть змоделювати кілька трійок малярів.

$$670. \text{ а) } \frac{2}{3} + \frac{2}{6} = \frac{2}{3} + \frac{1}{3} = \frac{3}{3} = 1.$$

$$680. \text{ а) } \frac{x}{45} = \frac{2}{90}, \frac{x}{45} = \frac{1}{45}, x = 1.$$

681. Для учнів 6 класу завдання може бути досить важким. Але не поспішайте давати одразу підказку. Запропонуйте обговорити можливі шляхи розв'язання завдання у парах чи групах. Нехай діти озвучать свої думки. Якщо жодна з груп не здогадається, що треба застосувати розподільний закон, лише тоді надайте цю підказку і запропонуйте в групах (парах) виконати завдання.

$$683. \text{ а) } P = \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} + \frac{1}{8} = \frac{4}{8} = \frac{1}{2} \text{ (м).}$$

Уроки 48–49. Зведення дробів до спільного знаменника

Мета. Навчити учнів зводити два чи більше дробів до спільного знаменника.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися розв'язувати вправи, що передбачають зведення дробів до спільного знаменника.

Методичні зауваження та поради

Учням бажано наголосити, що вміння зводити дроби до спільного знаменника потрібно для того, щоб: 1) порівнювати довільні дроби; 2) додавати дроби; 3) віднімати дроби.

Щоб виконувати все це, не обов'язково зводити дроби до найменшого спільного знаменника. Але щоб вправи виконувати раціональніше, традиційно використовують найменший спільний знаменник. Звичайно, якщо оперувати дробами з невеликими чисельниками і знаменниками, економія в часі невелика. Тому можливо, що в майбутньому за спільний знаменник прийматимуть добуток знаменників дробів. Тоді відпаде потреба розглядати в 6 класі поняття НСК, і викладання

теорії звичайних дробів набагато спроститься. Але поки вправи радимо виконувати традиційним способом. Це стосується також додавання й віднімання дробів.

Після виконання більшості вправ на порівняння дробів шляхом зведення їх до спільного знаменника бажано пояснити учням простіший алгоритм:

$$\frac{a}{n} < \frac{b}{m}, \text{ якщо } am < bn.$$

Однак починати з повідомлення такого твердження не радимо, щоб не робити викладання матеріалу надто формальним.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 17; №696, 699, 702, 704.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 17; №706, 712, 716, 719.

Вказівки та розв'язання вправ

697. Об'єднайте учнів у пари і дайте серію запитань, що допоможуть їм у виконанні цього завдання.

1) У скільки разів новий знаменник більший за поданий?

2) Чи зміниться значення дробу, якщо чисельник і знаменник помножити на одне й те саме число?

3) На яке число треба помножити поданий дріб, щоб утворився запропонований знаменник?

4) Який дріб утвориться?

700. Запропонуйте завдання групі з 4 учнів. Нехай вони спершу обговорять умову, потім розподілять між собою підзавдання, розв'яжуть їх та перевірять роботи один одного.

$$\text{а) } \frac{1}{2} = \frac{3}{6}, \frac{2}{3} = \frac{4}{6}.$$

714. Усі дробові числа бажано записати у вигляді мішаних чисел:

$$1\frac{1}{5}, 1\frac{1}{5}, 1\frac{1}{5}, 1\frac{1}{50}, 1\frac{1}{5}, 1\frac{11}{50}.$$

Отже, серед поданих чисел рівні перші три і п'яте.

703. Після виконання завдання, зверніть увагу учнів, що у завданні в) дроби можна було не зводити до спільного знаменника, адже перший дріб менший половини, а другий — більший половини.

705. Щоб порівняти звичайний дріб і десятковий треба представити їх у вигляді двох звичайних дробів чи двох десяткових дробів. У цьому випадку доцільно, щоб учні подали обидва числа у вигляді звичайних дробів.

707. Зверніть увагу учнів, що дроби в завданні г) та г') можна порівняти, не зводячи їх до спільного знаменника.

709. Роздайте дітям папір для нотатків. Разом виконайте перегинання, описані в умові. Запропонуйте учням висловити гіпотези щодо наступних кроків.

Це завдання показує, що якщо маємо ціле, поділене на 2 частини, то кожен його частину можна записати як $\frac{1}{2}$. Якщо ціле має 3 частини, то кожна частина — це $\frac{1}{3}$. Щоб зробити однакову кількість частин цілого, треба $2 \cdot 3$.

715. Ви можете вислухати версії учнів, а потім запропонувати встановити істинність тверджень.

1) Одна частина першої колоди — це $\frac{1}{8}$.

2) Одна частина другої колоди — це $\frac{1}{14}$.

3) Оскільки $\frac{1}{8} > \frac{1}{14}$, то довжина частини першої колоди більша.

Потім переходьте до розв'язування задачі

$$5\text{м} = 500\text{ см}$$

$$500 : 8 = 62,5\text{ (см)}$$

$$7\text{м} = 700\text{ см}$$

$$700 : 14 = 50\text{ (см)}$$

Відповідь: частина 5-метрової колоди більша.

720. Тут важливо, щоб учні спробували сформулювати логічний ланцюжок і записати його правильно. Бо НСК двох взаємно простих чисел дорівнює їх добутку. Наприклад, найменший спільний знаменник дробів $\frac{6}{7}$ і $\frac{5}{8}$ дорівнює 56.

726. 2 дюжини — це 2 рази по 12, 3 дюжини — це 3 рази по 12.

$$24 \cdot 36 = 864.$$

Уроки 50-54. Додавання і віднімання дробів

Мета. Навчити учнів додавати і віднімати довільні звичайні дроби.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають засвоїти правила додавання й віднімання звичайних дробів та розв'язувати вправи, що передбачають додавання та віднімання звичайних дробів.

Методичні зауваження та поради

Досвід показує, що операції додавання й віднімання дробів краще розглядати одночасно.

Були пропозиції додавання дробів виконувати за правилом, що випливає з такої рівності: $\frac{a}{b} + \frac{c}{d} = \frac{ad+bc}{bd}$. У цьому разі можна не розглядати НСК двох чи кількох чисел, не говорити про зведення дробів до найменшого спільного знаменника і т. ін. Однак таке навчання виявилось надто формальним і від нього довелося відмовитися.

Не радимо давати учням багато громіздких правил для заучування. Повторивши правило додавання і віднімання дробів з рівними знаменниками, далі слід додати таке: якщо знаменники дробів різні, то щоб знайти їх суму чи різницю, можна звести ці дроби до спільного знаменника й далі діяти за відомим правилом. Наголошувати, що обов'язково треба зводити до найменшого спільного знаменника, не слід.

Деякі автори підручників пропонують таке правило: щоб додати (відняти) дроби з різними знаменниками, треба звести їх до спільного (найменшого) знаменника, виконати додавання (віднімання) їх чисельників і записати спільний знаменник.

Головне в цій темі — виробити міцні навички виконувати додавання й віднімання чисел, виражених довільними звичайними чи десятковими дробами. У процесі навчання бажано дотримуватися такої послідовності: дроби з рівними знаменниками, дроби, у яких один знаменник є кратним другого, дроби із взаємно простими знаменниками, додавання і віднімання мішаних чисел, додавання і віднімання звичайних і десяткових дробів, обчислення значень складніших виразів із звичайними і десятковими дробами.

Доцільно пропонувати учням працювати з різноманітними таблицями, які вони мають заповнити. Наприклад, на другому уроці під час актуалізації опорних знань учитель може запропонувати дітям заповнити таблицю, де відсутній один з компонентів чи результат додавання. Учитель може написати таблицю на дошці (без чисел на жовтому фоні) й попросити учнів написати завдання на білих аркушах чи дощечках, які ті мають підняти за командою вчителя.

Доданок		$\frac{\quad}{15}$	1,2	$1\frac{6}{17}$	
Доданок	$\frac{3}{5}$		$1\frac{1}{2}$		$2\frac{3}{11}$
Сума	$\frac{13}{10}$	$1\frac{4}{5}$		$2\frac{11}{34}$	$3\frac{16}{33}$

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 18; №738, 740, 743, 779.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 18; №743, 744, 746, 780.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 18; №750, 753, 754, 781

На четвертому уроці

- Для роботи вдома: § 18; №756, 760, 763, 778.

На п'ятому уроці

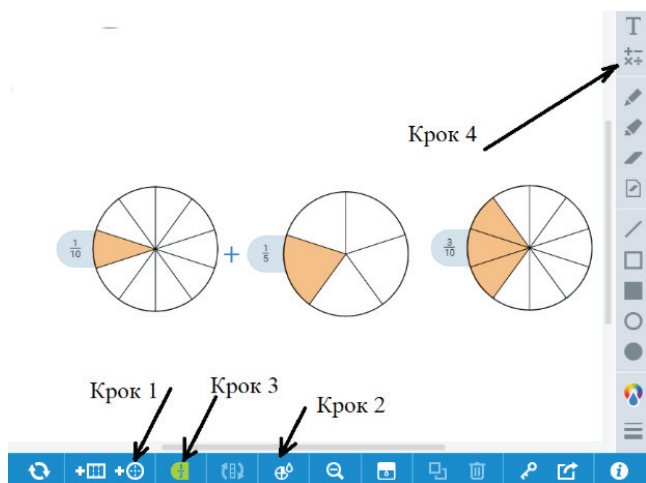
- Для роботи вдома: § 18; №766, 767, «Спробуй свої сили» (ст. 183) (Розв'яжи!)

Вказівки та розв'язання вправ

730. На одній лінії розміщені дробі, сума яких дорівнює 1. Учні мають розгадати цей код і потім виконати завдання.

744. Це завдання можна запропонувати учням додому або на уроці в комп'ютерному класі. Пройдіть за лінком

<https://apps.mathlearningcenter.org/fractions/> та здійсніть кроки, що вказані на малюнку.



749. Завдання можна запропонувати для пари учнів, щоб вони могли обговорити шляхи розв'язування й отримані відповіді.

Таблиці мають бути заповнені так:

Зменшуване	$4\frac{19}{20}$	$1\frac{4}{7}$	$\frac{29}{120}$	3,08	3,2
Від'ємник	$2\frac{1}{4}$	$\frac{13}{14}$	$\frac{5}{24}$	$1\frac{7}{25}$	0
Різниця	2,7	$\frac{9}{14}$	$\frac{1}{30}$	$1\frac{4}{5}$	$\frac{16}{5}$

752. Запропонуйте учням розв'язати цю задачу в парах. Діти можуть подумати, що мають виконати якусь дію із числом 3. Також вони повинні пригадати, що всю роботу доцільно позначити за 1.

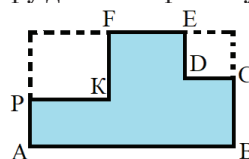
За перші 2 дні команда розробників виконала $\frac{1}{3} + \frac{2}{5}$, тобто $\frac{11}{15}$ частин усієї роботи. Залишилося виконати $1 - \frac{11}{15} = \frac{4}{15}$ (частин усієї роботи).

$$756. \frac{5}{16} + \frac{5}{16} + \frac{1}{8} = \frac{12}{16} = \frac{3}{4} \text{ (км).}$$

764. Перед виконанням цього завдання пригадайте з учнями правила знаходження невідомих компонентів дій.

773. Такі завдання діти розв'язували і в 5 класі. Аналогічні вправи досить часто трапляються на міжнародному моніторингу PISA.

Нехай учні, обговорюючи завдання в групі, спробують дійти правильного розв'язку і пояснити його. Запропонуйте групам презентувати свої роботи. Підсумуйте, що периметр східчастої фігури дорівнює периметру деякого прямокутника.



$$774. \frac{a}{b} + 1 = \frac{a}{b} + \frac{b}{b} = \frac{a+b}{b}.$$

775. Запропонуйте учням в парі обговорити завдання і шляхи його розв'язання.

Значення дробу збільшиться на 1. Бо $\frac{a+b}{b} = \frac{a}{b} + \frac{b}{b} = \frac{a}{b} + 1$.

780. 8 л становлять 25 %, тобто чверть того бензину, який був у каністрі спочатку. Усього було бензину $8 \cdot 4 = 32$ л. Залишилося в каністрі $32 \text{ л} - 8 \text{ л} = 24 \text{ л}$.

781. Найбільший кут дорівнює 90° , найменший — $90^\circ - 57^\circ = 33^\circ$. Третій кут має міру $90^\circ - 33^\circ = 57^\circ$.

Урок 55. Розв'язування задач і вправ.

Самостійна робота №5

Мета. Систематизувати основні знання учнів про звичайні дробі та дії над ними (додавання й віднімання). Перевірити, як діти засвоїли теоретичний матеріал та чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: зводити дробі до спільного знаменника; скорочувати й порівнювати дробі; додавати й віднімати звичайні дробі; розв'язувати текстові задачі.

Методичні зауваження та поради

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

У підручнику в рубриці «Спробуй свої сили!» на ст. 183 наведено орієнтовні завдання для самостійної роботи. Ці ж роботи подані й на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>.

Запропоновано два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змодельюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Учитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, як домашні завдання для уроку 54 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а до уроку 56 «Змодельюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоновано такого роду завдання додому, можна провести самостійну роботу на уроці за допомогою цих завдань. Запропонуйте дітям написати цю самостійну роботу у класі. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, щоб розуміти, з якими завданнями впоратяться, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Учитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі?

Спробуй свої сили 183

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ

ДОДАВАННЯ І ВІДНІМАННЯ ДРОБІВ

Розв'яжи!

1. Обчисли:

а) $\frac{3}{5} + \frac{7}{15}$; б) $2\frac{3}{4} - \frac{1}{6}$; в) $3\frac{7}{8} - (4 - 2\frac{5}{6})$.

2. Розв'яжи рівняння:

а) $\frac{9}{8} - x = \frac{8}{9}$; б) $x - \frac{4}{15} = \frac{7}{20}$; в) $\frac{5}{6} + x = 1\frac{1}{8}$.

3. Одна деталь важить $2\frac{3}{10}$ кг, друга — на $\frac{1}{6}$ кг легша від першої. Скільки важать дві деталі разом?

Відповіді до завдань з рубрики

«Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

1	2	3
а) $1\frac{1}{15}$	а) $x = \frac{17}{72}$	$4\frac{13}{30}$ кг
б) $2\frac{7}{12}$	б) $x = \frac{37}{60}$	
в) $2\frac{17}{24}$	в) $x = \frac{7}{24}$	

Змодельюй та оціни!

1. Відомо, що футболки з принтами становлять $\frac{2}{3}$ всіх футболок. На кількох з 6 футболок мають бути принти?



2. Олег і Валя купили по однаковій піці. Олег розрізав свою піцу на 8 частин і з'їв 2 з них, а Валя розрізала свою піцу на 4 частини і з'їла одну з них. Хто з'їв більше? Намалюй.

3. Як зміниться значення дробу, якщо його чисельник не змінювати, а знаменник помножити на 2?

4. Змодельюй вираз і за малюнком знайди його значення:
 $2\frac{1}{8} + 1\frac{3}{4}$.

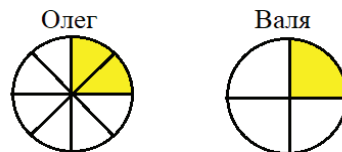
Відповіді до завдань з рубрики

«Спробуй свої сили!»

Змодельюй та оціни!

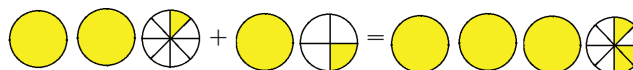
1. На чотирьох.

2. Вони з'їли однакову частину піци.



3. Зменшиться у 2 рази.

4. Наприклад



На наступному уроці (або на цьому, якщо запропоновані роботи учням були на домашнє завдання) ви можете дати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота	
Варіант 1	
1. Обчисліть: а) $\frac{3}{5} + \frac{7}{15}$; б) $2\frac{3}{4} - \frac{1}{6}$; в) $3\frac{7}{8} - \left(4 - 2\frac{5}{6}\right)$.	
2. Розв'яжіть рівняння:	
а) $\frac{9}{8} - x = \frac{8}{9}$; б) $x - \frac{4}{15} = \frac{7}{20}$; в) $\frac{5}{6} + x = 1\frac{1}{8}$.	
3. Маса однієї деталі $2\frac{3}{10}$ кг, другої — на $\frac{1}{6}$ кг менша від першої. Яка маса двох деталей разом?	
Варіант 2	
1. Обчисліть:	
а) $\frac{3}{8} - \frac{1}{12}$; б) $3\frac{3}{5} + 1\frac{1}{15}$; в) $2\frac{5}{9} - \left(3 - 2\frac{5}{6}\right)$.	
2. Розв'яжіть рівняння:	
а) $x + \frac{1}{8} = 1\frac{3}{4}$; б) $\frac{8}{7} - x = \frac{7}{8}$; в) $x - \frac{5}{12} = \frac{3}{8}$.	
3. Маса автомобіля $1\frac{2}{5}$ т, а причепа на $\frac{3}{10}$ т менша. Яка маса автомобіля разом із причепом?	

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись завданнями з підручника чи іншими, дібраними для конкретного класу.

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання з рубрики «Готуємось до тематичного контролю» на ст. 184.

Урок 56. Урок узагальнення і систематизації

Мета. Узагальнити й систематизувати вміння учнів скорочувати, порівнювати, додавати та віднімати звичайні дроби й мішані числа, розв'язувати відповідні задачі.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: наводити приклади звичайних дробів; формулювати основну властивість дробу; описувати правила: порівняння, додавання й віднімання дробів; розв'язувати вправи, що передбачають: скорочення дробу і зведення дробів до спільного знаменника; порівняння дробів; додавання, віднімання звичайних дробів; розв'язувати текстові задачі, подібні до тих, що є в підрунику.

Методичні вказівки

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу й контролю навчальних досягнень учнів. Із цією метою в підрунику розміщено посилення на діагностичну роботу «Готуємось до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку перевірте відповіді до завдань з рубрики «Готуємось до тематичного контролю».

Опрацювання завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати й перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. Батьки також мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

Відповіді до завдань із рубрики «Готуємось до тематичного контролю»

Завдання								
1	2	3	4	5	6	7	8	9
В	Г	Б	1Б 2Д 3В	а) < б) > в) >	а) $\frac{14}{24}$ б) $1\frac{23}{24}$ в) $3\frac{1}{3}$	а) $\frac{7}{24}$ б) $3\frac{1}{3}$	$5\frac{3}{4}$ кг	Ні. $\frac{1}{36}$

Додаткові завдання

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені нижче запитання та завдання.

Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів з контрольними запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати спеціальний перелік для тематичного контролю і вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

1. Як можна записати дробові числа?
2. Що називають звичайним дробом?
3. Як називаються члени звичайного дробу?
4. Що показує знаменник дробу? А чисельник?
5. Як порівнюють дроби з однаковими: а) знаменниками; б) чисельниками?
6. Як мішане число перетворити в неправильний дріб?
7. Як можна записати частку а:с?
8. Сформулюйте основну властивість частки.
9. Назвіть основну властивість дробу.
10. Що станеться з дробом, якщо помножити на 5 його: а) чисельник; б) знаменник?
11. Що означає скоротити дріб?
12. На яке найбільше число можна скоротити дріб?

13. Який дріб називають нескоротним?
 14. Деякий дріб можна скоротити на 10. Чи можна скоротити його на 2? На 5? Чому?
 15. Що означає звести дробі до спільного знаменника?
 16. Як знайти найменший спільний знаменник кількох дробів?
 17. Дано дробі зі знаменниками a і c . Чи може їх спільним знаменником бути добуток ac ?
 18. Чому дорівнює найменший спільний знаменник дробів зі знаменниками 6 і 9?
 19. Навіщо треба вміти зводити дробі до спільного знаменника?
 20. Як додають дробі з рівними знаменниками?
 21. Як віднімають дробі з рівними знаменниками?
 22. Як знайти суму дробів із різними знаменниками?
 23. Як знайти різницю дробів із різними знаменниками?
 24. Чи кожний неправильний дріб можна перетворити в мішане число?
 25. Сформулюй закони додавання.
 26. Чи правильні закони додавання для дробових чисел?
- На цьому самому уроці можна провести й коротке тестування учнів по варіантах.

Завдання в тестовій формі

Варіант 1

1. Який з поданих нижче дробів правильний?
а) $\frac{8}{6}$; б) $\frac{3}{4}$; в) $\frac{7}{7}$; г) $\frac{9}{5}$.
2. У вигляді якого мішаного числа можна записати дріб $\frac{42}{5}$?
а) $6\frac{1}{10}$; б) $9\frac{1}{2}$; в) $8\frac{2}{5}$; г) $4\frac{2}{5}$.
3. Яке із чисел 1 , $1\frac{1}{5}$, $\frac{5}{7}$, $\frac{4}{3}$ є найменшим?
а) 1 б) $1\frac{1}{5}$; в) $\frac{5}{7}$; г) $\frac{4}{3}$.
4. Який знак треба поставити замість (*) у виразі $2,75 * \frac{10}{4}$?
а) «>»; б) «=»; в) «<»; г) «≤».
5. Який вигляд має дріб $\frac{12}{42}$ після скорочення?
а) $\frac{6}{21}$; б) $\frac{4}{14}$; в) $\frac{2}{7}$; г) $\frac{21}{24}$.
6. Розв'яжіть рівняння $x + \frac{3}{5} = 1$.
а) $-\frac{2}{5}$; б) $\frac{2}{5}$; в) $1\frac{3}{5}$; г) $\frac{4}{5}$.
7. Обчисліть $\frac{1}{2} + \frac{3}{5}$.
а) $\frac{4}{5}$; б) $\frac{1}{2}$; в) $\frac{4}{8}$; г) $1\frac{1}{10}$.
8. При якому значенні x правильна рівність $\frac{x}{9} = 7$?
а) 63; б) $\frac{9}{7}$; в) 49; г) 54.
9. До якого найменшого спільного знаменника можна звести дробі $\frac{8}{42}$ і $\frac{6}{14}$?
а) 14; б) 7; в) 42; г) 21.

Варіант 2

1. Який з поданих нижче дробів правильний?

- а)
- $\frac{10}{5}$
- ; б)
- $\frac{6}{4}$
- ; в)
- $\frac{7}{13}$
- ; г)
- $\frac{9}{9}$
- .

2. У вигляді якого мішаного числа можна записати дріб $\frac{24}{9}$?

- а)
- $3\frac{4}{9}$
- ; б)
- $2\frac{2}{3}$
- ; в)
- $3\frac{1}{3}$
- ; г)
- $2\frac{5}{9}$
- .

3. Яке із чисел $1, \frac{1}{7}, \frac{5}{3}, \frac{2}{8}$ є найменшим?

- а) 1; б)
- $\frac{1}{7}$
- ; в)
- $\frac{2}{8}$
- ; г)
- $\frac{5}{3}$
- .

4. Який знак треба поставити замість «*» у виразі $2,01 * \frac{13}{6}$?

- а) «>»; б) «=»; в) «<»; г) «≥».

5. Який вигляд має дріб $\frac{14}{63}$ після скорочення?

- а)
- $\frac{2}{9}$
- ; б)
- $\frac{7}{31}$
- ; в)
- $\frac{2}{7}$
- ; г)
- $\frac{7}{63}$
- .

6. Розв'яжіть рівняння $x + \frac{16}{40} = 1$.

- а)
- $\frac{13}{40}$
- ; б)
- $\frac{8}{20}$
- ; в)
- $\frac{3}{5}$
- ; г)
- $1\frac{2}{5}$
- .

7. Обчисліть $\frac{6}{21} + \frac{10}{14}$.

- а)
- $1\frac{2}{7}$
- ; б)
- $\frac{16}{14}$
- ; в)
- $\frac{16}{21}$
- ; г) 1.

8. При якому значенні x правильна рівність $\frac{x}{3} = 7$?

- а) 73; б)
- $\frac{7}{3}$
- ; в) 21; г)
- $2\frac{1}{3}$
- .

9. До якого найменшого спільного знаменника можна звести дроби $\frac{4}{21}$ і $\frac{3}{14}$?

- а) 14; б) 7; в) 42; г) 21.

Варіант 3

1. Який з поданих нижче дробів правильний?

- а)
- $\frac{5}{5}$
- ; б)
- $\frac{6}{24}$
- ; в)
- $\frac{17}{13}$
- ; г)
- $1\frac{4}{5}$
- .

2. У вигляді якого мішаного числа можна записати дріб $\frac{18}{4}$?

- а)
- $3\frac{4}{9}$
- ; б)
- $2\frac{1}{2}$
- ; в)
- $3\frac{1}{4}$
- ; г)
- $4\frac{1}{2}$
- .

3. Яке із чисел $1, 1\frac{1}{20}, \frac{1}{17}, \frac{2}{18}$ є найменшим?

- а) 1; б)
- $\frac{1}{17}$
- ; в)
- $\frac{2}{18}$
- ; г)
- $1\frac{1}{20}$
- .

4. Який знак треба поставити замість «*» у виразі $2,1 * \frac{15}{7}$?

- а) «>»; б) «=»; в) «<»; г) «≥».

5. Який вигляд має дріб $\frac{18}{24}$ після скорочення?

- а)
- $\frac{3}{4}$
- ; б)
- $\frac{9}{12}$
- ; в)
- $\frac{6}{8}$
- ; г)
- $\frac{9}{24}$
- .

6. Розв'яжіть рівняння $x - \frac{12}{13} = 1$.

- а)
- $1\frac{1}{13}$
- ; б)
- $\frac{12}{13}$
- ; в)
- $\frac{1}{13}$
- ; г)
- $1\frac{12}{13}$
- .

7. Обчисліть $\frac{1}{15} + \frac{14}{21}$.

- а) 1; б)
- $\frac{17}{21}$
- ; в)
- $\frac{11}{15}$
- ; г)
- $\frac{15}{21}$
- .

8. При якому значенні x правильна рівність $\frac{x}{6} = 8$?

- а) 48; б)
- $\frac{6}{8}$
- ; в) 26; г)
- $1\frac{1}{3}$
- .

9. До якого найменшого спільного знаменника можна звести дроби $\frac{4}{12}$ і $\frac{3}{18}$?

- а) 18; б) 12; в) 36; г) 9.

Варіант 4

1. Який з поданих нижче дробів правильний?

- а) $\frac{4}{5}$; б) $\frac{5}{5}$; в) $\frac{6}{5}$; г) $1\frac{4}{5}$.

2. У вигляді якого мішаного числа можна записати дріб $\frac{29}{6}$?

- а) $3\frac{4}{6}$; б) $3\frac{1}{2}$; в) $4\frac{5}{6}$; г) $4\frac{1}{6}$.

3. Яке із чисел $1, \frac{2}{3}, \frac{5}{9}, \frac{15}{17}$ є найменшим?

- а) 1; б) $\frac{15}{17}$; в) $\frac{5}{9}$; г) $\frac{2}{3}$.

4. Який знак треба поставити замість «*» у виразі $3,2 * \frac{22}{7}$?

- а) «>»; б) «=»; в) «<»; г) «≤».

5. Який вигляд має дріб $\frac{15}{24}$ після скорочення?

- а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{5}{12}$; в) $\frac{5}{8}$; г) $\frac{3}{24}$.

6. Розв'яжіть рівняння $x - \frac{4}{18} = 1$.

- а) $1\frac{7}{9}$; б) $\frac{2}{9}$; в) $\frac{7}{9}$; г) $1\frac{2}{9}$.

7. Обчисліть $\frac{4}{18} - \frac{3}{15}$.

- а) 1; б) $\frac{1}{18}$; в) $\frac{1}{45}$; г) $\frac{1}{15}$.

8. При якому значенні x правильна рівність $\frac{x}{6} = 18$?

- а) 108; б) $\frac{6}{18}$; в) 3; г) $1\frac{1}{3}$.

9. До якого найменшого спільного знаменника можна звести дроби $\frac{4}{26}$ і $\frac{3}{39}$?

- а) 18; б) 78; в) 39; г) 26.

Відповіді до завдань у тестовій формі

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B1	б	в	в	а	в	б	г	а	в
B2	в	б	б	в	а	в	г	в	в
B3	б	г	б	в	а	г	в	а	в
B4	а	в	в	а	в	г	в	а	б

Робота з матеріалом підручника

• Для роботи вдома: №682, 684, 771.

Урок 57. Тематичний контроль №4 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Узагальнити й систематизувати вміння учнів скорочувати, порівнювати, додавати й віднімати звичайні дроби та мішані числа, розв'язувати відповідні задачі.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: наводити приклади звичайних дробів; формулювати основну властивість дробу; описувати правила: порівняння, додавання і віднімання дробів; розв'язувати вправи, що передбачають: скорочення дробу і зведення дробів до спільного знаменника; порівняння дробів; додавання, віднімання звичайних дробів; розв'язувати текстові задачі, подібні до тих, що є в підручнику.

Методичні вказівки

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Його метою є забезпечення неупередженого оцінювання. Бал, отриманий учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. Треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їх навчальну діяльність під час засвоєння тем, що підлягають контролю.

Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера.

Усне опитування й тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів та вчителя. Окремі школярі можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Учитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну з цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою 2 письмових робіт. Перша робота розрахована на урок й орієнтована

на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (друга група результатів).

Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться в посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити другу групу результатів («Розв'язування математичних задач»).

Додаткові завдання у цій роботі є необов'язковими і допомагають заробити окремо додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали у роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня бланк, де зробити відповідні відмітки в таблиці. Таке додаткове

формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків кожної дитини щодо успіхів у математиці.

Тобто, після перевірки роботи і підкреслення помилок учитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один із чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому галочку (чи інший символ). За бажанням учитель детальніше може описати помилки учня у таблиці.

Ми пропонуємо не задавати учням домашнє завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №4. Додавання і віднімання дробів
Оцінювання групи результатів «Розв'язування математичних задач»
Прізвище, ім'я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав/ не виконала
№1. Виокремлення правильного дробу серед низки дробів	тест				
№2. Переведення неправильного дробу в мішане число					
№3. Виявлення хибної рівності					
№4. Розв'язування найпростіших рівнянь	відповідність				
№5. Порівняння дробів					
№6. Знаходження значення виразу					
№7. Розв'язування рівняння					
№8. Розв'язування задачі					
Додаткове завдання					
Розв'язування подвійної нерівності					

Урок 58. Тематичний контроль №4 (Дослідження ситуації та створення математичних моделей (ДМ) та Інтерпретація та критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи. Здійснити корекцію їхніх знань і умінь з вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають: наводити приклади звичайних дробів; формулювати основну властивість дробу; описувати правила: порівняння, додавання і віднімання дробів; розв'язувати вправи, що передбачають: скорочення дробу і зведення дробів до спільного знаменника; порівняння дробів; додавання, віднімання звичайних дробів; розв'язувати текстові задачі, подібні до тих, що є в підручнику.

Методичні вказівки

Розглянути задачі та вправи, у яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв'язати для закріплення аналогічні задачі та вправи. Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результат.

Організувати роботу учнів над помилками, визначивши серед сильних учнів консультантів для тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.
 2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне виконане правильно завдання.

3. Поясніть, що ви виділили допущені помилки, а також записали кількість балів, які заробив кожен учень.

4. Розгляньте разом завдання, у яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Оберіть аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати дітям, що не впорались із завданням. На цьому етапі важливо дізнатися, учень не брався до завдання, бо не встиг чи не знав, як його виконати.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань з деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх із рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки першої і третьої груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки першої (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей) та третьої (Інтерпретація і критичний аналіз результатів) групи результатів. Завдання для цієї роботи в 2 варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». У кожній з таких робіт містяться 6 завдань. Деякі призначено для оцінки першої групи результатів, а деякі для оцінки третьої групи. Учитель може визначати рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки (за кожною з груп окремо).

Також учитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №723, 777, 776.

Уроки 59-61. Множення дробів

Мета. Провести аналіз результатів контрольної роботи. Навчити учнів множити звичайні дробі.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися описувати правила множення звичайних дробів і розв'язувати вправи, що передбачають множення звичайних дробів.

Методичні зауваження та поради.

Багатьом здається, що сучасна методика вивчення множення дробів у школі не досконала, бо учням не пояснюють, що означає помножити на дріб. Справа в тому, що науково коректно і доступно для шестикласників цього не можна зробити. У теоретичних курсах арифметики зміст множення звичайних дробів вводиться за озна-

ченням — відповідно до формули $\frac{a}{b} \cdot \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$. Ця формула не впливає з будь-яких інших уже відомих, її не можна довести, тому приймають як аксіому. Звичайно, для учнів 6 класів така мотива-

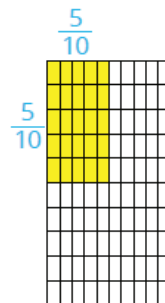
ція незрозуміла. Тому раніше намагалися пояснити зміст множення дробів доступніше, витрачаючи на це більше десяти уроків. Матеріал пояснювали в такій послідовності: множення дробу на натуральне число, ділення дробу на натуральне число, знаходження дробу даного числа, множення натурального числа на дріб, множення дробу на дріб, множення мішаних чисел. Так не просто розгортали тему про множення дробів тільки для того, щоб обґрунтувати учням означення: «помножити ціле число (множене) на дріб (множник) означає знайти цей дріб від множеного» («Арифметика» І. М. Шевченко, 1970). Тоді методисти зауважували: «Множення на дріб є вузловим питанням у курсі дробів і належить до найважчих питань в усьому курсі арифметики» (О. С. Дубинчук, Д. М. Маєргоїз, 1966). Оскільки згодом з'ясувалося, що під час такого вивчення матеріалу учні все-таки не розуміли, що означає помножити число на дріб, та й час на вивчення арифметичного матеріалу скоротили вдвічі, то сучасна методика радить не розглядати складних метаматематичних тем, не пояснювати учням того, чого вони ще не здатні правильно зрозуміти. У сучасних шкільних підручниках не з'ясовується, що означає помножити на дріб, а пропонуються задачі, аналогічні тим, які для випадків натуральних числових даних розв'язують множенням, і показують, як можна множити на дріб натуральні та дробові числа. До речі, тепер не розрізняють терміни множене і множник, обидва компоненти множення називають множниками. Замість застарілого терміна цілі числа використовують натуральні числа, а цілими числами називають об'єднання натуральних чисел, протилежних їм від'ємних чисел і нуля. Звичайно, учитель і тепер може починати з множення дробу на натуральне

число. Наприклад, помножити $\frac{2}{7}$ на 5 — це означає знайти суму п'яти доданків, кожен із яких дорівнює $\frac{2}{7}$.

$$\frac{2}{7} \cdot 5 = \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} + \frac{2}{7} = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7}.$$

Як альтернативу можна запропонувати розв'язати завдання 782. Учні бачать моделі до кожного з дробів і можуть назвати правильний добуток.

Або ж підведіть учнів до правила множення звичайних дробів, запропонувавши виконати завдання 787. Спершу роз-



беріть з учнями малюнок, запропонований у підручнику.

На одній стороні прямокутника зафарбовано $\frac{5}{10}$ сторони і на другій зафарбовано $\frac{5}{10}$. Можна утворити жовтий прямокутник. Площа цього прямокутника — це 25 зафарбованих малих прямокутників зі 100 прямокутників. Тобто, площа становить $\frac{25}{100}$ площі великого квадрату. Маємо: $\frac{5}{10} \cdot \frac{5}{10} = \frac{25}{100}$.

Тепер попросіть всіх учнів класу намалювати в зошиті квадрат 10×10 клітинок. Кожен учень сам вибирає, яку частину зафарбує кольором. Відповідно зафарбовує утворений прямокутник (за прикладом з підручника). І далі записує відповідну рівність. Випишіть на дошці утворені учнями рівності й попросіть їх висловити припущення, як знайти добуток двох дробів.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 19; №788, 790, 793, 802.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 19; №795, 797, 800, 818.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 19; №806, 808, 818, 820.

Вказівки та розв'язання вправ.

786. Нехай учні у парі обговорять можливі варіанти й наведуть один одному приклади.

Додатні числа. Якщо число множать на неправильний дріб, більший від 1, то воно збільшується. Якщо ж неправильний дріб дорівнює 1, то від множення числа на такий неправильний дріб значення числа не змінюється.

Для від'ємних чисел перше зі сформульованих тверджень неправильне.

$$790. \text{ а) } 1\frac{1}{2} \cdot 1\frac{1}{3} = \frac{3}{2} \cdot \frac{4}{3} = \frac{3 \cdot 4}{2 \cdot 3} = 2.$$

$$792. \text{ в) } \left(1\frac{1}{5}\right)^2 = 1\frac{1}{5} \cdot 1\frac{1}{5} = \frac{6}{5} \cdot \frac{6}{5} = \frac{36}{25} = 1\frac{11}{25}.$$

799. Вішалка складається із шести однакових планок, що скріплені між собою. Щоб знайти загальну довжину всіх планок можна виконати дію множення. Наприклад,

$$\frac{3}{8} \cdot 6 = \frac{3 \cdot 6}{8 \cdot 1} = \frac{18}{8} = \frac{9}{4} = 2\frac{1}{4} \text{ м.}$$

802. Задача є прикладною і відповідь до неї не така однозначна. Вона пропонується для домаш-

нього завдання. Обов'язково на наступному уроці розгляньте з учнями розв'язування і відповідь до цієї задачі. На малюнку подані не виміри отвору, а виміри витяжки. Тобто, перемноживши довжини сторін квадратної витяжки ми знайдемо площу витяжки. Запитайте учнів: 1) Чи може площа отвору бути більшою за площу витяжки? (Ні, бо витяжка має закривати отвір.); 2) Чи може площа отвору бути такою ж, як площа витяжки? (Ні, бо витяжка має до чогось кріпитися.) То якою є площа отвору? (Меншою за 1024 см^2 .)

804. Гра пропонується для пари учнів. Зверніть увагу, що розміри мають бути задані саме у звичайних дробах. Це письмове завдання. Тобто, під час формулювання проблеми однокласником його напарник записує вираз, а потім його розв'язує в зошиті чи на аркуші паперу.

817. Перед виконанням цього завдання доцільно пригадати формулу для знаходження об'єму прямокутного паралелепіпеда, а також можна запропонувати учням усно знайти об'єм прямокутного паралелепіпеда з вимірами 2, 3, 4 дм.

820. Всього кубиків у цій фігурі $9 + 4 + 1 = 14$.

$$\text{Об'єм одного кубика } \left(\frac{2}{3}\right)^3 = \frac{8}{27} \text{ (дм}^3\text{)}.$$

$$\text{Об'єм усієї фігури } \frac{8}{27} \cdot 14 = \frac{112}{27} = 4\frac{4}{27} \text{ (дм}^3\text{)}.$$

839. Символічно умову задачі можна записати трьома рівностями:

$$10 \text{ я} + 5 \text{ г} + 3 \text{ л} = 290;$$

$$10 \text{ я} + 3 \text{ г} + 1 \text{ л} = 190;$$

$$2 \text{ г} + 1 \text{ л} = 70.$$

Якщо від першої рівності відняти другу, отримаємо $2 \text{ г} + 2 \text{ л} = 100$. Віднявши від цієї рівності третю, виявимо, що лимон коштує 30 грн., а груша — 20 грн. Далі визначаємо ціну яблука: $10 \text{ я} + 3 \cdot 20 + 30 = 190$, звідси $\text{я} = 10$.

Відповідь. 10 грн, 20 грн і 30 грн.

$$843. 12 \text{ см} \cdot 500000 = 6000000 \text{ см} = 60 \text{ км.}$$

Уроки 62-64. Ділення дробів

Мета. Навчити учнів ділити дроби.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися описувати правила ділення звичайних дробів і розв'язувати вправи, що передбачають ділення звичайних дробів.

Методичні зауваження та поради

У теоретичному плані ця тема досить проста, якщо користуватися загальним означенням ділення. Інколи такий підхід декому здається надто формальним, але в умовах сучасної школи він найкращий. Раніше ділення вивчали в такій по-

слідовності: ділення натурального числа на натуральне, знаходження числа за відомим його дробом, ділення натурального числа на дріб, ділення дробу на дріб, ділення мішаних чисел (див. «Арифметика» І. М. Шевченко, 1970, с. 108). Така послідовність вивчення матеріалу потребувала надто багато часу та тільки створювала видимість наукового підходу. Деякі вчителі надають перевагу правилу, яке використовувалося в старих підручниках: щоб поділити дріб на дріб, треба чисельник першого дробу помножити на знаменник другого, а знаменник першого дробу помножити на чисельник другого і перший добуток зробити чисельником, а другий — знаменником. Звичайно, учитель може пропонувати учням такий алгоритм виконання дій, але не слід зобов'язувати учнів вивчати напам'ять такі правила. Пам'ять бажано розвивати і збагачувати, але для цього існує багато корисніших фактів і правил, вартих запам'ятовування.

Вправи на ділення дробів бажано починати з простіших і доводити до обчислення значень порівняно складніших числових виразів. Обчислювати значення числових виразів можна частинами або ланцюжком. Деяким учням ланцюжком це робити важко, їм треба дозволяти обчислювати частинами. Утім кілька виразів слід обчислити і ланцюжком, щоб привчати їх поступово до то- жожних перетворень виразів.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 20; №851, 853, 856, 865.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 20; №857, 862, 868, 871.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 20; №873, 877, 878, 885.

Вказівки та розв'язання вправ

$$853. \text{ а) } 4\frac{5}{8} : 37 = \frac{37}{8} \cdot \frac{1}{37} = \frac{1}{8}.$$

$$857. \text{ а) } \frac{16}{17} : \frac{8}{51} - \frac{3}{4} = \frac{16}{17} \cdot \frac{51}{8} - \frac{3}{4} = 6 - \frac{3}{4} = 5\frac{1}{4}.$$

859. Можна запропонувати це завдання для групи з трьох учнів, щоб кожен розв'язав по 2 приклади і потім вони по колу перевірили завдання сусідів.

860. Запропонуйте в парах учням обговорити різні варіанти.

Правильно, якщо розглядати додатні числа. Наприклад, якщо число a поділити на $\frac{1}{2}$, то матимемо $2a$ — вдвічі більше за число a . Узагалі, якщо

яке-небудь (додатне!) число a поділити на дріб $\frac{m}{n}$,

де $m < n$, то одержимо $a \cdot \frac{n}{m}$. А коли число a помножити на неправильний дріб, то дістанемо число, більше або рівне a .

864. Ви можете пригадати з учнями, як знаходять дріб від числа та число за його дробом (що відомо дітям з 5 класу) і тим самим поступово підготувати до вивчення наступної теми. Запропонуйте учням додатково знайти кількість англосмо- вих людей, що мешкають у: а) США; б) Великій Британії; в) Канаді; г) поза межами цих країн.

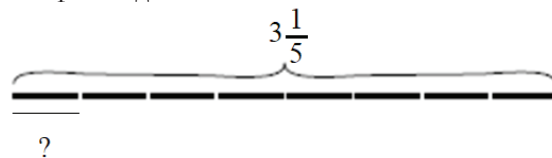
867. З малюнку видно, що стрічкою зроблені наче шви на подушці. Тобто, довжина використаної стрічки приблизно дорівнюватиме периметру квадрата, що є викрійкою для подушки.

$$\frac{6}{11} : 4 = \frac{6}{11} \cdot \frac{1}{4} = \frac{3}{22} \text{ (м)}$$

$$873. \text{ г) } x : 3\frac{2}{3} = 1\frac{4}{11}, \quad x = \frac{11}{3} \cdot \frac{15}{11}, \quad x = 5.$$

874. Перед тим як об'єднати учнів у пари, доцільно детально розібрати умову завдання. Один з учнів має перемалювати схему в зошит і доповнити її, інший — сформулювати задачу (абстрактну чи прикладну) за схемою і розв'язати її.

Наприклад



$$3\frac{1}{5} : 8 = 3\frac{1}{5} \cdot \frac{1}{8} = \frac{16}{5} \cdot \frac{1}{8} = \frac{2}{5}.$$

875. а) $\frac{2}{3} + \frac{1}{4} = \frac{11}{12}$. Оберненим до цієї суми є число $\frac{12}{11}$ або $1\frac{1}{11}$.

$$876. \frac{5}{12} + \frac{3}{8} = \frac{19}{24}, \quad \frac{5}{12} - \frac{3}{8} = \frac{1}{24}, \quad \frac{19}{24} : \frac{1}{24} = 19.$$

882. Якщо сторона квадрата дорівнює x , то його периметр — $4x$. Маємо рівняння $4x - x = 1\frac{1}{5}$,

$$\text{звідси } 3x = \frac{6}{5}, \quad x = 2\frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 2\frac{2}{3} \text{ (м)}.$$

883. Якщо довжина третього ребра прямокутного паралелепіпеда дорівнює x , то $\frac{7}{8} \cdot \frac{4}{5} \cdot x = 1$,

$$\frac{7}{10}x = 1, \quad x = \frac{10}{7} = 1\frac{3}{7} \text{ (дм)}.$$

884. Завдання на спільну роботу завжди є складними для учнів. Тож доречно запропонувати їм проаналізувати умову задачі в парі. Нагадайте, що в задачах на спільну роботу її приймають за 1. Після обговорення запропонуйте створити додаткову модель-таблицю, де A — робота, t — час, P — продуктивність.

	A	t	P
Майстер	1	6	$\frac{1}{6}$
Учень	1	12	$\frac{1}{12}$
Разом	1	?	

1) $\frac{1}{6} + \frac{1}{12} = \frac{2}{12} + \frac{1}{12} = \frac{3}{12} = \frac{1}{4}$ — продуктивність обох.

2) $1 : \frac{1}{4} = 4$ (год).

891. Відповіді показано на малюнку 8. Щоб виконати вправу б), припускаємо, що в нижній лівій клітинці — число x , тоді в нижній правій клітинці має бути $4x$, оскільки лише за такої умови добутки чисел по діагоналях рівні. Тоді в порожніх клітинках середнього рядка мають бути числа 4 і $\frac{1}{4}$.

$\frac{1}{32}$	1	$\frac{1}{128}$
$\frac{1}{64}$	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$
$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{256}$	$\frac{1}{8}$

а)

$\frac{1}{8}$	16	$\frac{1}{2}$
4	1	$\frac{1}{4}$
2	$\frac{1}{16}$	8

б)

Мал. 8

892. О 23-й годині сонця не видно.

895. Учням бажано пригадати, що сума кутів трикутника дорівнює 180° . Якщо міра одного з кутів дорівнює x , то другого і третього — відповідно $x - 10$ і $x + 40$, а разом $3x + 30 = 180$, звідси $x = 50$. Отже, шукані кути трикутника 40° , 50° і 90° .

Уроки 65—67. Задачі на знаходження дробу від числа і числа за значенням його дробу.

Мета. Закріпити й поліпшити вміння учнів використовувати множення та ділення звичайних дробів до розв'язування прикладних задач.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають уміти розрізняти задачі на знаходження дробу від числа та числа за значенням його дробу і навчитися їх розв'язувати.

Методичні зауваження та поради

Існує багато прикладних задач, розв'язування яких потребує використання множення та ділення звичайних дробів. Це насамперед задачі на знаходження дробу від числа і числа за відомим його дробом. Учні вже розв'язували такі задачі в 5 класі. У 6 класі є змога актуалізувати ці знання і ввести нові правила.

Можна окремо присвятити один урок задачам на знаходження дробу від числа, а другий — на знаходження числа за значенням його дробу, третій — обом видам задач. Але враховуючи те, що найважливіше навчити учнів розрізняти ці два види задач, можна на кожному з трьох уроків розглядати задачі обох видів.

Деякі із запропонованих у підручнику задач пов'язані з відсотками, тому бажано пригадати два простіших види задач на відсотки, які розв'язували учні в 5-му класі. Дещо ширший клас задач учні розв'язуватимуть згодом, використовуючи поняття відношення і пропорції. У контексті цього параграфу учні можуть перетворювати відсотки у звичайні дробу.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 21; №907, 909, 915, 920.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 21; №913, 917, 922, 928.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 21; №924, 931, 936, 938.

Вказівки та розв'язаний вправ

Завдання **910–913** пропонується розв'язувати один за одним. Можна змінити порядок **910, 912, 911, 913**. Основна мета цих задач — навчити учнів створювати моделі у вигляді схем, розуміти, яка з величин є цілим і розрізняти, задане ціле, чи його потрібно знайти?

910. Запропонуйте парі учнів обговорити, якими способами можна розв'язати цю задачу. Попросіть кілька пар озвучити свої способи. Потім запропонуйте кожному учню розв'язати задачу

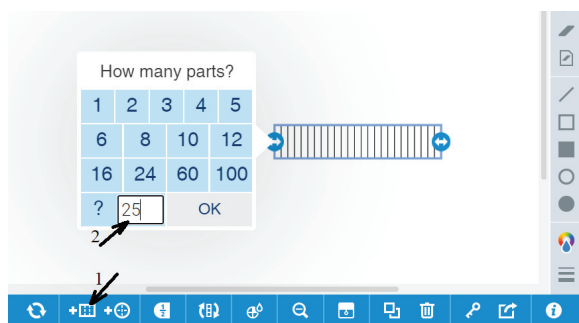
двома способами (на основі правила з початкової школи та за щойно вивченим матеріалом), і обміняйтеся зошитами з напарником. Обговоріть, що вони помітили.

911. Учні, маючи досвід розв'язування задачі 910, повинні спробувати самостійно створити схему до задачі, а потім розв'язати її саме на основі множення числа на даний дріб.

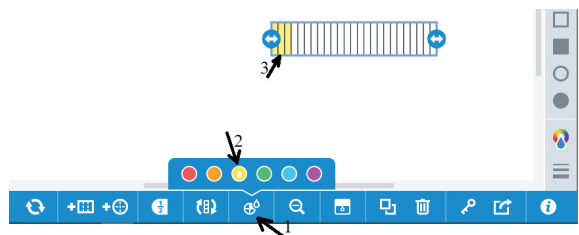
912. Завдання, що розвиває в учнів навички моделювання. Орієнтиром може бути завдання 910, до якого подана схема в підручнику.

Наприклад, за допомогою сервісу Mathlearning center

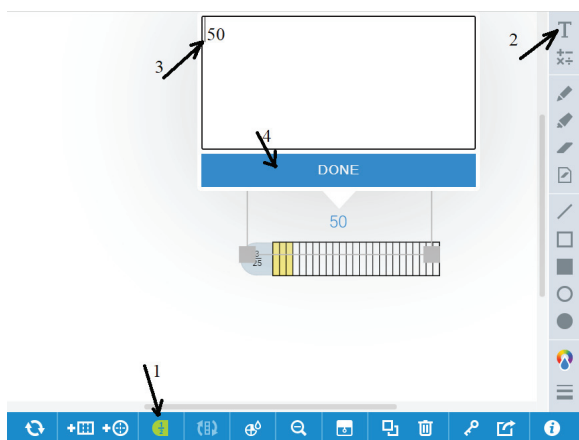
<https://apps.mathlearningcenter.org/fractions/> обираємо ціле у вигляді прямокутника чи круга,



а потім зафарбовуємо 3 частини цього цілого.



Можна зробити відповідні підписи.



Запропонуйте учням і розв'язати цю задачу.

916. Задача орієнтована на формулювання в учнів навичок моделювання. Учитель може окремо приготувати суцільні паперові стрічки для кожного учня. Обговоріть, як поділити стрічку на 8 рівних частин. Запитайте: «Яка частина цілого зафарбована? Чи відоме значення цієї частини? Як знайти ціле?». З'ясуйте різні способи знаходження цілого.

$$917. 90^\circ \cdot \frac{3}{5} = 54^\circ.$$

$$919. 36 : \frac{4}{7} = 63 \text{ (см)} — \text{довжина прямокутника};$$

$$63 \text{ см} \cdot 36 \text{ см} = 2268 \text{ см}^2 = 22,68 \text{ дм}^2.$$

922. Перший спосіб.

$$24 \text{ га} : \frac{1}{5} = 120 \text{ га};$$

$$120 \text{ га} — 24 \text{ га} = 96 \text{ га}.$$

Другий спосіб.

Нескошена частина становить $\frac{4}{5}$ усього поля.

Це в 4 рази більше від скошеної. $24 \text{ га} \cdot 4 = 96 \text{ га}.$

$$925. \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} = \frac{2}{5}; \frac{2}{5} - \frac{3}{20} = \frac{1}{4}.$$

$$926. \frac{2}{3} \cdot \frac{3}{5} = \frac{2}{5}; \frac{2}{5} \cdot \frac{3}{20} = \frac{1}{10}; \frac{2}{5} - \frac{1}{10} = \frac{3}{10}.$$

На прикладі цих двох задач (**925, 926**) корисно наголосити, чим різняться поняття *дріб* і *дріб від числа*.

$$930. 1080 \text{ грн} : 4 = 270 \text{ грн} — \text{ціна підручника.} \\ 1080 : 270 = 4.$$

Онлайн-курс дорожчий у 4 рази, а підручник у 4 рази дешевший від онлайн-курсу.

Число 1080 можна замінити довільним іншим, але від цього відповідь задачі не зміниться.

$$932. \text{Водієві залишилося їхати } \frac{3}{5} \text{ усієї відстані.}$$

$$\frac{3}{5} - \frac{2}{5} = \frac{1}{5}.$$

$$52 \text{ км становлять } \frac{1}{5} \text{ відстані } AB.$$

$$\text{Уся відстань у 5 разів більша: } 52 \text{ км} \cdot 5 = 260 \text{ км}.$$

933. Завдання може зайняти багато часу, оскільки кожен з учнів має побувати в одній з 4 ролей. Тож його можна запропонувати і як колективне домашнє завдання чи для позакласного заходу.

936. Розгляньте кілька різних способів розв'язування задачі.

І спосіб (подання відсотка у вигляді дроби)

$$12\% = \frac{12}{100}$$

$$1620 : \frac{12}{100} = 1620 \cdot \frac{100}{12} = 13500 \text{ (грн)}$$

II спосіб (користуючись знанням про відсотки)

Нехай треба покласти в банк x грн. Тоді 12 % від x мають становити 162 грн;

$$\begin{aligned} 0,12x &= 162, \\ x &= 162 : 0,12, \\ x &= 1350 \text{ (грн)}. \end{aligned}$$

937. Розгляньте кілька різних способів розв'язування задачі.

I спосіб (подання відсотку у вигляді дробу)

$$100\% - 35\% = 65\%$$

$$65\% = \frac{65}{100}$$

$$1,3 \text{ кг} = 1300 \text{ г}$$

$$1300 : \frac{65}{100} = 1300 \cdot \frac{100}{65} = 2000 \text{ (г)} = 2 \text{ кг}$$

II спосіб (користуючись знанням про відсотки)

Нехай треба взяти x кг сирого м'яса.

$$\begin{aligned} 35\% &= 0,35; \\ x - 0,35x &= 1,3; \\ 0,65x &= 1,3; \\ x &= 1,3 : 0,65; \\ x &\approx 2 \text{ (кг)}. \end{aligned}$$

939. 6.

Уроки 68–69. Перетворення звичайних дробів у десяткові

Мета. Навчити учнів перетворювати звичайні дроби в десяткові або нескінченні періодичні десяткові дроби.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: наводити приклади звичайних дробів, десяткових дробів, зокрема нескінченних періодичних десяткових дробів; описувати правила перетворення звичайного дробу в десятковий, знаходження дробу від числа і числа за його дробом; розв'язувати вправи, що передбачають знаходження дробу від числа і числа за його дробом, запис звичайного дробу у вигляді десяткового дробу.

Методичні зауваження та поради

Перетворювати звичайні дроби в десяткові можна двома способами:

- 1) діленням чисельника на знаменник;
- 2) множенням чисельника і знаменника на таке число, щоб знаменник став степенем десяти.

Питання перетворення звичайного дробу в десятковий і навпаки теоретично досить складне. У 6 класі можна дати тільки найпростіші відомості, сформулювати в учнів найперші уявлення.

Ознайомившись із нескінченними періодичними десятковими дробами, учні часто запитують, чи існують нескінченні неперіодичні десяткові дроби. Відповісти на це запитання можна ствердно: так, існують. З ними ознайомлюються у 8 класі. Це числа ірраціональні.

Перетворення нескінченного періодичного десяткового дробу в звичайний у 6 класі не розглядається, оскільки воно потребує вміння обчислювати границі нескінченних сум.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 22; №952, 954, 961, 962.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 22; №967, 969, 971, 973.

Вказівки та розв'язання вправ

953. Запропонує учням спершу в парі обговорити, як виконати це завдання. Потім нехай кожен з них самостійно його виконає, а після того діти перевіряють один одного. Вислухайте презентацію однієї з пар.

960. Попросіть учнів знайти частку виконаної роботи кожним з них.

$$\text{Усього задач: } 3 + 6 + 5 + 2 = 16 \text{ (шт.)}$$

Оля	$\frac{3}{16}$
Максим	$\frac{6}{16}$
Ірина	$\frac{5}{16}$
Роман	$\frac{2}{16}$

Учні вже мали досвід роботи з таблицями Excel. Проте не буде зайвим відтворити цю проблемну ситуацію в середовищі Excel. Потрібно виразити звичайні дроби десятковими, а потім побудувати діаграму.

Оля	$\frac{3}{16}$	0,1875
Максим	$\frac{6}{16}$	0,375
Ірина	$\frac{5}{16}$	0,3125
Роман	$\frac{2}{16}$	0,125

Деякі учні можуть виконати перетворення і в середовищі Excel. Якщо такі знайдуться, хай презентують виконане завдання.

961. Завдання з неявно заданими даними. На малюнку є плитка шоколаду, поділена на 15 рівних шматочків. Якщо Ігор з'їв три з них, він з'їв $\frac{3}{15}$ або $\frac{1}{5}$ частину шоколаду. Валентина з'їла

6 таких шматочків, тобто $\frac{6}{15}$ або $\frac{2}{5}$. Залишилось

$\frac{6}{15}$ або $\frac{2}{5}$ частини шоколадки. Відповіді можна

записати десятковими дробами: 0,2, 0,4, 0,4.

963. Оскільки дані подані і звичайним дробом, і десятковим, то потрібно представити їх в одному вигляді. Наприклад, подати швидкість течії десятковим дробом.

$$27,5 + 2,6 = 30,1 \text{ (км/год)}$$

$$27,5 - 2,6 = 24,9 \text{ (км/год)}$$

965. Для цієї практичної роботи можна взяти досить великий аркуш паперу.

0,5, 0,25, 0,125, 0,0625,...

Також можна розглянути питання, яку кількість разів можна перегнути аркуш паперу.

$$966. \text{ а) } 3\frac{7}{25} = 3\frac{28}{100} = 3,28.$$

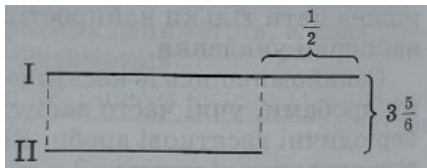
$$968. \text{ а) } 4 : 15 = 0,2666... = 0,2(6);$$

$$\text{б) } 11 : 12 = 0,91666... = 0,91(6);$$

$$\text{в) } 25 : 33 = 0,757575757575... = 0,(75);$$

$$\text{г) } 19 : 18 = 1,0555... = 1,0(5).$$

973. За умовами задачі побудуємо діаграму, зображену на малюнку (обидві величини виражено в метрах).



Дивлячись на неї, можемо визначити коротшу частину шнура:

$$\left(3\frac{5}{6} - \frac{1}{2}\right) : 2 = \frac{10}{3} : 2 = \frac{5}{3} = 1\frac{2}{3} \text{ (м)} — \text{довжина другої частини шнура};$$

$$1\frac{2}{3} + \frac{1}{2} = 2\frac{1}{6} \text{ (м)} — \text{довжина першої частини шнура}.$$

За допомогою цієї задачі можна підготувати учнів до вивчення нової теми. Під час перевірки домашнього завдання попросить учнів виразити довжину кожної частини десятковим дробом й округлити результат.

$$1,(6) \approx 1,7 \text{ (м)}$$

$$2,1(6) \approx 2,17 \text{ (м)}$$

$$975. \text{ а) } 0,(4) = \frac{4}{9};$$

$$\text{б) } 3,(8) = 3\frac{8}{9};$$

$$\text{в) } 0,(21) = \frac{21}{99} = \frac{7}{33};$$

$$\text{г) } 8,0(3) = 80,(3) : 10 = 80\frac{3}{9} : 10 = 8\frac{3}{90} = 8\frac{1}{30}.$$

978. З'ясуємо спочатку, скільки гектарів скошили другий і третій комбайнери. Оскільки другий скошив 40 % того, що скошили вони вдвох, то третій скошив 60 %, що на 20 % більше. Цим 20 % відповідає площа 28 га, тому другий із третім скошили поле площею $28 : 0,2 = 140$ (га). $100 \% - 30 \% = 70 \%$. Отже, 140 га становлять 0,7 частину поля. $140 \text{ га} : 0,7 = 200 \text{ га}$ — шукана площа всього поля.

982. Нехай бічна сторона трикутника має довжину x м, тоді довжина основи $x + 3$, а периметр 63 м. Тоді

$$x + x + x + 3 = 63, 3x + 3 = 63,$$

$$3x = 60, x = 20 \text{ (м)}.$$

$$x + 3 = 20 + 3 = 23 \text{ (м)}$$

Відповідь. 20 м, 20 м і 23 м.

Урок 70. Наближені значення та дії над ними

Мета. Ознайомити учнів з наближеними значеннями величин і сформулювати в них найперші уявлення про наближені обчислення.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися коректно записувати наближені числа й виконувати прості дії над ними.

Методичні зауваження та поради

Програма передбачає опрацювати в 6 класі тільки тему «Десяткове наближення звичайного дробу». Друга половина параграфа підручника містить матеріал, що виходить за рамки програми. Це стосується правил підрахунку цифр для додавання, віднімання і множення наближених чисел. Отже, його можна не опрацьовувати, особливо в слабших класах. Але наближені обчислення досить природно вписуються в тему про десяткові наближення і їх бажано розглянути принаймні з тими учнями, які хочуть знати більше. Це буде доброю пропедевтикою до вивчення наближених обчислень у наступних класах. Крім того, ввівши поняття десяткового наближення, бажано зауважити, як оперувати такими поняттями.

Якщо ви запропонували учням на домашнє завдання №973, то важливо його розглянути і перейти до вивчення наближених обчислень.

Робота з матеріалом підручника

- Для роботи вдома: § 23; №991, 994, «Спробуй свої сили» (ст. 185), «Розв'яжи!».

Вказівки та розв'язання вправ

$$989.9 : 11 = 0,818181\dots;$$

$$\frac{9}{11} \approx 0,82 \text{ — округлено до сотих;}$$

$$\frac{9}{11} \approx 0,818 \text{ — округлено до тисячних.}$$

$$991. \text{ а) } 3,5 + \frac{2}{3} = 3,5 + 0,666\dots \approx 3,5 + 0,67 \approx 4,17;$$

$$\text{б) } \frac{12}{15} - 0,235 = \frac{4}{5} - 0,235 = 0,8 - 0,235 = 0,565 \approx 0,57.$$

993. Запропонуйте розв'язати завдання групі з 4 учнів. Спершу учні діляться на пари і кожна з пар виконує одне із завдань. А потім пари перевіряють результати один одного. Зверніть увагу учнів, що доданки вже є наближеними значеннями.

$$\text{а) } 32,5 + 9,437 \approx 41,9;$$

$$\text{б) } 0,234 + 1,72 \approx 1,95.$$

$$994. 34,256 - 21,8 \approx 34,3 - 21,8 \approx 12,5.$$

$$997. \text{ а) } 3,41 + 2,85 \approx 6,26 \text{ (м);}$$

$$6,26 \cdot 2 \approx 12,52 \text{ (м) — периметр;}$$

$$3,41 \cdot 2,85 \approx 9,7185 \approx 9,72 \text{ (м}^2\text{)} \text{ — площа прямокутника.}$$

$$999. 6x = 19, x = 19 : 6, x = 1,666\dots, x \approx 1,67.$$

1002*. Якщо x і y найменші, тобто $x = 2,8$, $y = 4,3$, то периметр прямокутника дорівнює

$$(2,8 + 4,3) \cdot 2 = 14,2 \text{ (см),}$$

а площа

$$2,8 \cdot 4,3 = 12,04 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Якщо x і y найбільші, тобто $x = 2,9$, $y = 4,4$, то периметр прямокутника дорівнює

$$(2,9 + 4,4) \cdot 2 = 14,6 \text{ (см),}$$

а площа

$$2,9 \cdot 4,4 = 12,76 \text{ (см}^2\text{)}.$$

Знайдемо середнє арифметичне отриманих значень

$$(14,2 + 14,6) : 2 = 14,4 \text{ (см);}$$

$$(12,04 + 12,76) : 2 = 12,4 \text{ (см}^2\text{)}.$$

$$\text{Відповідь. } \approx 14,4 \text{ см, } \approx 12,4 \text{ см}^2.$$

Урок 71. Розв'язування задач і вправ.

Самостійна робота №6

Мета. Систематизувати основні знання учнів про звичайні дробі та дії над ними (множення й ділення). Перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал та чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опрацювання теми учні мають навчитися: множити і

ділити звичайні дробі; розв'язувати текстові задачі на множення і ділення; записувати звичайний дріб у вигляді десяткового, виконувати наближені обчислення.

Методичні зауваження та поради

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

У підручнику на ст. 185 наведено орієнтовні завданнями для самостійної роботи, що розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці самі роботи подані й на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>.

Запропоновано два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змоделюй і оціни!» (на оцінку I і III групи результатів). Учитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, як домашнє завдання для уроку 70 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а на домашню роботу до уроку 72 — «Змоделюй і оціни!».

Якщо в учнів не було такого роду завдання додому, то можна провести самостійну роботу на уроці за допомогою цих завдань. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Учитель озвучує правильні відповіді, щоб діти мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі.

Спробуй свої сили 185

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ

МНОЖЕННЯ І ДІЛЕННЯ ДРОБІВ

Розв'яжи!

1. Обчисли:

$$\text{а) } \frac{2}{3} \cdot \frac{6}{7}; \quad \text{б) } 1\frac{2}{5} : \frac{7}{15}; \quad \text{в) } 3,2 - \frac{4}{9} \cdot \frac{3}{8}.$$

2. Розв'яжи рівняння:

$$\text{а) } \frac{2}{3}x = 46; \quad \text{б) } x : 1\frac{1}{3} = \frac{3}{8}.$$

3. У Марічки було $1\frac{4}{5}$ м мережива. На оздоблення сукні вона витратила $\frac{5}{12}$ цього мережива. Скільки метрів мережива залишилося?

4. За перший день продали $\frac{2}{5}$ яблук, завезених до магазину. Скільки всього яблук завезли до магазину, якщо залишилося 300 кг?

Відповіді до завдань з рубрики

«Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

1	2	3	
а) $\frac{4}{7}$ б) 3 в) $3\frac{1}{3}$	а) $x = 69$ б) $x = 0,5$	1,05 м	500 кг

Змодельюй та оціни!

1. Запиши звичайним дробом, яку частину фігури зафарбовано.



2. Чи завжди є правильним твердження: «Оберненим до правильного дробу є неправильний дріб»? А навпаки: «Чи завжди оберненим до неправильного дробу є правильний дріб»?

3. Порівняй значення a і c , якщо відомо, що $c = a \cdot \frac{7}{5}$.

4. На дні народження $\frac{3}{5}$ всіх гостей становили діти. Покажи на відрізу частину, що відповідає дітям, і частину, що відповідає дорослим. Кількість дорослих є більшою чи меншою за кількість дітей?

Відповіді до завдань з рубрики

«Спробуй свої сили!»

Змодельюй та оціни!

1. а) $1\frac{3}{5}$ б) $2\frac{1}{4}$

2. Перше твердження завжди є правильним. Друге твердження не є завжди правильним.

Контрприклад $\frac{5}{5}$.

3. $c > a$

4. Кількість батьків є меншою, ніж кількість дітей.

діти

батьки

На наступному уроці (або на цьому, якщо ці роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете дати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота

Варіант 1

1. Обчисліть: а) $\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{8}$ б) $1\frac{4}{5} : \frac{9}{20}$ в) $4,5 - \frac{7}{6} \cdot \frac{3}{14}$.

2. Розв'яжіть рівняння: а) $\frac{5}{7}x = 25$ б) $x : 1\frac{1}{4} = \frac{1}{5}$.

3. У Германа було $1\frac{4}{5}$ м планки. Він витратив третину на підставку. Планка якої довжини залишилась?

4. За перший день продали $\frac{5}{6}$ всіх смартфонів, завезених до магазину. Скільки всього смартфонів завезли до магазину, якщо їх залишилося 30.

Варіант 2

1. Обчисліть:

а) $\frac{3}{4} \cdot \frac{8}{9}$; б) $2\frac{1}{3} : \frac{7}{9}$; в) $2,7 - \frac{3}{2} \cdot \frac{2}{5}$.

2. Розв'яжіть рівняння:

а) $\frac{3}{4}x = 18$; б) $x : \frac{2}{7} = 4\frac{2}{3}$.

3. Миколка зібрав $1\frac{1}{3}$ кг смородини. На компот він

витратив $\frac{1}{8}$ зібраної смородини. Скільки смородини залишилося?

4. $\frac{3}{5}$ грошей, подарованих Левкові, він витратив на конструктор. Скільки грошей подарували Левкові, якщо у нього залишилося 600 грн?

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, дібраними для конкретного класу.

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте вдома виконати завдання з рубрики «Готуємось до тематичного контролю» на ст. 186.

Урок 72. Урок узагальнення і систематизації

Мета. Узагальнити й систематизувати вміння учнів виконувати дії зі звичайними дробами та подавати їх у вигляді десяткових. Перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал та чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опрацювання теми учні мають навчитися: множити і ділити звичайні дроби; розв'язувати текстові задачі на множення й ділення; записувати звичайний дріб у вигляді десяткового, виконувати наближені обчислення.

Методичні вказівки

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу й контролю навчальних досягнень учнів. Із цією метою в підручнику вміщено посилення на діагностичну роботу «Готуємось до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку перевірте відповіді до завдань з рубрики «Готуємось до тематичного контролю».

Опрацювання завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати і перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. Батьки також мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

**Відповіді до завдань із рубрики
«Готуємось до тематичного контролю»**

Завдання							
1	2	3	4	5	6	7	8
В	Б	Г	1Г 2В 3А	а) $x = 0,25$ б) $x = 0,2$	1200 грн	2	102 км

Додаткове завдання

Через 0,8 год.

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Провести фронтальне опитування, щоб перевірити, засвоєння теоретичного матеріалу використавши наведені нижче запитання та завдання.

Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів з контрольними запитаннями. Із цією метою можна скористатися запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати й вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

1. Чому дорівнює добуток кількох дробів?
2. Як помножити дріб і натуральне число?
3. Як перемножити мішані числа?
4. Чи правильні закони множення для дробових чисел? Сформулюй їх.
5. За якої умови добуток двох дробів менший від кожного з них? А за якої — більший від кожного з них?
6. Які числа називаються взаємно оберненими?

7. Сформулюйте правила ділення числа на дріб.

8. Чи можна число 0 ділити на дріб?
 9. Чи можна який-небудь дріб ділити на 0?
 10. Як знайти половину числа? третину числа?
 11. Як знайти дріб від числа?
 12. Як знайти число, знаючи його половину?
 13. Як знайти число за відомим значенням його дробу?
 14. Як перетворити десятковий дріб у звичайний?
 15. Як перетворити звичайний дріб у десятковий?
 16. Чи кожен звичайний дріб можна перетворити у скінченний десятковий?
 17. Які звичайні дробі перетворюються у скінченні десяткові дробі?
 18. Чи кожен звичайний дріб перетворюється у скінченний десятковий або в нескінченний періодичний десятковий дріб?
 19. Що таке період нескінченного періодичного десяткового дробу?
 20. Що таке десяткові знаки числа?
 21. Які цифри називають значущими?
 22. Назвіть десяткові знаки і значущі цифри числа 0,0308.
 23. Сформулюйте правила додавання й віднімання наближених чисел.
 24. Сформулюйте правила множення й ділення наближених чисел.
- На цьому уроці можна провести й коротке тестування учнів по варіантах.

Завдання в тестовій формі 3**Варіант 1**

1. Обчисліть добуток $\frac{9}{5} \cdot \frac{7}{3}$.

- а) $4\frac{1}{5}$; б) $2\frac{1}{10}$; в) $\frac{14}{15}$; г) $\frac{1}{14}$.

2. Чому дорівнює квадрат числа $\frac{3}{2}$.

- а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{9}{4}$; в) $\frac{3}{2}$; г) $\frac{6}{8}$.

3. Обчисліть об'єм куба зі стороною $\frac{1}{2}$ см.

- а) $\frac{1}{8}$ см³; б) $1\frac{1}{8}$ см³; в) $1\frac{1}{4}$ см; г) $3\frac{3}{8}$ см³.

4. Назвіть число, обернене до $\frac{5}{7}$.

- а) $\frac{3}{2}$; б) $\frac{7}{5}$; в) $\frac{8}{6}$; г) $\frac{5}{7}$.

5. Знайдіть частку $\frac{8}{3} : \frac{1}{12}$.

- а) 32; б) $\frac{3}{4}$; в) $4\frac{1}{4}$; г) $\frac{1}{32}$.

6. Який знак треба поставити замість «*» у виразі $\left(\frac{1}{3}\right)^2 * \left(\frac{1}{3}\right)^2$?

- а) «>»; б) «=»; в) «<»; г) «≥».

7. Чому дорівнює $\frac{1}{18}$ розгорнутого кута?

- а) 18°; б) 10°; в) 20°; г) 14°.

8. Запишіть десятковим дробом число $3\frac{1}{4}$.

- а) 0,325; б) 3,14; в) 3,25; г) 3,4.

9. Знайдіть десяткове наближення до сотих числа $\frac{7}{6}$.

- а) 1,167; б) 1,77; в) 1,17; г) 1,16.

Варіант 2

1. Обчисліть добуток $\frac{3}{5} \cdot \frac{7}{3}$.

- а) $1\frac{2}{5}$; б) $2\frac{1}{10}$; в) $\frac{14}{15}$; г) $1\frac{1}{14}$.

2. Чому дорівнює квадрат числа $\frac{2}{5}$?

- а) $\frac{5}{4}$; б) $\frac{9}{4}$; в) $\frac{3}{2}$; г) $\frac{4}{25}$.

3. Обчисліть об'єм куба зі стороною $\frac{2}{3}$ см.

- а) $\frac{4}{9}$ см³; б) $1\frac{1}{8}$ см³; в) $1\frac{1}{4}$ см; г) $\frac{8}{27}$ см³.

4. Назвіть число, обернене до $\frac{3}{2}$.

- а) $\frac{3}{2}$; б) $\frac{7}{5}$; в) $\frac{2}{3}$; г) $\frac{8}{6}$.

5. Знайдіть частку $\frac{15}{28} : \frac{5}{7}$.

- а) $\frac{1}{12}$; б) $\frac{3}{4}$; в) $4\frac{1}{4}$; г) $\frac{1}{32}$.

6. Який знак треба поставити замість «*» у виразі $\left(\frac{2}{3}\right)^3 * \left(\frac{2}{3}\right)^2$?

- а) «>»; б) «=»; в) «<»; г) «≤».

7. Чому дорівнює $\frac{1}{9}$ розгорнутого кута?

- а) 18°; б) 10°; в) 20°; г) 14°.

8. Запишіть десятковим дробом число $1\frac{3}{4}$.

- а) 1,325; б) 1,75; в) 3,25; г) 13,4.

9. Знайдіть десяткове наближення до сотих числа $\frac{5}{9}$.

- а) 0,067; б) 0,77; в) 0,55; г) 0,56.

Варіант 3

1. Обчисліть добуток $\frac{3}{2} \cdot \frac{7}{3}$.

- а) $3\frac{1}{5}$; б) $2\frac{1}{10}$; в) $\frac{14}{15}$; г) $3\frac{1}{2}$.

2. Чому дорівнює квадрат числа $\frac{9}{5}$?

- а) $\frac{3}{4}$; б) $\frac{9}{25}$; в) $\frac{3}{2}$; г) $\frac{81}{25}$.

3. Обчисліть об'єм куба зі стороною $2\frac{1}{2}$ см.

- а) $\frac{125}{8}$ см³; б) $1\frac{1}{8}$ см³; в) $6\frac{1}{4}$ см; г) $3\frac{3}{8}$ см³.

4. Назвіть число, обернене до $\frac{8}{3}$.

- а) $\frac{3}{8}$; б) $\frac{7}{5}$; в) $\frac{8}{6}$; г) $\frac{5}{7}$.

5. Знайдіть частку $\frac{1}{12} : \frac{8}{27}$.

- а) 32; б) $\frac{3}{4}$; в) $4\frac{1}{8}$; г) $\frac{9}{32}$.

6. Який знак треба поставити замість «*» у виразі $\left(\frac{1}{3}\right)^2 * \left(\frac{1}{3}\right)^3$?

- а) «>»; б) «=»; в) «<»; г) «≤».

7. Чому дорівнює $\frac{1}{15}$ розгорнутого кута?

- а) 18°; б) 10°; в) 12°; г) 14°.

8. Запишіть десятковим дробом число $3\frac{2}{5}$.

- а) 0,325; б) 3,4; в) 3,25; г) 3,2.

9. Знайдіть десяткове наближення до сотих числа $1\frac{5}{6}$.

- а) 1,84; б) 1,83; в) 1,18; г) 1,38.

Варіант 4

1. Обчисліть добуток $\frac{3}{5} \cdot \frac{7}{12}$.

- а) $\frac{7}{20}$; б) $2\frac{1}{10}$; в) $\frac{14}{15}$; г) $1\frac{1}{14}$.

2. Чому дорівнює куб числа $\frac{2}{5}$?

- а) $\frac{5}{4}$; б) $\frac{8}{125}$; в) $\frac{3}{2}$; г) $\frac{8}{25}$.

3. Обчисліть площу квадрата зі стороною $\frac{2}{3}$ см.

- а) $\frac{8}{9}$ см³; б) $1\frac{1}{8}$ см³; в) $\frac{4}{9}$ см³; г) $\frac{8}{27}$ см³.

4. Назвіть число, обернене до $\frac{5}{4}$.

- а) — б) $\frac{4}{5}$; в) $\frac{8}{6}$; г) $\frac{2}{3}$.

5. Знайдіть частку $\frac{9}{28} : \frac{6}{7}$.

- а) $\frac{1}{12}$; б) $\frac{3}{8}$; в) $4\frac{1}{4}$; г) $\frac{1}{32}$.

6. Який знак треба поставити замість «*» у виразі $\left(\frac{4}{3}\right)^3 * \left(\frac{4}{3}\right)^2$?

- а) «>»; б) «=»; в) «<»; г) «≤».

7. Чому дорівнює $\frac{2}{9}$ розгорнутого кута?

- а) 18°; б) 10°; в) 20°; г) 40°.

8. Запишіть десятковим дробом число $\frac{13}{4}$.

- а) 1,325; б) 3,75; в) 3,25; г) 13,4.

9. Знайдіть десяткове наближення до сотих числа $\frac{6}{7}$.

- а) 0,867; б) 0,877; в) 0,85; г) 0,86.

Відповіді до завдань у тестовій формі 3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9
В 1	а	б	а	б	а	в	б	в	в
В 2	а	г	г	в	б	в	в	б	г
В 3	г	г	а	а	г	а	в	б	б
В 4	а	б	в	б	б	а	г	в	г

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: §19–23; №810, 881, 964, 996.

Урок 73. Тематичний контроль №5 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити знання і вміння, набуті під час вивчення тем «Множення дробів», «Ділення дробів», «Задачі на множення і ділення дробів», «Перетворення звичайних дробів у десяткові», «Наближені значення та дії над ними». Оцінити досягнення кожного учня в опануванні перерахованих тем. Результати довести до відома учнів і їхніх батьків.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: наводити приклади звичайних дробів, десяткових дробів, нескінченних періодичних десяткових дробів; описувати правила множення і ділення звичайних дробів, перетворення звичайного дробу в десятковий, знаходження дробу від числа й числа за його дробом; розв'язувати вправи, що передбачають множення і ділення звичайних дробів, знаходження дробу від числа та числа за його дробом, запис звичайного дробу у вигляді десяткового дробу; розв'язувати текстові задачі.

Методичні вказівки

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Його метою є забезпечення неупередженого оцінювання навчальних досягнень учнів. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тес-

тування, письмові роботи. Обов'язково потрібно враховувати індивідуальні особливості учнів та їх навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю.

Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера.

Усне опитування й тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі учні можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Учитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну із цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою 2 письмових робіт. Перша робота розрахована на урок та орієнтована на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (друга група результатів).

Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться в посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити другу групу результатів («Розв'язування математичних задач»).

Додаткові завдання в цій роботі є необов'язковими і дають змогу учням заробити окремо додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали у роботі, а ще й роздрукувати для кожного бланк, де зробити відповідні відмітки у таблиці. Таке додаткове формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів у математиці.

Тобто, після перевірки роботи і підкреслення помилок у роботі вчитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один із чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому галочку (чи інший символ). За бажанням учитель детальніше може описати помилки учня у таблиці.

Ми пропонуємо не задавати учням домашнє завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №5. Множення і ділення дробів
Оцінювання групи результатів «Розв'язування математичних задач»
Прізвище, ім'я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав/ не виконала
№1. Запис мішаного числа десятковим дробом	тест				
№2. Знаходження оберненого числа до звичайного дробу					
№3. Знаходження дробу від числа					
№4. Знаходження дробу від числа і числа за значенням його дробу	відпо- відність				
№5. Розв'язування рівняння					
№6. Прикладна задача на знаходження числа за значенням його дробу					
№7. Знаходження значення числового виразу					
№8. Задача на швидкість течії					
Додаткове завдання					
Задача на дробі з логічним навантаженням					

**Урок 74. Тематичний контроль №5
(Дослідження ситуації та створення
математичних моделей (ДМ)
та Інтерпретація та критичний аналіз
результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт**

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи. Здійснити корекцію їхніх знань і вмінь з вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: наводити приклади звичайних дробів, десяткових дробів, нескінченних періодичних десяткових дробів; описувати правила множення і ділення звичайних дробів, перетворення звичайного дробу в десятковий, знаходження дробу від числа й числа за його дробом; розв'язувати вправи, що передбачають множення і ділення звичайних дробів, знаходження дробу від числа та числа за його дробом, запис звичайного дробу у вигляді десяткового дробу; розв'язувати текстові задачі.

Методичні вказівки

Розглянути задачі та вправи, у яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв'язати для закріплення аналогічні задачі та вправи. Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результат.

Організувати роботу учнів над помилками, визначивши серед сильних учнів консультантів для

тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.

2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне виконане правильно завдання.

3. Поясніть, що ви виділили помилки, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.

4. Розгляньте з учнями завдання, у яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Оберіть аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати учням, що не впорались із завданням. На цьому етапі важливо дізнатися, учень не брався до завдання, бо не встиг чи не знав як його виконати.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань з деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх із рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки першої і третьої груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки першої (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей) та третьої (Інтерпретація і критичний аналіз результатів) групи результатів. Завдання для цієї роботи в 2 варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». У кожній з таких робіт є 6 завдань. Деякі призначено для оцінки першої групи результатів, а деякі для оцінки третьої групи.

Учитель може визначати рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки (за кожен з груп окремо).

Також учитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Робота з матеріалом підручника

- Для роботи вдома: №812, 887, 976, 997.

Підсумковий урок

Підсумковий урок проведіть, пригадуючи матеріал, вивчений за семестр. Також можна провести опитування за матеріалом, вивченим у I семестрі.

Робота з матеріалом підручника

- Для роботи вдома: №814, 823, 890, 1000.

Останні 5 уроків

Ці уроки можна приділити:

- створенню моделей до задач та життєвих ситуацій;
- роботі над проектами;
- розв'язуванню цікавих і складних задач.

Для першого семестру в підручнику запропоновано 4 проекти та 57 цікавих і складних задач (ст. 163—165). Їх можна знайти на сторінці Методичної підтримки

<http://inform1.yakistosviti.com.ua/matematyka/matematyka-6-klas>

Або безпосередньо за посиланнями: Проекти

<http://inform1.yakistosviti.com.ua/matematyka/matematyka-6-klas#pdf1-3>

Для створення моделей до задач та життєвих ситуацій можна використовувати нерозв'язані прикладні задачі з підручника, практичні завдання тощо.

Учитель на власний розсуд, враховуючи рівень класу, наявні засоби тощо, розподіляє 5 годин між цими видами робіт. Наприклад, 1 урок може бути присвячений моделюванню, 1 урок — цікавим і складним задачам, а 3 уроки — роботі над проектами. Учитель може не пропонувати учням всі проекти, а вибрати лише кілька з них. Також можна збільшити кількість годин на виконання проектів (2 уроки) або запропонувати інші проекти для виконання.

Робота над проектами

Метод проектів — це спосіб навчання, при якому учень самостійно (чи за допомогою вчителя) формулює навчальну проблему, здійснює збір необхідної інформації, планує варіанти вирішення проблеми, робить висновки, аналізує свою діяльність, формулюючи нове знання та набуваючи нового навчального й життєвого досвіду.

Наприклад, учитель може запропонувати розв'язати задачу, що містить цікаві відомості про Україну, або на наступний урок знайти свою цікаву інформацію про нашу Батьківщину, скласти на її основі задачу, подати на слайді і запропонувати іншим учням класу для розв'язання. Таким чином з робіт учнів утвориться презентація, присвячена здобуткам України. Окремі задачі з презентації можна роздрукувати й вивісити при вході в школу та організувати конкурс, хто розв'яже найбільшу кількість задач. Або ж можна попросити учнів проаналізувати, які з банків обслуговують дітей їх віку, за яких умов. У сильніших класах можете запропонувати проаналізувати умови депозитів у різних банках.

Робота над проектом складається з 5 етапів.

I етап. Організація проекту

На цьому етапі вчитель визначає стратегію діяльності, яка полягає у виборі виду й теми проекту, формулюванні провідної проблеми та дидактичної мети, презентує ідею учням.

II етап. Планування.

Планування учнівської діяльності може здійснювати як вчитель так і учні. Це залежить від мети проекту, його специфіки та вікових особливостей дітей.

III етап. Реалізація запланованого.

IV етап. Захист проекту.

V етап. Оцінювання.

Учитель одразу має визначити, що буде результатом виконання проектною роботи, і як (за якими критеріями) і ким (вчителем, учнями, одним учнем) буде оцінюватися проектна робота. Над проектом може працювати один учень, пара учнів або група учнів. У процесі виконання однієї проектною роботи можуть бути використані і комбіновані варіанти, коли частину роботи учні виконують індивідуально, а частину в групах (причому групи можуть змінюватися).

Особливістю проектною діяльності є робота за певним планом (спільно створеним чи самостійно складеним).

Проекти також поділяють на:

- творчі;
- ігрові;
- інформаційні;
- практико-орієнтовані.

Творчі проекти не мають детально опрацьованої структури спільної діяльності учасників. Але запланований результат і форма презентації — малюнок, рукописний журнал, колективний колаж, портфоліо, відеофільм, вечір, свято тощо. Наприклад, створення малюнка за допомогою певної геометричної фігури або створення учня-

ми портфоліо фотографій геометричних фігур, що вивчаються.

В ігрових проєктах учні мають певні ролі. Це може бути театральна постановка з історії математики, розігрування суду чи конференції тощо. Учні також можуть придумувати самостійно ігри для своїх однокласників.

Інформаційні проєкти спрямовані на збирання інформації про який-небудь об'єкт, на ознайомлення учасників із цією інформацією, її аналіз та узагальнення фактів. Наприклад це можуть бути різноманітні стіннівки. Все більшої популярності набирають онлайн-стіннівки, коли учні кожен зі свого дому працює над спільним проєктом, наприклад за допомогою дошки Padlet.

Для 6 класу можете запропонувати тему «Алгоритм Евкліда» або різноманітні стіннівки на основі історичних відомостей, що подані в підручнику.

У практико-орієнтованих проєктах результат діяльності учасників чітко визначено із самого початку, він орієнтований на соціальні інтереси. Наприклад, учням 5 класу під час вивчення десяткових дробів можете запропонувати записати рецепт улюбленої страви за допомогою десяткових дробів. А потім розвісити їх в класі для ознайомлення.

Результат проєктної роботи може бути різним. Це, і збірник задач, і стіннівка, і позакласний захід, і відео чи аудіо, записане учнями, і навіть акаунт у соціальній мережі.

Проектні роботи можуть бути, довготривалими, середньотривалими або короткотривалими. Короткотривалі виконуються впродовж одного-двох уроків, середньотривалі можуть тривати декілька тижнів, а довготривалі — семестр або цілий рік.

Для того, щоб учителю розробити власний проєкт, потрібно:

- вибрати тему;
- визначити мету;
- визначити проблему;
- вибрати вид проєкту;
- спроектувати етапи діяльності учнів (доступні для кожного);
- спланувати форму захисту проєкту;
- визначити результат проєкту;
- продумати критерії оцінювання учнів;
- обдумати можливу співпрацю з батьками;
- придумати креативну презентацію проєкту.

Презентація проєкту є дуже важливою, оскільки лише мотивований учень працюватиме самостійно.

Проект 1. Твоя стрічка часу (ст. 166)

Цю роботу бажано запропонувати як індивідуальний домашній проєкт з подальшою презентацією. Учні можуть створювати стіннівки, які після презентації можна розміщувати на стіні у класі, або електронні. Якщо стіннівки електронні, то доцільно більше часу присвятити презентації кожної і поясненню. Посилання на всі стіннівки бажано також зібрати в одному спільному документі.

Цей проєкт допоможе однокласникам більше дізнатися один про одного, а також проявити свою креативність.

166 Проекти

ПРОЕКТИ

ПРОЕКТ 1: ТВОЯ СТРИЧКА ЧАСУ

1. Які події сталися до твого народження? Опиши 5 подій і зазнач рік, в якому вони відбулись. Добери зображення або світлини, що ілюструватимуть ці події.
2. Які події сталися після твого народження? Опиши 5 подій і зазнач рік, в якому вони відбулись. Підбери зображення чи фото, що ілюструватимуть ці події.
3. Побудуй свою стрічку часу — координатну пряму, де за початок відліку вибери рік свого народження.
1) Знайди координату кожної точки, що ілюструватиме події з пунктів 1 і 2.



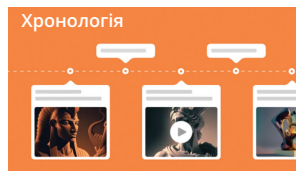
Наприклад.

Якщо рік твого народження — 2012 то рік, коли Україна здобула незалежність — 1991, на стрічці твого часу матиме координату -21 , бо $1991 - 2012 = -21$.

Якщо ти народився / народилася 2012 року, а пішов / пішла до школи 2018 року, то ця подія матиме координату 6 , бо $2018 - 2012 = 6$.

2) Нанеси дату кожної події на координатну пряму, зазнач її координату, проілюструй.

4. Презентуй свою стрічку часу класу.



Примітка. Ти можеш зробити лепбук на папері або скористатися різними сервісами, наприклад, padlet.com.

Проект 2. Часові пояси

Виконання цього проєкту вимагає попередньої підготовки та наявності домашнього завдання. Спершу доцільно запропонувати 3 групам учнів як домашню роботу дослідити питання появи і необхідності часових поясів. Потім на уроці провести презентацію робіт груп та опитування на основі завдання 2 (учні можуть користуватися

смартфонами щоб орієнтуватися, де розташовані міста, вказані в завданні або ви можете самостійно нанести на карту (подану у qr коді) ці міста).



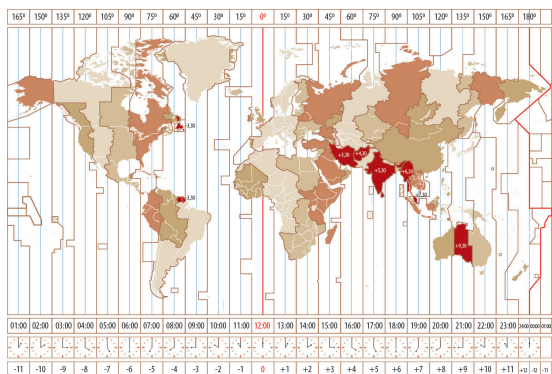
Потім запропонуйте групам пограти в рольову гру на основі завдання 3. Наприклад, надайте кожній з груп картки, де будуть написані назви міст. Кожний з гравців матиме роль жителя цього міста. Наприклад: Осло, Токіо, Абу-Дабі, Бразилія.

На цьому самому уроці (або на наступному) на основі завдання 4 доцільно кожній з груп запропонуйте розв'язати 3 задачі. Потім обговорення результатів. Після такої діяльності можна організувати змагання. Кожна з груп придумує задачу, яку пропонує розв'язати іншій групі. За правильні відповіді ставлять бали.

Завдання 5 можна запропонувати для індивідуального домашнього завдання. Учні мають заповнити нижню частину схеми, подану у qr коді, щоб було зручно визначати час зустрічі з іншими мешканцями світу людини, що живе в Україні.

ПРОЕКТ 2: ЧАСОВІ ПОЯСИ

- Дізнайтесь більше про часові пояси, зробіть презентацію та коротку групову доповідь, присвячену одній із тем:
Група 1. Для чого потрібні часові пояси? Хто і коли їх придумав?
Група 2. Як утворені часові пояси?
Група 3. Як користуватися картою часових поясів?
- Розглянь карту часових поясів та дай відповіді на запитання.



- Який час у Римі, якщо у Києві північ?
- Який час у Києві, якщо у Великій Британії 07:00?
- Який час в Порто, якщо у Варшаві 18:00?
- Який час в Нью-Йорку, якщо в Києві 16:30?
- Який час в Бразилії, якщо в Мехіко 9:00?
- Який час в Пекіні, якщо у Києві 15:00?

- Об'єднайтесь у групи по 3-4 учні / учениці. Придумайте й озвучте учасникам своєї групи, у якому місті земної кулі ви знаходитесь (всі учасники групи мають бути з різних часових поясів). Ви хочете усі разом одночасно поспілкуватися онлайн. Спробуйте домовитися про час початку спілкування.

- Об'єднайтесь у групи і розв'яжіть задачі.

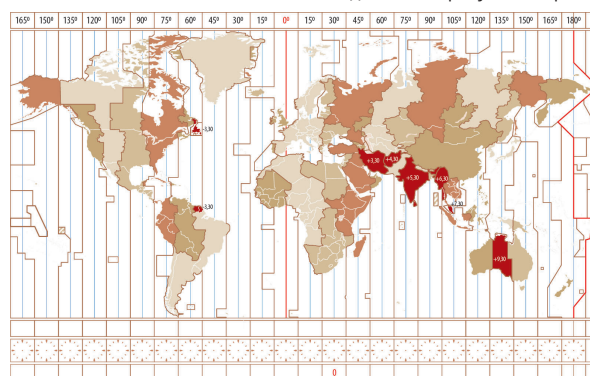
Задача 1. Конференція у Ханой має розпочатися о 9 ранку. Спікер з Харкова буде підключатися онлайн. О котрій годині за київським часом він має підключитися?

Задача 2. У вас о 23:30 прямий рейс із Одеси до Бангкока. У Бангкоці ви будете о 15:30. Скільки триватиме ваш політ?

Задача 3. Марина мешкає у Львові і використовує онлайн-платформу для бронювання занять з репетитором з Оттави. Вона хоче записатися на заняття о 16:00 за її часом. На який час репетитору прийде запит для заняття з Мариною?

Придумайте у групах свою задачу про часові пояси.

- Заповни нижній рядок інфографіки, за допомогою якої зручно визначати час в інших містах тій людині, яка перебуває в Україні.



Перейди за посиланням.
Завантаж малюнок часових поясів
<https://vse.ee/Matematika-6-klas> (До с. 168)



Проект 3. Подільність чисел

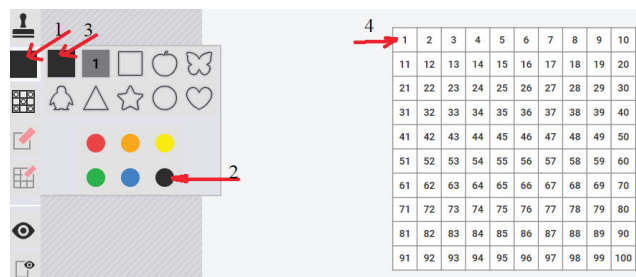
Проект доцільно розбити на частини. Перша частина стосується простих чисел, друга і третя — подільності чисел, четверта — знаходженню спільних дільників.

Першу частину — утворення таблицю простих чисел можна виконати на уроці (як практичну чи лабораторну роботу) або запропонувати учням для самостійного виконання вдома.

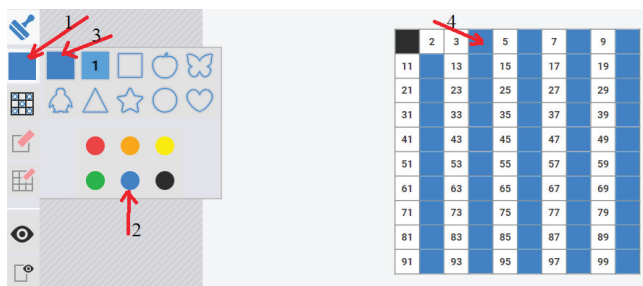
Можна скористатися сервісом Number Chart за лінком

<https://apps.mathlearningcenter.org/number-chart/>

Щоб виконати пункт 2 (зафарбувати 1 чорним кольором), зробіть такі кроки:



Щоб виконати пункт 3, здійсніть такі кроки:



ПРОЕКТ 3: ПОДІЛЬНІСТЬ ЧИСЕЛ

Частина 1

1. Запиши прості числа першого десятка.
2. Утвори таблицю простих чисел на аркуші паперу або в таблиці Excel.

1) Продовж заповнювати таблицю послідовними числами до 100 включно.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
11	12								

- 2) Зафарбуй чорним кольором клітинку з 1, бо 1 не є простим числом.
- 3) Число 2 є простим числом. Клітинку з 2 не зафарбовуй, але зафарбуй синім кольором усі клітинки, де записані числа, кратні 2.
- 4) Число 3 є простим числом. Клітинку з 3 не зафарбовуй, але зафарбуй зеленим кольором усі клітинки, де записані числа, кратні 3.
- 5) Число 5 є простим числом. Клітинку з 5 не зафарбовуй, але зафарбуй червоним кольором усі клітинки, де записані числа, кратні 5.

- 6) Число 7 є простим числом. Клітинку з 7 не зафарбовуй, але зафарбуй оранжевим кольором усі клітинки, де записані числа, кратні 7.
- 7) Числа, які залишилися у білих клітинках, є простими. Скільки їх?

Примітка. Цю роботу ти можеш виконати в сервісі Number Chart https://vse.ee/Number_chat, де є готова таблиця з числами.

Частина 2. Запропонуйте учням дізнатися про ознаки подільності вдома, і розповісти в парі на уроці.

На цьому самому уроці можна запропонувати учням виконати частину 4. Для цього бажано заздалегідь підготувати стрічки.

.....
.....
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30

Також на місце точок можна додавати кнопки, а замість кольорових ламаних використовувати кольорові нитки.

Учні мають назвати не лише всі спільні дільники двох чисел, а ще й записати найменший спільний дільник.

Частину 3 учні можуть виконати за бажанням як домашнє завдання після уроку.

Частина 2

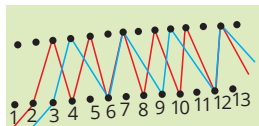
Об'єднайтесь в пари.
Хтось один/одна має дізнатися про ознаку подільності на 4, а інший/інша — про ознаку подільності на 8. Кожен/кожна із вас має зробити інфографіку з відповідною ознакою, прикладами та декількома сформульованими, але не розв'язаними завданнями (інфографіка може бути зроблена від руки або, наприклад, за допомогою сервісу Canva).
Потім обмінуйтеся інфографіками і запропонуйте один одному виконати завдання.

Частина 3

За бажанням дізнайтесь більше про інші ознаки подільності (наприклад, на 6, 12, 7, 11, 13, 25 тощо) і підготуйте доповідь.

Частина 4

Погляньте, як за допомогою моделі знайдено декілька спільних дільників чисел 2 і 3.



Створіть свою аналогічну модель і за допомогою неї знайдіть найменше спільне кратне чисел 3 і 4.

Проект 4. Звичайні дроби.

Проект 4 бажано запропонувати як індивідуальний і домашній з подальшою презентацією в класі та створенням виставки учнівських робіт.

На аркуші має бути записано 3 рецепти. Один, той що був знайдений (кількість порцій орієнтовно буде 6 чи 12), другий — рецепт на вдвічі меншу кількість порцій, третій — на 5 порцій. Ви можете надати учням підказку, що ці рецепти можна оформити в таблиці, щоб постійно не прописувати компоненти. Попросіть учнів додати малюнок чи фото страви. Також під час презентації запитайте: 1) Хто зазвичай готує цю страву? 2) Чи допомагають учні у цьому? 3) Чи дотримуються рецептів чи роблять «на око»? тощо.

ПРОЕКТ 4: ЗВИЧАЙНІ ДРОБИ

1. Підготуй доповідь про використання звичайних дробів:
а) у побуті; б) в різних галузях.

2. На аркуші паперу запиши улюблений рецепт своєї страви. Якщо в ньому зустрічаються дробові числа, то запиши їх за допомогою звичайних дробів. Зазнач, на скільки порцій розрахований цей рецепт.
Наприклад:

Банаш зі шкварками



Інгредієнти

$\frac{1}{4}$ кг кукурудзяної крупи	$\frac{1}{2}$ л води	$\frac{1}{2}$ л сметани
1 ч. л. цукру	Сіль до смаку	$\frac{1}{5}$ кг бекону або сала

Бринза та сметана для подачі

6 порцій

3. Запиши відповідний рецепт, що буде розрахований на:
а) удвічі меншу кількість порцій;
б) на 5 порцій.

Цікаві складні задачі (ст. 163–165)

Розв'язання цікавих та складних задач

Ці задачі можна використовувати для позакласної роботи.

1096. До якого числа досить приписати справа 36, щоб від цього дане число збільшилось у 103 рази?

Розв'язання. Якщо шукане число дорівнює a , то приписавши до нього справа 36, матимемо число $a \cdot 100 + 36$. За умовою ця сума в 103 рази більша за a . Маємо рівняння $100a + 36 = 103a$. Звідси $a = 12$.

1097. Чи при кожному натуральному значенні n число $10n + 17$ ділиться на 9?

Розв'язання. Так. Бо сума цифр цього числа дорівнює 9.

1098. Заповніть порожні клітинки стрічки так, щоб сума чисел у кожних трьох сусідніх клітинках дорівнювала 10.

_____ -5 _____ 7 _____

Розв'язання. Якщо у перших двох клітинках написати числа x і y , то далі числа x , y і -5 мають періодично повторюватися. Отже, $y = 7$, $x = 8$.

1099. До числа 10 припишіть зліва і справа по одній цифрі так, щоб утворене чотирицифрове число ділилося на 72.

Розв'язання. Оскільки число $\overline{x10y}$ має ділитися на 72, то воно має ділитися також на 4 і на 9. Тому y дорівнює 0, 4 або 8, а утворене число має вигляд $\overline{x100}$, $\overline{x104}$ або $\overline{x108}$. Умову задачі задовольняє тільки число 4104.

1100. Відновіть цифри, замінені зірочками:

- а) $1111 = ** \cdot ***$;
б) $1265 = * \cdot ** \cdot *3$;
в) $1001 = * \cdot *1 \cdot **$;
г) $1166 = * \cdot *3 \cdot **$;
д) $2001 = * \cdot *3 \cdot **$;

210*

д) ***

**

*

*

Розв'язання. Ці числа розкладіть на прості множники.

- а) $1111 = 11 \cdot 101$;
б) $1265 = 5 \cdot 11 \cdot 23$, $1265 = 1 \cdot 55 \cdot 23$;
в) $1001 = 7 \cdot 11 \cdot 13$, $1001 = 1 \cdot 11 \cdot 91$;
г) $1166 = 2 \cdot 53 \cdot 11$;
д) $2001 = 3 \cdot 23 \cdot 29$, $2001 = 1 \cdot 23 \cdot 87$;

д) розклавши на прості множники число 210, заповніть нижні рядки. Дане число 840.

1101. Знайдіть двоцифрове число, сума цифр якого дорівнює 14 і яке на 36 більше від числа, записаного тими самими цифрами у зворотному порядку.

Перший спосіб. Оскільки сума цифр дорівнює 14, то цифрами шуканого числа можуть бути тільки: 7 і 7, 8 і 6 або 9 і 5. Перевірка показує, що задачу задовольняє тільки число 95.

Другий спосіб. Якщо дане число $10x + y$, то $x + y = 14$ і $x - y = 4$.

1102. Батькові стільки років, скільки дочці та синові разом. Син удвоє старший за дочку і на 20 років молодший за батька. Скільки років кожному?

Розв'язання. Оскільки батькові стільки років, скільки дочці і синові разом, і син на 20 років молодший за батька, то дочці 20 років. Тоді синові 40, а батькові 60 років.

1103. Перший рибалка дав для спільного обіду 2 окуні, другий — одного окуня, а третій — 600 грн. Як мали поділити між собою гроші два перші рибалки?

Розв'язання. Разом 3 рибалки з'їли 3 окуні, кожен — одного окуня. Тому всі 600 грн третій рибалка мав віддати першому.

1104. Скільки зайців та качок убив мисливець, якщо в кошику, куди він їх поклав, було 10 голів і 28 ніг?

Розв'язання. Коли б у кошику всі 10 голів були качиними, то там було б усього 20 ніг. Оскільки насправді ніг було на 8 (на 4 пари) більше, то зайців було 4. Тоді качок було $10 - 4 = 6$.

1105. Швидкість сокола більша від швидкості чайки на 75 км/год. Чайка літає швидше від стрижа в 1,5 раза. Знайдіть швидкість сокола, якщо вона більша від швидкості стрижа в 2 рази.

Розв'язання. Нехай x — швидкість стрижа, тоді $1,5x$ — швидкість чайки, $2x$ — швидкість сокола.

Отже, $2x - 1,5x = 75$, звідси $x = 150$ (км/год).

Відповідь. Швидкість сокола 300 км/год.

1106. Пасажир прийшов на вокзал за 5 хв до відходу електрички. Якби відстань до вокзалу була на 1 км більшою, то, йдучи з такою самою швидкістю, він запізнився б на 5 хв. З якою швидкістю йшов пасажир?

Розв'язання. Відстань 1 км пасажир пройшов би за 10 хв, бо $5 \text{ хв} + 5 \text{ хв} = 10 \text{ хв}$. Тому йшов він зі швидкістю 0,1 км/хв.

1107. З пункту А в пункт В зв'язківець приніс пакет за 35 хв. Повертаючись в А, він збільшив швидкість на 0,6 км/год, тому затратив на дорогу 30 хв. Чому дорівнює відстань між пунктами А та В?

Перший спосіб. Нехай від А до В зв'язківець ішов зі швидкістю v м/хв, а назад — зі швидкістю $(v + 10)$ м/хв, оскільки $0,6 \text{ км/год} = 10 \text{ м/хв}$. Маємо рівняння $35v = 30(v + 10)$. Звідси $v = 60$. Отже, $AB = 60 \text{ м/хв} \cdot 35 \text{ хв} = 2100 \text{ м} = 2,1 \text{ км}$.

Другий спосіб. Якщо $AB = x$, то $x : 30 - x : 35 = 10$. Звідси $x = 2100$ (м).

1108. Електричка пройшла повз мене за 5 с, а повз платформу завдовжки 150 м — за 15 с. З якою швидкістю їхала електричка?

Розв'язання. Відстань, яка дорівнює довжині електрички, вона здолала за 5 с. А відстань 150 м — за 10 с, оскільки $15 \text{ с} - 5 \text{ с} = 10 \text{ с}$. Отже, електричка їхала зі швидкістю $150 : 10 = 15$ (м/с).

1109. Через 2 роки хлопчик буде вдвоє старшим, ніж був 2 роки тому. А дівчинка через 3 роки буде в 3 рази старшою, ніж була 3 роки тому. Хто з них старший?

Розв'язання. Якщо тепер хлопчикові x років, то 2 роки тому йому було $x - 2$ роки, а через

2 роки буде $x + 2$. Тому $x + 2 = 2(x - 2)$, звідси $x = 6$ (років).

Якщо дівчинці тепер y років, то 3 роки тому їй було $y - 3$, а через 3 роки буде $y + 3$. Тому $y + 3 = 3(y - 3)$, звідси $y = 6$ (років).

Відповідь. Хлопчик і дівчинка мають по 6 років.

1110. Маса повної каністри з водою дорівнює 23 кг, а заповненої наполовину — 12,5 кг. Яка маса порожньої каністри?

Розв'язання. Коли б дві такі каністри були до половини заповнені водою, то їх загальна маса дорівнювала б $12,5 \text{ кг} \cdot 2 = 25 \text{ кг}$. Різниця $25 \text{ кг} - 23 \text{ кг}$ відповідає масі порожньої каністри.

Відповідь. 2 кг.

1111. 20 туристів — чоловіки, жінки та діти — разом несли вантаж 200 кг. Скільки серед них було дітей, якщо кожен чоловік ніс 20 кг, кожна жінка — 5 кг, а кожна дитина — 3 кг?

Розв'язання. Нехай було x чоловіків, y жінок і n дітей.

Тоді $20x + 5y + 3n = 200$. Число n має ділитися на 5.

Якщо $n = 5$, то $4x + y = 37$ і $x + y = 15$, таких натуральних значень x і y не існує. Якщо $n = 10$, то $4x + y = 34$ і $x + y = 10$. Звідси $x = 8$, $y = 2$. Якщо $n = 15$, то рівняння $4x + y = 15$ і $x + y = 5$ не задовільняє жодна пара натуральних чисел.

Відповідь. Дітей було 10.

1112. Одне з двох чисел закінчується нулем. Якщо цей нуль закреслити, то вийде друге число. Знайдіть ці числа, якщо їх сума дорівнює 924.

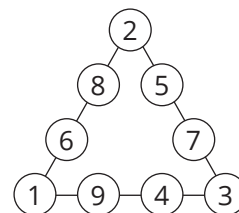
Розв'язання. Нехай друге число дорівнює n , тоді перше — $10n$. Їх сума $11n = 924$, звідси $n = 84$.

Відповідь. 840 і 84.

1113. Числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 і 9 розмістіть у кругах так, щоб сума чисел на кожній стороні дорівнювала 17.

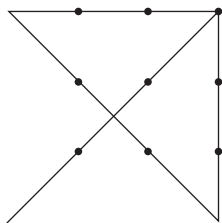
Розв'язання. Якщо кожне число, вписане при вершині трикутника рахувати двічі, то сума трьох четвірок чисел дорівнювала б $17 \cdot 3 = 51$. Це — на 6 більше від суми всіх даних чисел. Отже, у вершинах трикутника слід написати такі числа, сума яких дорівнює 6, тобто 1, 2

і 3. Закінчити розв'язання можна випробуванням, відповідь подати, як на малюнку 59. Пари чисел між вершинами трикутника можна переставляти, а всю фігуру повертати.



1114. Позначте в зошиті 9 точок. Не відриваючи олівця від паперу, проведіть 4 відрізки так, щоб вони пройшли через усі 9 точок.

Розв'язання показано на малюнку.



1115. З 9 монет одна фальшива (легша за інші).

Як виявити фальшиву монету двома зважуваннями на терезах із двома шальками?

Розв'язання. Треба всі 9 монет порівну розкласти на 3 купки. Якщо якась із двох таких купок виявиться легшою, то фальшива монета — в ній. Якщо вони — в рівновазі, то фальшива монета в третій купці. Так у результаті одного зважування, можна відкинути 6 монет. Далі зважуємо будь-які дві монети із залишених. Якщо якась із них легша — вона фальшива. Якщо дві ці монети врівноважуються, то фальшивою є третя.

1116. Андрій, Борис, Віра і Ганна збирали гриби. Найбільше від усіх зібрала Ганна, Віра — не менше ніж Борис. Чи правда, що дівчата зібрали грибів більше ніж хлопці?

Розв'язання. Нехай вони зібрали A , B , V і Γ грибів. Відповідно до умови задачі $\Gamma > A$, а $V \geq B$. Отже, $\Gamma + V > A + B$.

Відповідь. Правда.

1117. Скількома способами можна розмістити трьох гостей на трьох стільцях?

Розв'язання. Нехай A , B , C — гості. Розмістити їх на трьох стільцях можна такими шістьма різними способами: ABC , ACB , BAC , BCA , CAB , CBA .

1118. Скільки різних трицифрових чисел можна написати цифрами 1, 2 і 3 так, щоб цифри не повторювалися?

Розв'язання. Це числа: 123, 132, 213, 231, 312, 321. Усього їх 6.

1119. В автомобілі 4 вільних місця. Скількома способами можуть розміститися на них 4 пасажери?

Розв'язання. На перше місце можна посадити будь-кого з пасажирів, таких можливостей 4. На трьох інших місцях 3 пасажери можуть розміститися шістьма способами (див. задачу 1483). Отже, кожний із чотирьох можливостей розміщення першого пасажера відповідає 6 способів розміщення трьох інших. А всього способів: $4 \cdot 6 = 24$.

1120. Кожна з п'яти подруг написала одного листа кожній іншій. Скільки всього листів вони написали?

Розв'язання. Кожна має чотири подруги, тому кожна написала 4 листи. Усього дівчат 5. Тому вони написали $5 \cdot 4 = 20$ листів.

1121. На класній дошці позначили 5 точок і кожну з них сполучили відрізком з кожною іншою. Скільки утворилося відрізків?

Розв'язання. З кожної точки виходить 4 відрізки. З п'яти точок виходять $4 \cdot 5$, тобто 20 відрізків. При цьому кожний відрізок рахується двічі. Отже, відрізків $20 : 2 = 10$.

1122. Скількома способами можна нанизати на нитку 6 різних намистин? А 7 різних намистин?

Розв'язання. Першою можна нанизати будь-яку з намистин; маємо 6 можливостей. Другою — нанизати будь-яку з решти 5 намистин. Отже, дві перші можна нанизати $6 \cdot 5$ різними способами. При кожному з них третьою намистиною можна нанизати будь-яку із чотирьох тих, що залишилися. Тому три перші можна нанизати $6 \cdot 5 \cdot 4$ способами. Міркуючи так само до кінця, отримаємо добуток $6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2$, який дорівнює 720.

Примітка. Якщо кінці нитки можна переставляти (коли, наприклад, один її кінець не закріплений), то симетричні низки можна вважати однаковими. Тоді число різних низок менше вдвічі, тобто дорівнює 360.

1124. Стародавня задача. Селянин купив на ярмарку коня, корову і вівцю. За коня він віддав $\frac{5}{8}$ усіх своїх грошей, за корову — половину того, що дав за коня, за вівцю — останніх 5 карбованців. Скільки коштували кінь і корова?

Розв'язання. Якщо селянин мав x крб, то за коня він заплатив $\frac{5}{8}x$, а за корову $\frac{5}{16}x$. Маємо

рівняння $\frac{5}{8}x + \frac{5}{16}x + 5 = x$, звідси $x = 80$. Отже, за коня він заплатив 50 крб, а за корову 25 крб.

1125. Андрій ходить до бібліотеки раз на 3 дні, Борис — раз на 4 дні, Віктор — раз на 5 днів. Утрох вони зустрілися в бібліотеці в суботу. Коли наступного разу всі вони знову зустрінуться в бібліотеці?

Розв'язання. Після суботи до наступної зустрічі всіх трьох хлопців мало пройти число днів, кратне числам 3, 4 і 5. Найменшим таким числом є 60. $60 : 7 = 8$ (ост. 4). Отже, до першої зустрічі має пройти 8 тижнів і 4 дні. Четвертий день після суботи — середа.

1126. Якщо на одну шальку терезів покласти шматок мила, а на другу — $\frac{3}{4}$ такого самого шматка і гірі на $\frac{3}{4}$ кг, то терези врівноважаться. Знайдіть масу шматка мила.

Розв'язання. $\frac{3}{4}$ кг становлять четверту частину шматка мила. Маса всього шматка в 3 рази більша, тобто дорівнює 3 кг.

1127. Пішов мисливець на полювання із собакою. Йдуть вони лісом, і раптом собака побачив зайця. Відстань від собаки до зайця дорівнює 40 стрибкам собаки, а відстань, яку собака пробігає за 5 стрибків, заєць пробігає за 6 стрибків. За скільки стрибків собака наздожене зайця? (Стрибки роблять одночасно і собака, і заєць.)

Розв'язання. Прийmemo за одиницю відстані відрізок, який долає собака за 1 стрибок. Тоді заєць за 1 стрибок долає $\frac{5}{6}$ такої відстані. За кожний стрибок відстань між ними зменшується на $1 - \frac{5}{6}$, тобто на $\frac{1}{6}$ одиниці відстані. Оскільки всього собаці треба здолати 40 таких одиниць, то стрибнути він має $40 : \frac{1}{6}$, тобто 240 разів.

1128. Собака наздоганяє зайця, який перебуває від нього за 150 футів. Він стрибає на 9 футів кожного разу, коли заєць стрибає на 7 футів. Скільки разів має стрибнути собака, щоб наздогнати зайця?

Розв'язання. З кожним стрибком собака наближається до зайця на 2 фути. $150 : 2 = 75$. Отже, собака наздожене зайця, зробивши 75 стрибків.

1129. Є шестилітрова банка олії та дві порожні банки: трилітрова і чотирилітрова. Як налити 1 літр олії в трилітрову банку?

Розв'язання. Слід наповнити чотирилітрову банку, з неї — трилітрову. Тоді з трилітрової всю олію вилити в найбільшу банку, а із чотирилітрової банки 1 л вилити у трилітрову.

Уроки 81—83

Учні починають працювати за частиною 2 підручника.

Перші 3 уроки II семестру доцільно присвятити актуалізації опорних знань за I семестр. Такий підхід допоможе плавно розпочати навчальну діяльність після канікул і сформулювати базу, необхідну для подальшого вивчення теми «Відношення і пропорції».

Для проведення перших уроків можна використати матеріали, запропоновані на перших сторінках другої частини підручника (не обов'язково всі). Тут розміщено кольорові розвороти, призначені для актуалізації опорних знань у цікавій формі.

Метою проведення перших уроків має бути:

- створення позитивної навчальної атмосфери у класі;

- повторення правил комунікації на уроці;
- зацікавлення учнів;
- актуалізація опорних знань за I семестр;
- моніторинг наявних предметних і ключових компетентностей учнів.

На цьому етапі доцільно робити помітки в своєму записнику щодо компетентностей кожного учня, але уникати негативних суджень.

Відношення і пропорції

Передбачається вивчення таких тем:

- Відношення. Основна властивість відношення.
- Випадкова подія. Ймовірність випадкової події.
- Пропорція. Основна властивість пропорції.
- Масштаб
- Відсоткове відношення двох чисел. Відсоткові розрахунки.
- Прямо пропорційні та обернено пропорційні величини.
- Задачі на пропорційний поділ.
- Коло. Довжина кола. Круг. Площа круга. Круговий сектор.
- Діаграми.
- Тіла обертання. Циліндр, конус, куля

У результаті опрацювання зазначених тем кожен учень має оволодіти такими вміннями.

Наводити приклади: пропорційних величин; випадкових подій, об'єктів довкілля, що мають форму кола (круга).

Описувати поняття: відношення, ймовірність випадкової події, пряма пропорційна залежність, коло, круг, круговий сектор.

Формулювати: означення пропорції; основну властивість пропорції.

Записувати й пояснювати формули довжини кола і площі круга.

Називати наближене значення числа π .

Розв'язувати завдання, що передбачають: знаходження відношення чисел і величин; знаходження невідомого члена пропорції; запис відсотків у вигляді звичайного і десяткового дробів; знаходження довжини кола і площі круга; побудову та аналіз діаграм, зокрема кругових.

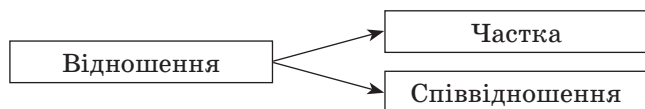
Розв'язувати: три основні види задач на відсотки; задачі на пропорційні величини і пропорційний поділ; задачі ймовірнісного характеру.

Загальні зауваження

Термін *відношення* має кілька значень. У сучасній математиці так називають різні співвідношення, коли говорять, наприклад, про відношення рівності, тотожності, нерівності, паралельності, перпендикулярності, подібності,

рівносильності тощо. Існує спеціальна теорія відношень, у якій досліджують відношення рефлексивні, симетричні, транзитивні, відношення еквівалентності, порядку тощо.

У 6 класі учні словом *відношення* називають тільки частку від ділення двох чисел або значень двох величин. Як розуміти термін *відношення* в математиці, показано на схемі.



Розділ «Відношення і пропорції» для математики 6 класу традиційний. Але його доповнено темами: «Випадкова подія». «Ймовірність випадкової події». «Коло». «Довжина кола». «Круг». «Площа круга». «Круговий сектор». «Стовпчасті та кругові діаграми».

Усі вони тісно пов'язані з поняттям *відношення*, адже ймовірність — теж відношення, число p — відношення.

Усі ці теми досить важливі, але більш детально будуть вивчатися у старших класах, а в 6 вони розглядаються пропедевтично.

Докладні зауваження про методичні особливості вивчення окремих тем у цьому посібнику зроблено у відповідних уроках.

Уроки 84–85. Відношення.

Основна властивість відношення

Мета. Ознайомити учнів із поняттям відношення, його основною властивістю; навчити спрощувати відношення двох чисел або двох значень величини.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися описувати поняття відношення й розв'язувати вправи, що передбачають знаходження відношення чисел і величин.

Методичні зауваження та поради

Відношення двох чисел — це частка від ділення першого з них на друге. Тому часто вважають, що відношення й частка — синоніми, тобто різні назви одного й того самого поняття. І все-таки ці поняття не зовсім ідентичні. Часткою звичайно називають одне число, результат дії ділення. У рівності $40 : 5 = 8$ є три числа, які називають відповідно діленим, дільником і часткою. Часткою цих чисел називають також запис $40 : 5$. Така частка (ще не обчислена) є водночас і відношенням. Число 8 — значення цього відношення, але загалом, не є відношенням. Бо коли б ми кожне окреме число називали відношенням, тоді треба було б і рівність двох чисел називати пропорцією.

Насправді ж рівність $5 = 5$ не прийнято називати пропорцією. Отже, бажано розрізняти поняття відношення і його значення. Однак, щоб не ускладнювати виклад, шестикласникам про такі нюанси краще не говорити.

Традиційно пояснюють, що відношення показує, у скільки разів одне число більше від іншого, або яку частину становить одне число від іншого. Якщо вчитель має бажання пояснити це учням, слід уточнити: якщо $a > b$, то відношення $a : b$ показує, у скільки разів a більше за b ; якщо ж $a < b$, то відношення $a : b$ показує, яку частину становить число a від b . Водночас не слід забувати, що таке твердження правильне тільки для додатних чисел.

Іноколи вчителі говорять про «відношення трьох чисел», «відношення чотирьох чисел». Такі поняття краще не розглядати, а якщо й використовувати, то розуміючи, що на них основна властивість відношення не поширюється. Наприклад, значення виразів $20 : 30 : 40$ і $2 : 3 : 4$ не дорівнюють одне одному. Хто з'єднує такі вирази знаком «=», робить грубу математичну помилку, адже значення першого виразу в 10 разів менше від значення другого виразу.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: Частина 2. § 1; №10, 11, 15, 23.

На другому уроці

- Для роботи вдома: Частина 2. § 1; №16, 18, 22, 28.

Вказівки та розв'язування вправ

2. Ні, бо окислювача мало бути в два рази більше.

4. В.

5. Запропонуйте завдання учням для обговорення в парах. Висота дерева — як висота двох таких людей. Тож можна орієнтовно сказати, що висота дерева 340 см, тобто 3,4 м. Учні можуть також давати відповідь: приблизно 3,5 м.

7. 1 — Б, 2 — В, 3 — Г.

13. а) $34 : 102 = (34 \cdot 1) : (34 \cdot 3) = 1 : 3$;

б) $130 : 225 = (5 \cdot 26) : (5 \cdot 45) = 26 : 45$;

в) $224 : 48 = (16 \cdot 14) : (16 \cdot 3) = 14 : 3$;

г) $101 : 505 = (101 \cdot 1) : (101 \cdot 5) = 1 : 5$.

Примітка. Можна ці відношення записувати у вигляді дробів і потім скорочувати їх.

14. Кількість карток кожного кольору відома з малюнків.

Є 25 зелених і 75 жовтих карток. Тобто всього 100 карток.

а) $25 : 100 = 1 : 4$;

б) $75 : 100 = 3 : 4$;

в) $25 : 75 = 1 : 3$;

г) $75 : 25 = 3 : 1$.

Запитання про колір картки, яку витягатимуть найчастіше, готує учнів до сприйняття наступної теми. Жовтих карток найбільше, тож витягаючи навмання, жовта буде траплятися найчастіше.

20. Ви можете попросити учнів попрацювати в парах, де один з учнів буде вимірювати довжини сторін у сантиметрах, а інший — у міліметрах. А потім попросить учнів порівняти їхні записи.

$$21. 700 \text{ г} : 3,5 \text{ кг} = 700 \text{ г} : 3500 \text{ г} = 7 : 35 = 0,2.$$

25. Усього в класі 30 учнів.

Відношення числа дівчат до числа учнівства класу становить $12 : 30$, або $2 : 5$.

26. Спершу учні мають проаналізувати подане зображення канта й побачити, що на 4 білих плитки припадає 2 жовтих. Тобто відношення білих до жовтих становить $2 : 1$.

Знаючи це, учні починають заповнювати таблицю: якщо білих 8, то жовтих 4 тощо.

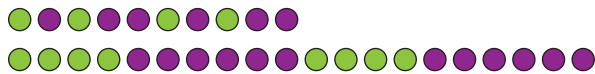
27. Справжня відстань між містами в 4 000 000 разів більша від відповідної відстані на карті. Тому відстань між містами становить:

$$11 \text{ см} \cdot 4 000 000 = 44 000 000 \text{ см} = 440 \text{ км}.$$

29. Для складання відношення учні мають взяти дані з діаграми. Запропонуйте це завдання для груп по 4 учні. Наприклад, перший учень пише на аркуші паперу відповідь до завдання а), потім передає наступному, що пише відповідь до б) і т.д. Оскільки запитань 5, то перший учень зробить і завдання г'), а от другий вже почне перевіряти відповідь до а), третій — відповідь до б) і т.д.

30. Це практичне завдання. Учні аналізують малюнок. Запитайте, чи задане відношення визначає якимось чином кількість куль кожного кольору? (Так.) А чи визначає порядок розташування кольорових куль? (Ні.) Тобто можуть бути різні відповіді до цієї задачі. Також зверніть увагу учнів, що вони не обмежені в кількості кульок, які малюють.

Наприклад:



31. Гра пропонується для пари учнів. Один з учасників записує відношення, наприклад, $1 : 4$, а інший малює відповідний орнамент з кіл і квадратів. На одне коло має припадати 4 квадрати. Зверніть увагу, що має значення розміщення чисел у відношенні (саме колу відповідає 1, а квадрату 4), але не має значення порядок розміщення кіл і квадратів в орнаменті. Тобто обидва з наведених нижче малюнків відповідатимуть відношенню $1 : 4$.



Уроки 86—87.

Ймовірність випадкової події

Мета. Ознайомити учнів з поняттями *випадкова подія*, *рівноймовірні події*, *ймовірність випадкової події*.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: наводити приклади випадкових подій, описувати поняття *ймовірність випадкової події*, розв'язувати задачі ймовірнісного характеру.

Методичні зауваження та поради

Ця тема нова для учнів. Теорія ймовірностей — значна складова частина сучасної математичної науки. Щоправда, у сучасній науці йдеться загалом про статистичну ймовірність. У 6 класі учням пропонуються найперші, найпростіші відомості про ймовірність у класичному розумінні.

В українській мові вживаються два терміни-синоніми: *імовірність* та *ймовірність*, залежно від того, яким звуком — приголосним чи голосним — закінчується попереднє слово. Щоб не ускладнювати виклад, у 6 класі можна користуватися тільки терміном *ймовірність*.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 2; №47, 48, 50, 51.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 2; №56, 57, 59, 63.

Вказівки та розв'язання вправ

38. Запропонуйте завдання учням для обговорення у парах. Це завдання не має правильної відповіді, але воно підводить до вивчення теми «Ймовірність». Учні мають обговорити, що таке навмання. Артем може витягнути як шкарпетку білого кольору, так і чорного. Але учні можуть також стверджувати, що оскільки шкарпеток чорного кольору більше — то ймовірніше він витягне шкарпетку чорного кольору. Запросіть кількох учнів для презентації класу їхніх думок.

41. Усього в тижні 7 днів. Тому шукана ймовірність $\frac{1}{7}$.

42. Б.

43. Оскільки кожне двоцифрове число менше від 100, то розглядувана подія достовірна, її ймовірність дорівнює 1.

44. 0, бо слово *історія* не містить букви Е.

45. Запропонуйте завдання для групи учнів, наприклад, за технологією «Килимок». Нехай вони разом прочитають умови, потім кожен дасть відповідь на одне із 4 запитань. Наприкінці всі

учні перевіряють відповіді один одного. І якась одна з груп презентує свої результати класу з поясненням.

46. а) Граней 6, а шість крапок лише на одній з них. Відповідь $\frac{1}{6}$;

б) непарних чисел (1, 3, 5) усього 3. Відповідь $\frac{3}{6}$.

48. а) У слові ТАТО буква А — одна з чотирьох, а Т — дві з чотирьох. Тому шукані ймовірності:

а) $\frac{1}{4}$; б) $\frac{1}{2}$.

51. Нещасливих білетів 2 з 28. Тому ймовірність витягти нещасливий білет дорівнює $\frac{2}{28}$, або $\frac{1}{14}$.

53. Розв'язуванню №53 обов'язково має передувати розв'язування №52, де дані подані явно.

Ймовірність виграти в першій лотереї $\frac{150}{200}$.

Ймовірність виграти в другій лотереї $\frac{90}{140}$.

Задача зводиться до порівняння двох дробів.

54. Серед натуральних чисел від 1 до 20 таких, що діляться на 3, усього шість: 3, 6, 9, 12, 15, 18. Решта 14 чисел не кратні 3. Шукана ймовірність $\frac{14}{20}$, або 0,7.

60. б) Усього в кубі 6 граней. Якщо ймовірність падіння його на червону грань становить $\frac{1}{3}$, або $\frac{2}{6}$, то таких граней 2. Отже, синіх граней $6 - 2 = 4$.

61. I спосіб. Нехай, наприклад, у коробці всього 12 цукерок. З них 6 у червоних обгортках, 4 — у жовтих, а в синіх $12 - 6 - 4 = 2$ (цукерки).

Тому шукана ймовірність $\frac{2}{12}$, або $\frac{1}{6}$.

II спосіб. $1 - \frac{1}{2} - \frac{1}{3} = \frac{1}{6}$. Отже, шукана ймовірність дорівнює $\frac{1}{6}$.

62. Обід із трьох різних страв можна утворити 12 різними способами ($2 \cdot 3 \cdot 2 = 12$). Тому шукана ймовірність дорівнює $\frac{1}{12}$.

63. Це завдання бажано запропонувати як дослідницьку домашню роботу. Попросіть учнів усі дані занести в таблицю і прописати висновки. На наступному уроці заслухайте кілька відповідей учнів.

64. Серед наведених чисел 9 таких, що закінчуються нулем; цифрою 5 закінчуються 10 чисел: 5, 15, 25, 35, 45, 55, 65, 75, 85, 95.

Числа 25 і 75 містять по два числа 5. Добуток цих 10 чисел на достатню кількість парних чисел закінчується дванадцятьма нулями. $12 + 9 = 21$. Отже, останні 20 цифр поданого добутку — нулі.

65. Так, оскільки добуток $12 \cdot 30 \cdot 7$ ділиться на кожне натуральне число, менше за 11.

66. Усього малих кубиків $3^3 = 27$. У 8 з них пофарбовано по 3 грані (при вершинах цього куба), у 12 — по 2 грані (бо в кубі 12 ребер), у 6 кубиків — по 1 грані, а 1 — без пофарбованих граней (у центрі цього куба). Отже, шукані ймовірності дорівнюють відповідно: а) $\frac{2}{9}$; б) $\frac{4}{9}$; в) $\frac{8}{27}$; г) 0; ґ) $\frac{1}{27}$; д) 0.

Уроки 88—90. Пропорції

Мета. Ввести поняття *пропорція*, ознайомити учнів з основною властивістю пропорції та її застосуванням.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми діти мають навчитися: формулювати означення пропорції та основну властивість пропорції; розв'язувати вправи, що передбачають знаходження невідомого члена пропорції.

Методичні зауваження та поради

Слово *пропорція* — латинського походження, яке спочатку означало співвідношення, співрозмірність. Тепер його використовують не тільки в математиці. Часто говорять про пропорції розмірів людини, частин архітектурного або художнього твору тощо. Політики розглядають пропорційну виборчу систему (коли кандидати обираються за партійними списками пропорційно до кількості поданих за партію голосів).

Як і кожна рівність, пропорція буває правильною або неправильною. Коли ж окремо про це не говорять, то мають на увазі правильні пропорції. Звичайно пропорція має 4 члени. Рівності $40 : 5 = 8$, $20 : x = 5$ не прийнято називати пропорціями, хоч кожному з них легко можна подати у вигляді пропорції: $40 : 5 = 8 : 1$, $20 : x = 5 : 1$.

Переважну більшість арифметичних задач, майже всі геометричні задачі про подібність фігур, багато фізичних, хімічних, економічних задач розв'язують, використовуючи поняття пропорції. Це дуже важливий матеріал, потрібний не тільки для всіх теоретичних і прикладних наук, а й для практики, тому його бажано опрацювати якомога краще.

Корисно окремо зупинитися на розв'язуванні рівнянь, які мають вигляд пропорції, а також тих, які легко подати у вигляді пропорції. Наприклад, розв'язуючи рівняння $9 = \frac{5}{x}$, учень може

усно уявити його у вигляді пропорції $\frac{9}{1} = \frac{5}{x}$ і записати $x = \frac{5 \cdot 1}{9} = \frac{5}{9}$.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 3; №77, 83, 84, 86.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 3; №89, 94, 96, 101.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 3; №102, 105, 107, 113.

Вказівки та розв'язання вправ

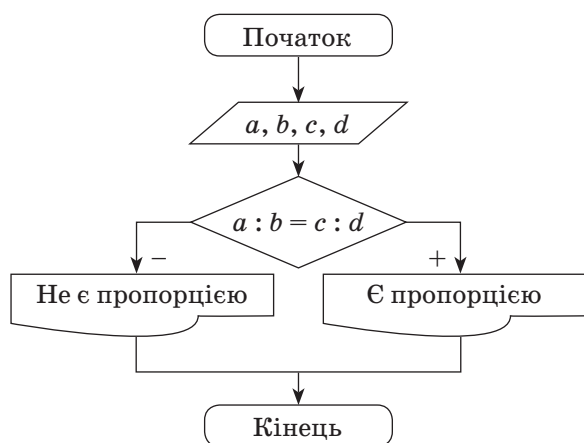
73. На малюнку подано частину коду середовища Scratch. Попросіть учнів у парах обговорити, які повідомлення мають виводитися і потім презентувати думку пари. Зверніть увагу учнів, що це лише частина коду. Тобто в коді ще мали бути задані значення для кожної зі змінних. Перевіряється, чи виконується рівність двох відношень. Якщо виконується, то виводиться повідомлення на зразок «Запис є пропорцією». Якщо ні, то повідомлення «Запис не є пропорцією».

75. Запропонуйте учням обговорити в парах малюнок, який вони бачать, свій досвід і презентувати відповідь класу.

Наприклад, різні гаджети мають різні розміри. Є вертикальне (мобільна версія) і горизонтальне (альбомна версія) зображення екрана. Розробники зазвичай створюють 2 різні версії. Альбомна версія адаптується до кожного з гаджетів, що має різні розміри, за допомогою пропорції. Мобільна аналогічно.

79. Завдання дає змогу посилити міжпредметні зв'язки математики та інформатики. Учні вже мають певну підказку в завданні 73. Але на цей раз важливо записати повну блок-схему. Тобто, учні мають показати вхідні дані, дії з ними, перевірку й вихідні дані.

Наприклад



Учні також можуть прописувати певні конкретні значення для a, b, c і d у блок-схемі.

87. а) Починати пропорцію можна з будь-якого числа. Наприклад:

$$2 : 3 = 4 : 6, \quad 3 : 2 = 6 : 4, \quad 4 : 2 = 6 : 3, \quad 6 : 3 = 4 : 2 \\ 2 : 4 = 3 : 6, \quad 3 : 6 = 2 : 4, \quad 4 : 6 = 2 : 3, \quad 6 : 4 = 3 : 2$$

88. а) Якщо шукане число x , то $x : 7 = 20 : 35$.

Звідси маємо, що $x = (7 \cdot 20) : 35 = 4$.

98. Це практичне завдання може бути виконане як в класі, так і вдома. Якщо завдання пропонуються як домашнє, то можна запропонувати учням зняти і змонтувати відео про це.

99. Така ситуація не нова для учнів. На уроках «Я досліджую світ» в початковій школі учні вже знайомились з такими ситуаціями. Ви також можете провести практичну роботу на вулиці й перевірити, що висота дерева буде відноситися до довжини палки як довжина тіні дерева до довжини тіні палки. А потім лише запропонувати знайти висоту дерева.

100. Починати пропорцію можна з будь-якого числа. Наприклад,

$$2 : 3 = 6 : 9, \quad 3 : 2 = 9 : 6, \quad 6 : 9 = 2 : 3, \quad 9 : 6 = 3 : 2, \\ 9 : 3 = 6 : 2, \quad 3 : 9 = 2 : 6, \quad 2 : 6 = 3 : 9, \quad 6 : 2 = 9 : 3.$$

106. Пропорція $32 : 27 = 64 : 54$ залишиться правильною за основною властивістю відношення.

108. Оскільки $BC = 60$ км, то $AB : 60 = 5 : 3$, звідси $AB = (60 \cdot 5) : 3 = 100$ (км).

111. Так. Рівність не порушиться, якщо її обидві частини помножити або поділити на одне й те саме натуральне число.

112. $\frac{3}{8} + \frac{3}{5} = \frac{39}{40}$. Отже, 22 500 грн — це $\frac{1}{40}$ вартості будинку. Будинок коштував у 40 разів більше: $22\,500 \cdot 40 = 900\,000$ (грн).

113. Другу партію грали Борис і тенісист із Харкова. За їхньою грою спостерігав тенісист із Вінниці, тому Борис — із Гайсина. Оскільки першу партію грали Андрій і Борис, то другу — Борис і Віктор (тенісист із Харкова). Отже, Віктор — з Харкова. Тоді Андрій — із Вінниці.

Відповідь. Андрій — із Вінниці, Борис — із Гайсина, Віктор — з Харкова.

Уроки 91–92. Масштаб

Мета. Актуалізувати в учнів знання про числовий масштаб, сформулювати уявлення про числовий масштаб як про відношення; ознайомити учнів із лінійними й іменованими видами масштабу, навчити їх знаходити відстані між географічними об'єктами, користуючись картою з відомим масштабом.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні повинні навчитися описувати поняття *масштаб*, розв'язувати вправи, що передбачають використання масштабу.

Методичні вказівки

Слово *масштаб* походить від німецьких *tab* — «міра» і *stab* — «палиця». Масштабом найчастіше називають відношення довжин ліній на картах, глобусах, планах, кресленнях до довжин відповідних їм ліній у реальному житті. Тема про масштаби тісно пов'язана з подібністю; масштаб — це своєрідний коефіцієнт подібності.

У 5 класі учні розв'язували задачі лише на числовий масштаб і за діями. А в 6-му розглядаються всі види масштабів, задачі розв'язуються за допомогою пропорцій. На цьому етапі учні ознайомлюються з іменованим і лінійним масштабами. Крім того, знання про масштаб учні вже активно використовували на уроках географії на початку 6 класу або уроках інтегрованого курсу. Готуючись до уроку, учителям математики варто переглянути підручник природничих дисциплін для 5–6 класів, адже тут зв'язок математики з географією — природний і дуже тісний.

Зазвичай на уроках математики дається таке пояснення: «Масштаб показує, у скільки разів відстань на малюнку, кресленні, плані чи карті менша за відстань на місцевості». Бажано було б додати: «На глобусі». Бо всі перелічені зображення — плоскі й відповідають поняттю масштабу в планіметрії, а глобус — фігура просторова.

Доцільно також зробити плакат у класі, де один масштаб буде подано в різному вигляді.



Слово *масштаб* використовують в економіці (масштаб цін) і багатьох інших науках. У переносному сенсі масштабним називають що-небудь велике, значиме. В українській мові замість загальноприйнятого міжнародного терміна *масштаб* використовують також *мірило*.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 4; №124, 126, 129, 132.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 4; №134, 137, ст. 172 «Спробуй свої сили» («Розв'яжи!»).

Вказівки та розв'язання задач

117. На малюнку видно, що відстань дорівнює одному розхилу циркуля. І також унизу подано розхил циркуля, прикладений до лінійного

масштабу. Висновок: відстань від будинку до озера на місцевості становить 200 м.

119. В.

120. Ні, бо довжина відрізка *AB* менше 2 см.

128. Запропонуйте це завдання для учнів у парах.

а) Запитайте, якого виду масштаб наведено на кресленні? Масштаб креслення показує, у скільки разів воно зменшене. $8 : 4 = 2$, тобто на кресленні всі виміри менші в 2 рази. Числовий масштаб, що мають записати учні, $1 : 2$.

б) Щоб знайти невідому сторону, складемо пропорцію: $6 : x = 8 : 4$; $6 : x = 2$; $x = 3$.

Зверніть увагу учнів, що на кресленні не вказані одиниці довжини. Тож і відповіддю буде просто число 2.

135. На плані довжина поля становить 2 см, ширина 1,2 см.

Повторіть, як перетворити метри в сантиметри і квадратні метри в квадратні сантиметри.

Запропонуйте учням висунути гіпотезу, як обчислити площу. Запропонуйте кільком дітям обґрунтувати свої думки. Створіть і запишіть з учнями план / плани і запропонуйте їм самостійно розв'язати задачу.

I спосіб. Знайдемо виміри справжнього поля, а потім його площу.

$$2 \cdot 2000 = 4000 \text{ (см)}$$

$$4000 \text{ см} = 40 \text{ м}$$

$$1,2 \cdot 2000 = 2400 \text{ (см)}$$

$$2400 \text{ см} = 24 \text{ м}$$

$$40 \cdot 24 = 960 \text{ (м}^2\text{)}$$

II спосіб. Можна спершу знайти площу поля на плані, а потім перетворити її, знаючи, що площа реальної фігури буде не в 2000 разів, а в $2000 \cdot 2000$ разів більша.

$$2 \cdot 1,2 = 2,4 \text{ (см)}$$

$$2,4 \cdot 4\,000\,000 = 9\,600\,000 \text{ (см}^2\text{)}$$

$$9\,600\,000 \text{ см}^2 = 960 \text{ м}^2$$

Відповідь. 960 м²

136. а) відрізок довжиною 4 см відповідає 7 км. Відповідей може бути кілька. Наприклад, в 4 см 7 км або в 1 см 1,75 км або в 1 см 1750 м тощо.

138. Зверніть увагу учнів, що йдеться не про точне визначення ширини озера в певному місці, а про оцінювання його ширини.

Запитайте, який вид масштабу подано на Google картах? (Лінійний.) Чому в масштабі фігурують метри й фути? (Одразу задано 2 лінійні масштаби.) Яким ми будемо користуватися? (Де вказані метри.) Як використати заданий масштаб для встановлення ширини справжнього озера? (Скласти пропорцію.)

Ширина озера на зображенні 0,5 см.

Тож

0,9 см — це 50 м

0,5 см — ?

$$0,9 : 0,5 = 50 : x$$

$$9 : 5 = 50 : x$$

$$x = (5 \cdot 50) : 9$$

$$x \approx 28 \text{ (м)}$$

Зверніть увагу, що одиницею довжини буде саме метр (відповідно до 50 м).

Відповідь. Ширина озера в цьому місці дорівнює приблизно 28 м.

139. а) У завданні також просять знайти приблизну довжину маршруту.

Приблизно довжина маршруту на карті дорівнює 6 см.

Масштаб: в 0,9 см 20 км.

Складаємо пропорцію

6 см — ?

0,9 см — 20 км

$$6 : x = 0,9 : 20$$

$$x = (6 \cdot 20) : 0,9$$

$$x \approx 133 \text{ км}$$

Зверніть увагу, що одиницею буде саме кілометр (відповідно до 20 км).

Попросіть учнів порівняти знайдену ними приблизну відстань зі справжньою.

Відповідь. Довжина маршруту Київ—Житомир приблизно дорівнює 133 км.

140. Зверніть увагу учнів, що іноді одразу подано довжини кількох відрізків і що відрізок не завжди починається з 0, але вимірювати відрізки треба починати саме з нуля.

Учні можуть використати таку інформацію.

У 2,5 см міститься 400 км, або в 1 см міститься 160 км тощо.

$$160 \text{ км} = 160\,000 \text{ м} = 16\,000\,000 \text{ см}$$

$$1 : 16\,000\,000$$

142. Запропонуйте учням у групах обговорити і скласти план, як вони це здійснюватимуть. Попросіть кілька груп, щоб ті представили свої міркування й лише після того діти розв'язуватимуть задачу.

Урок 93. Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота №7

Мета. Систематизувати основні знання учнів про відношення і пропорції; перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал та чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: відрізняти відношення і пропорції, наводити приклади відношень і пропорцій; дотримуватися правильного

читання відношень і пропорцій, знати основні властивості відношення та пропорції, розширити знання про масштаб, описувати поняття *ймовірність*, виконувати завдання, що передбачають застосування відношень чи пропорцій.

Методичні вказівки

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

У підручнику на ст. 172 наведено орієнтовні завданнями для самостійної роботи, що розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці самі роботи подано й на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>.

Запропоновано два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змоделюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Учитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, як домашнє завдання для уроку 92 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а для домашньої роботи до уроку 93 — «Змоделюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоновано такі завдання додому, то можна провести за ними самостійну роботу на уроці. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання учнями один одного. Діти обмінюються зошитами, виділяють помилки, обговорюють їх, потім повертають зошити. Учитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі.

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ

Розв'яжи!

1. Знайди відношення значень величин: 2 кг до 400 г.

2. Для заліку з математики вчитель запропонував 15 запитань, які записав на картках з номерами від 1 до 15. Яка ймовірність того, що номер витягнутої тобою картки — просте число?

3. Розв'яжи рівняння:

$$\text{а) } \frac{x}{12} = \frac{17}{30}; \quad \text{б) } \frac{5,2}{x} = 1,3.$$

4. Відстань між двома містами становить 300 км. На карті ця відстань дорівнює 6 см. Який масштаб карти?

5. У кошику лежать 5 яблук і 3 груші. Яка ймовірність того, що взятий навмання фрукт буде грушею?

**Відповіді до завдань із рубрики
«Спробуй свої сили!»
Розв'яжи!**

1	2	3	4	5
5 : 1	$\frac{3}{5}$	а) 6,8 б) 4	1 : 5 000 000	$\frac{3}{5}$

Змодельуй та оціни!

- Намалюй орнамент із квадратів і трикутників, щоб кількість трикутників відносилась до кількості квадратів як 2 до 3.
- Склади пропорцію до задачі: «Для випікання 16 пиріжків знадобиться 0,4 кг борошна. Скільки борошна потрібно взяти для випікання 30 пиріжків?»
- Малюнки зроблені вказаних масштабах. Який з предметів вищий у натуральну величину?



- В торбинці чорні і білі кульки. Ймовірність навмання витягнути чорну кульку з торбинки становить $\frac{3}{4}$. Кульок якого кольору більше?

**Відповіді до завдань із рубрики
«Спробуй свої сили!»
Змодельуй та оціни!**

- Наприклад, $\Delta \square \Delta \square \square \Delta \square \Delta \square \square$
- Наприклад, $16 : 30 = 0,4 : x$.
- Лампа, бо на зображеннях вони однакової висоти, але лампа насправді в 20 разів більша, а ваза лише в 10 разів більша.
- Чорних.

На наступному уроці (або на цьому, якщо роботи учням пропонувалися як домашнє завдання) ви можете дати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота

Варіант 1

- Запишіть рядок з букв А і Б, щоб відношення кількості букв А до кількості букв Б було 3 до 2.
- Переведіть лінійний масштаб в іменований:

0 10 км

- Розв'яжіть рівняння:

а) $\frac{5}{14} = \frac{x}{49}$ б) $\frac{6,5}{x} = 2,5$

- Відстань між двома пунктами становить 200 км, а на карті ця відстань дорівнює 5 см. Який масштаб карти?
- У мішечку лежать 4 чорні кулі й 6 білих. Яка ймовірність витягнути білу кулю навмання?

Варіант 2

- Запишіть рядок з букв В і Г, щоб відношення кількості букв В до кількості букв Г було 2 до 5.
- Переведіть лінійний масштаб в іменований:

0 20 км

- Розв'яжіть рівняння:

а) $\frac{4}{7} = \frac{14}{x}$ б) $\frac{x}{3,2} = 4$

- Відстань між двома пунктами становить 800 км, а на карті ця відстань дорівнює 10 см. Який масштаб карти?
- У мішечку лежать 5 червоних куль і 7 білих. Яка ймовірність витягнути червону кулю навмання?

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, дібраними для конкретного класу.

Для роботи вдома: § 1—4; №138, 140, 144.

**Уроки 94—98. Задачі на відсотки.
Відсоткове відношення**

Мета. Актуалізувати знання про відсотки; увести поняття *відсоткове відношення*, навчити учнів розв'язувати задачі на відсоткове відношення; ознайомити зі способами розв'язування деяких складніших задач на відсотки.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: розв'язувати вправи, що передбачають знаходження відсоткового відношення чисел або величин; записувати відсотки у вигляді звичайного десяткового дробу; розв'язувати три основні види задач на відсотки.

Методичні зауваження та поради

Відсоток (або *процент*) — це одна сота. 1 % інакше можна записати 0,01. Тут немає нічого нового для учнів. Проте неправильно було б і недооцінювати роль відсотків. Учнів обов'язково треба ознайомити із цим поняттям у такому обсязі, щоб вони вільно користувалися ним під час вивчення хімії, біології, суспільствознавства, а також у повсякденній діяльності.

У старовинних підручниках відсоткам приділяли багато уваги. Вони вважалися основним поняттям комерційної арифметики. До речі, тоді й означення давали тільки щодо грошових розрахунків. Наприклад:

«процент є прибуток, одержуваний з кожних ста карбованців капіталу, відданого на певний строк»;

«коли хто-небудь позичає гроші, то він платить за це. Ця плата і показує кількість процентів».

Тепер відсотки набули значно більшого поширення. Звичайно, як і раніше, відсотки використовують у грошових розрахунках. Проте їх часто використовують: а) у хімії (відсотковий склад розчинів, сполук); б) у біології (відсотки вологи ґрунту, проростання насінин); в) у фізиці (коефіцієнт корисної дії, коефіцієнт тертя) тощо.

У методичній літературі трапляються різні означення.

- *Відсотком числа називається сота частина цього числа.*
- *Відсоток — це дріб зі знаменником 100.*
- *Відсотки — це не що інше, як соті частини, особливим способом записані.*

Як бачимо, одні означають поняття *відсоток*, а інші — *відсоток числа*. Але в школі розглядають не лише відсотки числа, а й просто відсотки, наприклад, часто ставлять завдання: виразити відношення у відсотках. Тому в означенні краще говорити не про «відсотки числа», а просто про відсотки. Не треба в означенні говорити про особливий спосіб запису, бо тут не розкрито, чим саме «особливий», адже і $\frac{2}{100}$, і 0,02 — особливі форми запису числа «дві сотих».

Тому краще дати таке означення: «Відсотком називається одна сота частина».

Розрізняють три основні види задач на відсотки:

- 1) знаходження відсотків даного числа;
- 2) знаходження числа за даними його відсотками;
- 3) знаходження відсоткового відношення двох чисел.

Два перші види задач учні розглядали в 5 класі. Тепер їх бажано ознайомити з третім видом. Пояснити можна на прикладі такої задачі.

Потрібно зорати 300 га поля. За перший день зорали 120 га. Який відсоток поля виорано за перший день?

Треба обчислити відношення 120 до 300 і виразити його у відсотках. Це задача на знаходження відсоткового відношення двох чисел. Розв'яжемо її.

I спосіб (зведення до задачі на знаходження відношення двох чисел). Знайдемо відношення чисел і виразимо його у відсотках: $120 : 300 = 0,4 = 40 \%$.

II спосіб (зведення до одиниці). На 1 % припадає поля в 100 разів менше.

$300 : 100 = 3$ (га) — припадає на 1 %.

$120 : 3 = 40$ (р) — у скільки разів площа 120 га більша.

Тому 120 га становить 40 % від 300 га.

III спосіб (складання пропорції).

300 га — 100 %,

120 га — x .

Складаємо пропорцію $300 : 120 = 100 \% : x$.

Звідси маємо $x = (120 \cdot 100\%) : 300 = 40 \%$.

Відповідь: 40 %.

Не тільки задачі на знаходження відсоткового відношення, а й кожен задачу двох інших видів можна розв'язати:

- 1) зведенням до дробів;
- 2) зведенням до одиниці;
- 3) способом пропорцій.

Деякі методисти зазначають, що першим способом для розв'язування основних задач на проценти має бути зведення до одиниці. Проте розв'язуючи задачі таким способом, доводиться говорити, наприклад, про 0,2 людини та ін. Ось чому основні задачі на відсотки краще розв'язувати способом зведення до дробів або за допомогою пропорцій.

Крім трьох згаданих основних видів задач, у школі бажано розв'язувати на відсотки і складніші задачі. Деякі відомі математики, зокрема О. Я. Хінчин, вважають, що ніяких «задач на відсотки» не треба розглядати окремо, бо це — звичайні задачі на дроби. Але ми із цим не погоджуємося. Задачі на відсотки мають свої особливості, свої труднощі, тому формальне перетворення їх у «задачі на дроби» справи не вирішує. Розглянемо для прикладу таку задачу.

Задача 1. Під час перевірки вологисті зерна дорівнювала 16 %. 2 ц цього зерна просушили, після чого воно втратило 20 кг. Визначте вологисті зерна після просушування.

Спробуємо сформулювати цю задачу «без відсотків», замінивши 16 % на 0,16. Від цього задача не стане легшою, не перетвориться на таку, яку учні вже розв'язували. Складність її насамперед полягає в тому, що учні не розуміють слів «вологисті зерна дорівнює 0,16». До цього часу в задачах на дроби вони розглядали або 0,16 кг, або 0,16 від загальної маси. А тут дріб 0,16 виступає в іншій ролі. Щоб розв'язати цю задачу, насамперед треба пояснити учням, що означає «вологисті зерна дорівнює 0,16». В інших задачах на відсотки розглядають «засміченість зерна», «продуктивність праці», «процент усушки», «концентрацію розчину», «собівартість», «приріст поголів'я худоби», «урожайність», «процентні гроші» тощо. Учні варто ознайомити із цими поняттями. Найкраще це зробити під час вивчення відсоткових розрахунків.

Аналізувати такі задачі зручно за допомогою діаграм.

Було всього 200 кг зерна. Його вологисті 16 %. Це означає, що 16 % від всієї маси становить вода.

Це зображено на малюнку *а*. Якщо зерно просушити, частина води випарується, а маса сухого зерна не зміниться. Зобразимо це іншим прямокутником (мал. *б*).

Такий малюнок допомагає краще зрозуміти зміст задачі та швидше розв'язати її. Розв'язання можна оформити так.

Розв'язання

2 ц = 200 кг.

1) Скільки вологи містили 200 кг зерна до просушування?

$$200 \cdot 0,16 = 32 \text{ (кг)}.$$

2) Скільки вологи містило зерно після просушування?

$$32 - 20 = 12 \text{ (кг)}.$$

3) Якою стала маса всього зерна після просушування?

$$200 - 20 = 180 \text{ (кг)}.$$

4) Якою стала вологість зерна після просушування?

$$12 : 180 = 0,0666... \approx 6,7 \text{ (\%)}.$$

До складніших задач на відсотки належать також задачі на розчини та сплави. Під час розв'язування таких задач обов'язково треба пояснити учням, що розуміють під «міцністю розчину», «процентною концентрацією», «пробою».

Відсотковою (процентною) концентрацією розчину називають виражене в процентах відношення маси розчиненої речовини до маси всього розчину. Звертаємо увагу на те, що тут ідеться про масу, а не об'єм. Наприклад, 10-відсотковим розчином кислоти називають такий розчин, на кожні 100 г якого припадає 10 г чистої безводної кислоти (а не на 100 л розчину 10 л безводної кислоти). Якщо йдеться про об'ємні проценти, то вживають термін «міцність». Міцність виражають у градусах.

Наприклад, якщо на 10 л розчину припадає 4 л чистого безводного спирту, то говорять, що міцність цього спирту дорівнює 40°. Зауважимо, що 40-відсотковий спирт і 40-градусний спирт — не одне й те саме.

Задача 2. До 2 кг води долили 8 кг 70-відсоткового розчину сірчаної кислоти. Визначте процентну концентрацію утвореного розчину.

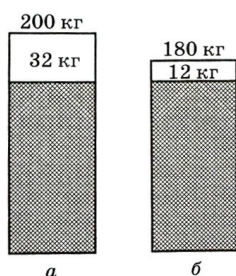
Розв'язання

1) Скільки чистої (безводної) кислоти містить розчин?

$$8 \cdot 0,7 = 5,6 \text{ (кг)}.$$

2) Яка загальна маса утвореного розчину?

$$2 + 8 = 10 \text{ (кг)}.$$



3) Чому дорівнює процентна концентрація розчину?

$$5,6 : 10 = 0,56 = 56 \text{ \%}.$$

Відповідь. Утворено 56-відсотковий розчин.

Застереження. Іноді трапляються задачі, у яких кількість кислоти виражена не в кілограмах, а в літрах. Нерідко їх розв'язують так само, тільки замість найменувань *кг* скрізь ставлять *л* і в результаті дістають таку саму відповідь. Це неправильно.

Задача 3. До 2 л води долили 8 л 70-відсоткового розчину сірчаної кислоти. Визначте процентну концентрацію утвореного розчину.

Розв'язання. У таблицях знаходимо густину 70-відсоткового розчину сірчаної кислоти: 1,6. Отже, маса 8 л цього розчину дорівнює 12,8 кг. Безводної кислоти в ньому є $12,8 \cdot 0,7 = 8,96$ (кг).

Загальна маса утвореного розчину дорівнює $12,8 + 2 = 14,8$ (кг). Отже, його процентна концентрація дорівнює $8,96 : 14,8 = 0,61 = 61 \text{ \%}$.

Шестикласникам подібні задачі пропонувати не слід.

Робота з матеріалами підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 5; №160, 163, 165, 196.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 5; №168, 171, 172, 199.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 5; №176, 182, 184, 197.

На четвертому уроці

- Для роботи вдома: § 5; №187, 189, 192, 200.

На п'ятому уроці

- Для роботи вдома: § 5; №194, 198, 201.

Вказівки та розв'язання вправ

156. а) 3,7%.

157. Можна по-різному організувати роботу із цією вправою. Наприклад, пропонувати учням складати на кожному з трьох уроків задачі до одного зі скорочених записів. Можна запропонувати різним групам учнів складати задачі до різних скорочених записів або ж на одному з уроків послідовно розглянути кожний зі скорочених записів і до кожного скласти різні умови задач та переконатися, що до кожної із задач (незалежно від фабули) буде одна модель — пропорції.

159. а) 3 см : 5 см = 0,6 = 60 %;

в) 15 хв : 1 год = 15 хв : 60 хв = 0,25 = 25 %.

163. $46 : 50 = 0,92 = 92 \text{ \%}$.

166. Запропонуйте учням у групах обговорити умову задачі, а потім розподілити між собою завдання а) — г). Площа малого квадрата становить 1 % від площі квадрата *ABCD*. Прямокут-

ники *АТРК* і *ТВМР* вміщують відповідно 42 і 28 малих квадратиків, тому їх площі становлять відповідно 42 і 28 відсотків площі квадрата *ABCD*.

Після того як кожен зробив свою частину роботи, презентує результати групі, а потім одна з груп презентує результати класу.

168. $20 : 250 = 0,08 = 8 \%$.

169. Поясніть учням завдання. У таблиці подано кількість учнів, що набрали певні бали. Щоб заповнити таблицю, треба знайти, який відсоток становить кожна з груп учнів від усіх учнів класу.

Заповнити таблицю можна так.

Кількість балів	1—3	4—6	7—9	10—12	Разом
Кількість учнів	2	7	12	4	25
Відношення (%)	8 %	28 %	48 %	16 %	100 %

171. $1 : (4 + 1) = 0,2 = 20 \%$.

172. *I спосіб*

$153 - 120 = 33$ (грн),

$33 : 120 = 0,275 = 27,5 \%$;

II спосіб

120 грн — 100%

153 грн — ?

$120 : 153 = 100 \% : x$

$x = (153 \cdot 100 \%) : 120$

$x = 127,5 \%$

$127,5 \% - 100 \% = 27,5 \%$

Відповідь. Ціна збільшилася на $27,5 \%$.

174. Маса Артура була $56 + 8 = 64$ (кг).

Він схуд на 8 кг.

$8 : 64 = 0,125 = 12,5 \%$

Відповідь. Артур схуд на $12,5 \%$.

175. 984 грн відповідають 82% попередньої вартості чобітків, яку позначимо x . Тому правильна така пропорція $x : 984 = 100 : 82$. Звідси $x = 98400 : 82 = 1200$ (грн).

178. Роздайте учням аркуші в клітинку й запропонуйте гру в парах. Один з учнів малює прямокутник з 10 клітинок і зафарбовує кілька клітинок, а інший підписує, який відсоток зафарбовано. Щоб пришвидшити таку роботу, можна одразу видати учням роздруківки різних прямокутників, поділені на 10 квадратів.

180. Запропонуйте учням в парах:

а) $25 - 20 = 5$;

$5 : 20 = 0,25$.

На 25% .

б) $25 - 20 = 5$;

$5 : 25 = 0,2$.

На 20% .

Відповіді різні, бо у випадку а) відсотки беруться від 20 , а у випадку б) — від 25 .

182. а) Було a , стало $2a$, збільшилося на a .

$a : a = 1$. Збільшиться на 100% .

б) Було a , стало $1,6a$, різниця $0,6a$.

$0,6a : a = 0,6$. Збільшиться на 60% .

183. а) Було a , стало $0,5a$, різниця $0,5a$.

$0,5a : a = 0,5$. Зменшиться на 50% .

б) Було a , стало $\frac{1}{1,6}a$, різниця $0,375a$.

$0,375a : a = 0,375$. Зменшиться на $37,5 \%$.

184. Якщо друге число дорівнює a , то перше $0,4a$.

$a : 0,4a = 2,5 = 250 \%$.

188. Через рік вкладник матиме

$6000 \cdot 1,08 = 6480$ грн, через 2 роки —

$6480 \cdot 1,08 = 6998,4$ грн, або

$6000 \cdot 1,08 \cdot 1,08 = 6998,4$ грн.

190. в) Якщо сторони прямокутника дорівнювали x і y , то після збільшення вони становили відповідно $1,1x$ і $1,2y$. Площа першого прямокутника дорівнювала xy , а другого $1,32xy$. Площа збільшиться на $0,32xy$.

$0,32xy : xy = 0,32 = 32 \%$.

193. Нехай початкова ціна на рекламу становила a грн. Після її підвищення на 20% вона стала $1,2a$ грн, а після наступного зниження на 10% перетворилася на $0,9 \cdot 1,2a$, або $1,08a$ грн. Тобто ціна зросла на $0,08a$. $0,08a : a = 0,08$.

Плата зросла на 8% .

194. Нехай спочатку товар коштував a . Після першого зниження ціни він став коштувати $0,9a$, після другого — $0,9 \cdot 0,9a$, тобто $0,81a$. Загальне зменшення ціни — на 19% , а не на 20% .

198. Англійську мову знають 85% , а німецьку — 75% усіх співробітників компанії. Усього 100% співробітників.

$85\% + 75\% - 100\% = 60\%$ — знають обидві мови.

Відповідь. 60% співробітників знають обидві мови.

199. Якщо на другому складі x т вугілля, то на першому — $2,5x$ т. На обох складах разом $3,5x = 1400$, звідси $x = 400$ (т).

Уроки 99—101. Прямо пропорційні й обернено пропорційні величини

Мета. Ввести поняття *прямо пропорційні величини* та *обернено пропорційні величини*. Навчити учнів розв'язувати задачі на пропорційні величини.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: наводити приклади прямо пропорційних та обернено пропорційних величин; описувати поняття *пряма пропорційна залежність*; розв'язувати задачі на прямо й обернено пропорційні величини.

Методичні зауваження та поради

Традиційно в школі використовують два поняття: прямо пропорційні та обернено пропорційні величини. Однак у сучасній науці замість прямо пропорційні здебільшого вживається термін *пропорційні*. У цьому підручнику більше увагу звернено на пряму пропорційність величин, називаючи її іноді коротше: пропорційністю.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 6; №210, 213, 216, 240.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 6; №219, 224, 226, 228.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 6; №231, 234, 236, 239.

Вказівки та розв'язання вправ

208. Зверніть увагу учнів, що на схемі подано значення маси й довжини, але схема не містить невідомих. Для того щоб скласти задачу, учні можуть використати не всі дані зі схеми.

212. Учні ще не знайомилися на уроках математики з графіками, але вже вміють визначати координати точок, тож зможуть інтуїтивно прочитати інформацію, подану на графіку. Фактично вони мають виписати послідовність 50 грн, 100 грн, 150 грн, ... і продовжити її: 50 грн, 100 грн, 150 грн, 200 грн, 250 грн.

214. Запропонуйте учням у групах обговорити умову завдання й розбити його на частини. Окремі учні виконують окремі частини. Далі презентують свої результати, перевіряють їх і разом обговорюють, як можна зобразити таку залежність на координатній площині.

З 0,5 т руди можна виплавити 0,3 т чавуну. А з 1 т, 2 т, 10 т руди можна виплавити відповідно 0,6 т, 1,2 т, 6 т чавуну.

216. З умови задачі маємо:

10 кг жита — 9 кг борошна,

x кг жита — 900 кг борошна.

Складаємо пропорцію.

Наприклад, $x : 10 = 900 : 9$, звідси $x = 1000$ (кг).

217. На малюнку подано пакунки різних розмірів, у них міститься різна кількість пиріжків. Оскільки пиріжки однакові й для першого пакунка відома вартість і кількість пиріжків, то кожного разу можна скласти пропорцію.

Наприклад, 4 — 136 грн

x — 272 грн

$4 : x = 136 : 272$

$4 \cdot 272 = 136 x$

$x = (4 \cdot 272) : 136$

$x = 8$

Відповідь. у другому пакунку 8 пиріжків.

222. Запропонуйте учням попрацювати в парах і пригадати означення прямо пропорційних величин. Поясніть, що під словосполученням *пропорційні величини* розуміємо *прямо пропорційні величини*.

Площа квадрата не прямо пропорційна довжині його сторони. Бо зі збільшенням площі в 4 рази довжина сторони квадрата буде збільшена лише у два рази.

228. 20 кг води — 0,5 кг солі,

x кг води — 45 кг солі.

$20 : x = 0,5 : 45$

$x = 20 \cdot 45 : 0,5 = 1800$ (кг), або 1,8 т.

229. а) 1 дм³ бронзи має масу 8,8 кг.

1 дм³ = 0,001 м³.

Маємо пропорцію $x : 8,8 = 2 : 0,001$,

звідси $x = 17600$ кг, або 17,6 т.

235. Площа підлоги $3,5 \text{ м} \cdot 4,2 \text{ м} = 14,7 \text{ м}^2$.

Маса фарби пропорційна площі підлоги, тому маємо пропорцію:

$7,5 \text{ м}^2 : 14,7 \text{ м}^2 = 0,75 \text{ кг} : x \text{ кг}$,

звідси $x = 1,47$ кг.

238. Задачі відповідає така таблиця:

Мельхіор	Нікель	Цинк	Мідь
60	9	12	39
100	15	20	65

Щоб заповнити її порожні клітини, досить скласти три пропорції та розв'язати відповідні рівняння.

243. Якщо учні не пам'ятають, що сума кутів кожного трикутника дорівнює 180°, бажано нагадати їм про це або таких задач не пропонувати.

$180^\circ - 150^\circ = 30^\circ$,

$180^\circ - 75^\circ = 105^\circ$.

Тоді міра третього кута $180^\circ - 30^\circ - 105^\circ = 45^\circ$.

Уроки 102–103. Задачі на пропорційний поділ

Мета. Ознайомити учнів із задачами на пропорційний поділ і різними способами їх розв'язування.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися розв'язувати задачі на пропорційні величини і пропорційний поділ.

Методичні зауваження та поради

Задачі на пропорційний поділ — це узагальнений вид задач на знаходження двох чисел за їх сумою та відношенням. У них пропонується поділити задану суму на частини, пропорційні двом даним числам. Розглянемо, наприклад, три задачі.

Знайдіть два числа за їх сумою 100 та відношенням 4.

Поділіть число 100 на дві частини, які б відносилися як 4 : 1.

Поділіть число 100 на частини, пропорційні числам 4 і 1.

Це одна й та сама задача, тільки по-різному сформульована. Досі учні розв'язували її, використовуючи поняття «частини», відповідну діаграму або за допомогою рівняння.



Відтепер учні навчаються розв'язувати загальніший тип задач: ділити число на частини, пропорційні кільком (а не тільки двом) даним числам.

Відомо кілька способів розв'язування задач на пропорційний поділ. Простіший із них розглянуто в підручнику. Досить популярний також спосіб, коли застосовують поняття *відношення трьох або більше чисел* і поширюють на нього основну властивість відношення. Наприклад, пишуть: $30 : 20 : 18 = 15 : 10 : 9$. Цей спосіб некоректний у науковому плані. Бо перш ніж його застосовувати, треба пояснити, що таке, наприклад, відношення трьох чисел. Зробити це нелегко (спробуйте!). Але якщо навіть якимось чином вдається ввести таке поняття, то поширювати на нього основну властивість відношення не можна. Адже $30 : 20 : 18 = \frac{1}{12}$, а $15 : 10 : 9 = \frac{1}{3}$. То чи можна ставити знак « $=$ » між не рівними числами?

Назва «пропорційний поділ» не зовсім відповідає всьому класу таких задач. Бо до цього типу належать не тільки задачі, у яких вимагається поділити якесь число чи значення величини на частини, а й такі, у яких вся сума частин не відома, а відомі тільки якісь її частини або різниця. Такими, наприклад, є задачі на знаходження двох чисел за їх різницею та відношенням.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 7; №251, 253, 255, 256.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 7; №260, 262, «Спробуй свої сили» («Розв'яжи!»).

Вказівки та розв'язання вправ

252. Якщо шукані числа $3n$, $5n$ і $8n$, то $8n = 224$. Тоді $n = 28$, а шукані числа: 84, 140 і 224.

257. Запропонуйте учням у парах розв'язати задачу. Оскільки сторони чотирикутника пропор-

ційні числам 2, 3, 4 і 5, то вони відповідно дорівнюють $2n$, $3n$, $4n$ і $5n$, де n — якесь додатне число. Периметр чотирикутника $14n = 105$, звідси $n = 7,5$.

Відповідь. 15 м, 22,5 м, 30 м, 37,5 м.

258. Шукані числа $25n$, $2n$ і n , тоді $28n = 280$.

Відповідь. 250 кг, 20 кг і 10 кг.

259. У цій задачі за малюнком учні мають спершу встановити, скільки частин кожного компонента треба взяти. За малюнком, на цукровий сироп припадає 2 частини, на лимонний сік одна частина і на апельсиновий сік 2 частини.

Нехай x — коефіцієнт пропорційності.

$$2x + x + 2x = 1,25$$

$$5x = 1,25$$

$$x = 0,25$$

$$2x = 0,5$$

Відповідь. Потрібно 0,5 л цукрового сиропу, 0,5 л апельсинового соку і 0,25 л лимонного соку.

260. Якщо вапна взято $3n$, борошна — $2n$, лаку — $2n$, то всього $7n$.

$$7n = 4,2, \text{ звідси } n = 0,6.$$

Відповідь. Треба вапна взяти 1,8 кг, борошна й лаку — по 1,2 кг.

262. Поясніть учням, що на малюнку записано 1, 3, 3, 5 але не вказано одиниці довжини. Тобто в цьому випадку можна розуміти 1, 3, 3, 5 однакових частин. Або в зошиті діти можуть зробити малюнок, де одразу для зручності позначають сторони, наприклад, n , $3n$, $3n$ і $5n$.

Якщо сторони чотирикутника дорівнюють n , $3n$, $3n$ і $5n$, то $5n - n = 12$, звідси $n = 3$. Отже, шукані довжини сторін: 3 см, 9 см, 9 см і 15 см.

266. Запропонуйте задачу для обговорення й розв'язання у групах по 4 учні. Нехай спершу діти з'ясують загальний алгоритм розв'язання, а потім розподілять підзавдання (1—4) між собою. Отримані результати учні обговорюють у групах й одна з них презентує класу свою роботу.

271. б) I спосіб. Нехай шукані числа дорівнюють $\frac{1}{2}n$, $\frac{3}{4}n$, $\frac{5}{6}n$. Тоді $\left(\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + \frac{5}{6}\right)n = 200$, або

$$\frac{25}{12}n = 200, \text{ звідси } n = 96.$$

Відповідь. 48, 72 і 80.

II спосіб. Зведемо дробі до спільного знаменника: $\frac{6}{12}$, $\frac{9}{12}$, $\frac{10}{12}$. Отже, шукані частини пропорційні числам 6, 9, 10 і т. д.

274. Помножимо обидва члени першого відношення на 2, а другого — на 5. Маємо рівні їм відношення $6 : 10$ і $10 : 15$. Отже, шукані числа пропорційні числам 6, 10 і 15.

$24,8 : (6 + 10 + 15) = 0,8$. Тому шукані числа дорівнюють: $6 \cdot 0,8$, $10 \cdot 0,8$, $15 \cdot 0,8$, або 4,8, 8 і 12.

277. Нехай усього у класі n учнів. Учора присутніх було $\frac{8}{9}n$, а відсутніх $\frac{1}{9}n$. Сьогодні відсутніх $\frac{1}{9}n + 2$, а присутніх $\frac{8}{9}n - 2$. $20\% = 0,2$.

$$\left(\frac{8}{9}n - 2\right) \cdot 0,2 = \frac{1}{9}n + 2, \quad \frac{16}{90}n - 0,4 = \frac{1}{9}n + 2,$$

$$\frac{6}{90}n = 2,4, \quad n = \frac{2,4 \cdot 90}{6} = 36.$$

Відповідь. У класі 36 учнів.

279. Для одного коня на один день потрібно $(9 : 30) : 10$ центнерів вівса, тобто 0,03 ц. Для 24 коней на 36 днів — у $24 \cdot 36$ разів більше, тобто $0,03 \cdot 24 \cdot 36 = 25,92$ (ц).

Відповідь. ≈ 26 ц.

281. Сума дорівнює 6, різниця — $1 \cdot 6 : 1 = 6$.

Відповідь. На 600 %.

Урок 104. Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота 5

Мета. Систематизувати знання учнів про відношення, ймовірність, пропорції, масштаб, задачі на відсотки; перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал і чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: розв'язувати задачі на відношення і пропорції, вміти розв'язувати три типи задач на відсотки, мати уявлення про ймовірності неможливих, достовірних та випадкових подій, розрізняти прямо пропорційні й обернено пропорційні величини.

Методичні зауваження та поради

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

У підручнику на ст. 173 наведено орієнтовні завдання для самостійної роботи (у рубриці «Спробуй свої сили!»). Ці самі роботи подані й на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>.

Запропоновано два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змоделюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Учителю за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, як домашнє завдання для уроку 103 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а для домашньої роботи до уроку 104 — «Змоделюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоноване такого роду завдання додому, можна провести самостійну роботу на уроці за допомогою цих завдань.

Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано приділити увагу.

Після того як учні написали цю самостійну, пропонуємо провести взаємооцінювання учнями один одного. Діти обмінюються зошитами, виділяють помилки, обговорюють їх, потім повертають зошити. Учителю озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь завдання в класі?

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ

Розв'яжи!

- У Даринки було 200 грн. За 80 грн вона купила подарунок бабусі. Скільки відсотків грошей вона витратила на подарунок?
- У класі навчається 28 учнів. Скільки у класі хлопців і скільки дівчат, якщо кількість хлопців відноситься до кількості дівчат як 3 : 4?
- Маса 36 м дроту дорівнює 12 кг. Чому дорівнює маса 45 м такого дроту?
- Три робітники можуть виконати замовлення за 10 днів. Скільки потрібно робітників, щоб виконати це замовлення за 6 днів?
- Альбом коштував 50 грн. Через деякий час він став коштувати 63 грн. На скільки відсотків підвищили ціну альбому?

Відповіді до завдань із рубрики

«Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

1	2	3	4	5
40 %	12 хлопців і 16 дівчат	15 кг	5 робітників	На 26 %

Змоделюй та оціни!

- Запиши пропорцію до задачі: «Іра хоче купити 3 альбоми за ціною 90 грн. Скільки альбомів вона зможе купити за ці самі гроші, якщо ціна альбому стане 120 грн?»
- Для створення 2,5 кг суміші змішали 2 частини піску і 3 частини гіпсу.
 - Зроби модель до задачі у вигляді схеми.
 - Для створення суміші більше взяли піску чи гіпсу?
- За деякий час автомобіль проїхав 80 км. Яку відстань він проїде, якщо рухатиметься зі швидкістю:
 - у 2 рази більшою;
 - у 2 рази меншою?
- Валіза коштувала 1800 грн. Спочатку її ціну підвищили на 10 %, а потім знизили на 10 %. Як змінилась ціна в порівнянні з початковою після двох переоцінок?



Відповіді до завдань із рубрики

«Спробуй свої сили!»

Змоделюй та оціни!

1. $3 : x = 90 : 120$

2. 1) Наприклад, схема

П —————
Г ————— } 2,5 кг

2) більше взяли гіпсу.

3. а) 160 км; б) 40 км.

4. Зменшилася, бо другий раз 10% знаходять від більшого числа.

На наступному уроці (або на цьому, якщо роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете запропонувати аналогічну самостійну роботу, але вже за варіантами і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота
Варіант 1 1. З 450 насінин проросло лише 90. Який відсоток насінин проросло? 2. Відстань від дому до магазину відноситься до відстані від магазину школи як 5 до 7. Дорога від дому до школи йде через магазин і становить 720 м. Знайди відстань від школи до магазину і від дому до магазину. 3. Маса 5 л деякої рідини становить 4 кг. Якої маси буде 3 л цієї самої рідини? 4. Чотири бригади можуть виконати певну роботу за 24 дні. Скільки потрібно таких бригад, щоб виконати роботу за 16 днів? 5. Фарби коштували 125 грн. Через деякий час вони стали коштувати 75 грн. На скільки відсотків знизили ціну на фарби?
Варіант 2 1. З позичених 200 грн Миколі поки повернули лише 40 грн. Який відсоток позичених грошей йому вже повернули? 2. У портфелі лежать 15 зошитів, причому кількість зошитів у клітинку відноситься до кількості зошитів у лінійку як 2 до 3. Скільки в портфелі зошитів кожного виду? 3. Маса 5 м³ крейди становить 12 т. Чому дорівнює маса 1,5 м³ крейди? 4. 6 однакових верстатів можуть надрукувати тираж посібника за 15 днів. Скільки потрібно таких самих верстатів, щоб надрукувати тираж за 10 днів? 5. Піджак коштував 2500 грн. Через деякий час він став коштувати 2000 грн. На скільки відсотків знизили ціну на піджак?

Розв'язування вправ бажано розпочати з усіх, скориставшись вправами з підручника чи іншими, дібраними для конкретного класу.

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання з рубрики «Готуємось до тематичного контролю» на ст. 174.

Урок 105. Урок узагальнення і систематизації

Мета. Узагальнити й систематизувати основні знання учнів про відношення, ймовірність, пропорції, масштаб, задачі на відсотки; перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал і чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися розв'язувати задачі на відношення і пропорції, вміти розв'язувати 3 типи задач на відсотки, мати уявлення про ймовірності неможливих, достовірних та випадкових подій, розрізняти прямо пропорційні й обернено пропорційні величини.

Методичні вказівки

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу й контролю навчальних досягнень учнів. Із цією метою в підручнику вміщено посилання на діагностичну роботу «Готуємось до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку учитель перевіряє відповіді до завдань із рубрики «Готуємось до тематичного контролю».

Опрацювання завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати й перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. Водночас батьки мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

Відповіді до завдань із рубрики «Готуємось до тематичного контролю»

Завдання							
1	2	3	4	5	6	7	8
В	В	Б	1Г 2А 3Б	240 км	12 см, 18 см, 18 см, 24 см.	56 деталей. Ще 2 3D-принтери.	24%

Додаткове завдання

На 28%.

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені нижче запитання й завдання.

Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів із контрольними запитаннями. Із цією метою можна скористатися запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати спеціальний перелік для тематичного контролю й вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

1. Що називають: а) часткою; б) відношенням?
2. Сформулюй основну властивість відношення.
3. Що називають подією? Наведи приклади.
4. Які події називають достовірними, неможливими, випадковими?

5. Що називають ймовірністю випадкової події?
 6. Як позначають ймовірність події A ?
 7. Чому дорівнює ймовірність достовірної події? А неможливої?
 8. Сформулюй означення пропорції.
 9. Які в пропорції $a : b = c : d$ члени середні, а які — крайні?
 10. Сформулюй основну властивість пропорції.
 11. Що називають масштабом географічної карти?
 12. Які бувають види масштабів? Наведи приклад кожного з них.
 13. Що називають: а) відсотком; б) відсотковим відношенням двох чисел?
 14. Назви три основні види задач на відсотки.
 15. Як зручно розв'язувати задачі на відсотки?
 16. Наведи приклади: а) величин; б) пропорційних величин.
 17. Які дві величини називають прямо пропорційними?
 18. Наведи приклади обернено пропорційних величин.
 19. Якими способами розв'язують задачі з пропорційними величинами?
 20. Наведи приклад задачі на пропорційний поділ.
 21. Що означає поділити число 100 на частини, пропорційні числам 3 і 7? Як це зробити?
- На цьому самому уроці можна провести й коротке тестування учнів по варіантах.

Завдання в тестовій формі

Варіант 1

1. Спрости відношення $0,15 : 0,3$.

А $12 : 3$

В $2 : 5$

Б 4

Г $1 : 2$

2. Обчисли відношення значень величин $5 \text{ м} : 20 \text{ см}$.

А 25

В $3,2$

Б 15

Г 32

3. Яка ймовірність того, що Оля народилася в березні?

А $\frac{1}{2}$

В $\frac{1}{30}$

Б $\frac{1}{12}$

Г $\frac{1}{7}$

4. На кожній грані куба написана одна буква зі слова ЛЕЛЕКА. Яка ймовірність того, що куб упаде на грань із буквою Е?

А $\frac{1}{6}$

В $\frac{1}{2}$

Б $\frac{1}{3}$

Г $\frac{5}{6}$

5. Яке число відноситься до 21 так, як 5 до 7?

А 10

В 7

Б 140

Г 15

6. Знайди невідомий член пропорції $4 : x = 6 : 1,5$.

А $4,5$

В $22,5$

Б 1

Г $2,25$

7. Який відсоток схожості жита, якщо з 300 посіяних зернин зійшло 288?

А 98%

В 94%

Б 96%

Г 92%

8. На скільки відсотків число 55 більше від 50?

А 5%

В 15%

Б 10%

Г 20%

9. Поділи число 160 на частини, пропорційні числам 3 і 5.

А 60 і 100

В 35 і 85

Б 45 і 75

Г 30 і 50

10. 10 кілометрам на місцевості відповідає 2 см на карті. Знайди масштаб цієї карти.

А $1 \text{ см} : 1 \text{ км}$

В $1 : 500\,000$

Б $1 \text{ см} : 10 \text{ км}$

Г $1000\,000 : 1$

Завдання в тестовій формі 4**Варіант 2**

1. Спрости відношення 1,2 : 0,04.

А 12 : 30

В 1,2 : 3

Б 30 : 1

Г 0,4

2. Обчисли відношення значень величин 50 см : 0,2 м.

А 1,5

В 150

Б 15

Г 2,5

3. Яка ймовірність того, що Дмитро народився у грудні?

А $\frac{1}{2}$

В $\frac{1}{30}$

Б $\frac{1}{12}$

Г $\frac{1}{7}$

4. На кожній грані куба написана одна буква зі слова ДОРОГА. Яка ймовірність того, що куб упаде на грань із буквою О?

А $\frac{1}{6}$

В $\frac{1}{2}$

Б $\frac{1}{3}$

Г $\frac{5}{6}$

5. Яке число відноситься до 14 так, як 3 до 7?

А 10

В 7

Б 140

Г 6.

6. Знайди невідомий член пропорції 4 : 2,5 = 6 : x.

А 4,5

В 3,75

Б 3

Г 2,25

7. Який відсоток схожості пшениці, якщо з 200 посіяних зернин зійшло 185?

А 90 %

В 94 %

Б 96 %

Г 92,5 %

8. На скільки відсотків число 36 менше від 40?

А 15 %

В 10 %

Б 1 %

Г 20 %

9. Поділи число 120 на частини, пропорційні числам 3 і 7.

А 40 і 80

В 36 і 84

Б 45 і 75

Г 30 і 50

10. 500 кілометрам на місцевості відповідає 2 см на карті. Знайди масштаб цієї карти.

А в 1 см 500 км

В 1 : 50 000 000

Б в 1 см 250 км

Г 25 000 000 : 1

Завдання в тестовій формі 4**Варіант 3**

1. Спрости відношення 0,24 : 0,3.

А 12 : 3

В 2 : 5

Б 4 : 5

Г 1 : 2.

2. Обчисли відношення значень величин 15 м : 20 см.

А 25

В 3,2

Б 15

Г 75.

3. Яка ймовірність того, що Марина народилася в понеділок?

А $\frac{1}{2}$

В $\frac{1}{30}$

Б $\frac{1}{12}$

Г $\frac{1}{7}$

4. На кожній грані куба написана одна буква зі слова ЛЕЛЕКА. Яка ймовірність того, що куб упаде на грань із буквою К?

А $\frac{1}{6}$

В $\frac{1}{2}$

Б $\frac{1}{3}$

Г $\frac{5}{6}$

5. Яке число відноситься до 24 так, як 5 до 6?

А 10

В 20

Б 140

Г 15

6. Знайди невідомий член пропорції 5 : x = 6 : 1,5.

А 4,5

В 22,5

Б 1

Г 1,25

7. Який відсоток схожості жита, якщо з 300 посіяних зернин зійшло 294?

А 98 %

В 94 %

Б 96 %

Г 92 %

8. На скільки відсотків число 54 більше від 50?

А 5 %

В 15 %

Б 10 %

Г 8 %

9. Поділи число 280 на частини, пропорційні числам 3 і 4.

А 60 і 100

В 35 і 85

Б 45 і 75

Г 120 і 160

10. 450 метра на місцевості відповідає 3 см на карті. Знайди масштаб цієї карти.

А в 1 см 150 км

В 15 000 : 1

Б в 1 см 450 км

Г 1:15 000

Завдання в тестовій формі 4
Варіант 4

1. Спрости відношення $1,5 : 0,09$.

- А $12 : 30$ В $1,2 : 3$
Б $50 : 3$ Г $0,4$

2. Обчисли відношення значень величин $80 \text{ см} : 0,4 \text{ м}$.

- А 20 В 2
Б 15 Г 2,5

3. Яка ймовірність того, що Іринка народилась у липні?

- А $\frac{1}{2}$ В $\frac{1}{30}$
Б $\frac{1}{12}$ Г $\frac{1}{7}$

4. На кожній грані куба написана одна буква зі слова ЗОЛОТО. Яка ймовірність того, що куб упаде на грань із буквою О?

- А $\frac{1}{6}$ В $\frac{1}{2}$
Б $\frac{1}{3}$ Г $\frac{5}{6}$

5. Яке число відноситься до 15 так, як 3 до 5?

- А 9 В 7
Б 140 Г 6

6. Знайди невідомий член пропорції $0,4 : 1,4 = x : 7$.

- А 4,5 В 3,75
Б 3 Г 2

7. Який відсоток схожості пшениці, якщо з 200 посіяних зернин зійшло 194?

- А 90 % В 94 %
Б 97 % Г 92,5 %

8. На скільки відсотків число 34 менше від 40?

- А 15 % В 10 %
Б 1 % Г 20 %

9. Поділи число 120 на частини, пропорційні числам 5 і 7.

- А 40 і 80 В 36 і 84
Б 50 і 70 Г 30 і 50

10. 750 кілометрам на місцевості відповідає 3 см на карті. Знайди масштаб цієї карти

- А в 1 см 750 км В в 1 см 250 км
Б $1 : 75\,000\,000$ Г $250\,000 : 1$

Урок 106. Тематичний контроль №6
(Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити знання про відношення, ймовірність, пропорції, масштаб, задачі на відсотки; як учні засвоїли теоретичний матеріал і чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: розв'язувати задачі на відношення і пропорції, вміти розв'язувати три види задач на відсотки, мати уявлення про ймовірності неможливих, достовірних та випадкових подій, розрізняти прямо пропорційні й обернено пропорційні величини.

Методичні вказівки

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. Водночас треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їхню навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю.

Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера.

Усне опитування й тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі діти можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Учитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну із цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою 2 письмових робіт. Перша робота розрахована на урок й орієнтована на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (II група результатів).

Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться в посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити II групу результатів («Розв'язування математичних задач»).

Додаткові завдання в цій роботі є необов'язковими й дають змогу учням заробити окремо додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали в роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня бланк, де зробити відповідні відмітки в таблиці. Таке додаткове формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів у математиці.

Після перевірки роботи й підкреслення помилок у роботі вчитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один із чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому «галочку» (чи інший символ). За бажан-

ням учитель детальніше може описати помилки учня у таблиці.

Ми пропонуємо не задавати учням домашнє завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №6. Відношення і пропорції

Оцінювання групи результатів «Розв'язування математичних задач»

Прізвище, ім'я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав / не виконала
№1. Подання відповіді у вигляді відношення натуральних чисел	тест				
№2. Задача на відсоткове відношення					
№3. Знаходження ймовірності випадкової події					
№4. Розв'язування рівняння, що подане у вигляді пропорції	відповідність				
№5. Задача на числовий масштаб					
№6. Геометрична задача на пропорційний поділ					
№7. Задача на спільну роботу					
№8. Задача на розчини і сплави					
Додаткове завдання					
Задача на відсотки					

Урок 107. Тематичний контроль №4 (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей (ОМ) та Інтерпретація і критичний аналіз результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи; здійснити корекцію їхніх знань і вмінь із вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: розв'язувати задачі на відношення і пропорції, вміти розв'язувати 3 види задач на відсотки, мати уявлення про ймовірності неможливих, достовірних та випадкових подій, розрізняти прямо пропорційні й обернено пропорційні величини.

Методичні вказівки

Розглянути задачі і вправи, у яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв'язати для закріплення аналогічні задачі та вправи й повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результат.

Організувати роботу учнів над помилками, визначивши із сильних учнів консультантів для

тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.

2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне правильно виконане завдання.

3. Поясніть, що ви виділили помилки, які були допущені учнями, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.

4. Розгляньте з учнями завдання з роботи, у яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Оберіть аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати учням, що не впоралися із завданням. На цьому етапі важливо дізнатися: учень не брався до завдання, бо не встиг чи не знав як виконати.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань із деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх із рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки першої і третьої груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінювання I (опрацювання ситуації та створення математичних моделей) і III (інтерпретація і критичний аналіз результатів) групи

результатів. Завдання для цієї роботи в двох варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». У кожній з таких робіт є 6 завдань. Деякі призначено для оцінювання I групи результатів, а деякі для оцінювання III групи. Учителю може визначати рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки (за кожно з груп окремо).

Також учитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №268, 269, 272, 275.

Уроки 108–110. Коло і круг

Мета. Повторити і поглибити знання учнів про коло і круг.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті опанування теми учні мають навчитися: описувати поняття коло, круг, круговий сектор; записувати й пояснювати формули довжини кола і площі круга; називати наближене значення числа π ; розв'язувати вправи на знаходження довжини кола і площі круга.

Методичні зауваження та поради

Коло і круг — поняття, добре відомі учням ще з початкових класів, як і *центр, радіус* кола чи круга. У 6 класі слід повторити ці поняття, а також поглибити й розширити відомості про коло і круг. Зокрема, ознайомити з поняттями *хорда, дуга кола, сектор і сегмент круга*. Принципово новими тут є:

- а) число π — відношення довжини кола до його діаметра;
- б) формула довжини кола;
- в) формула площі круга.

Учитель про кола і круги знає, звичайно, набагато більше, тому в декого може з'явитися бажання розповісти учням детальніше ніж пропонує програма. Однак слід мати на увазі, що докладніше планіметричний матеріал про кола і круги учні вивчатимуть на уроках геометрії у 7-му класі.

Корисно розповісти учням і про походження слова *коло*. Воно — суто українське, тісно пов'язане зі словом *колесо*.

Слово *коло* одного кореня зі словами *колоти, колотити, колода*, а може й *сколоти* (скіфи-орачі), одним із перших царів яких був Колаксай чи Коляксай (цар Кола чи Коля). До винайдення рала вони не орали (оралювали) свої поля, а тягали колоди із залишеними обрубками гілок — сколодили. Якщо колоду кололи на кілька частин, отримували кілки (коли). Якщо до такого кілка прив'язували тварину, вона ходила коло кілка,

навколо, довкола. Так поступово ще кілька тисячоліть тому утворювалися слова з коренем *-кол-*. Згодом з'явилося колесо. До його винайдення люди важкі речі тягли по землі. Згодом помітили, що їх краще пересувати, підклавши під них котки. А щоб кожного разу не переставляти котки, додумалися до створення примітивного воза. Історію створення колеса схематично показано на малюнку, розміщеному в 2 частині підручника на сторінці 169. Бажано привернути увагу учнів до нього, адже винайдення колеса — одне з найважливіших для людства. Деякі вчені переконані, що це відкриття здійснили саме праукраїнці.

У підручнику учням пропонується дві формули довжини кола: $l = \pi d$ і $l = 2\pi r$. Перша простіша та зручніша, а друга відповідає системі геометричних формул, оскільки майже всі інші формули щодо тіл обертання містять змінну r , а не d . Тому бажано, щоб учні краще запам'ятали другу формулу.

Зверніть увагу учнів, що значення 3,14 для числа π є наближеним, тож скрізь, де використовують саме це значення, вони отримуватимуть наближену відповідь. Якщо учні одразу записуватимуть значення для π , наприклад $l = 3,14 \cdot 2 = 6,28$ (см), то у відповіді все одно треба зазначити, що це значення є наближеним.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 8; №294, 297, 312, 300.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 8; №302, 305, 314, 316.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 8; №318, 321, 324, 326.

Вказівки та розв'язання вправ

282. Колос, колода, колона, колонія, еколог, навколо, колонада.

285. Радіус кожного кола становить 2 см.

286. Площа круга.

296. Певне уявлення про співвідношення між радіусом і діаметром кола учні мають з початкової школи. На етапі 6 класу важливо досягнути того, щоб учні добре засвоїли це співвідношення і легко знаходили радіус за відомим діаметром і навпаки. Для практикування цих навичок пропонується ця гра в парах.

298. Зверніть увагу учнів, що на малюнку проведено 3 радіуси. Тобто учні мають знайти 3 діаметри.

301. Розв'язування прикладних задач завжди є досить важким для учнів. Тож запропонуйте розв'язати цю задачу учням в парах. У такому

випадку вони матимуть змогу обговорити свої припущення й разом скласти модель та план для розв'язування задачі. Після того як учні обговорять план, запропонуйте кільком парам презентувати свої напрацювання. Потім учні мають самостійно розв'язати задачу і в парах перевірити відповіді один одного.

$$305. a) r = 8 \text{ дм} : 2 = 4 \text{ дм},$$

$$S = 3,14 \cdot 16 = 50,24 \text{ (дм}^2\text{)}.$$

Увага! Таке розв'язання можна вважати задовільним за умови, що подана в задачі довжина 8 дм — значення точне. А оскільки учні вже знають, що значення довжини може бути тільки наближеним, відповідь слід округлити: $S \approx 50 \text{ дм}^2$.

306. Спершу учні мають оцінити площу круга за допомогою клітинок. Вони можуть використувати відому їм з предмета «Я досліджую світ» формулу ($S = k + n : 2$, де k — кількість повних квадратів і n — кількість неповних квадратів) або просто мислячи логічно. Потім учні обчислюють площу за допомогою формули площі круга. Попросіть їх проаналізувати вголос наявність розбіжностей.

$$308. 314 \text{ см}^2 = 3,14 \cdot r^2, \text{ звідси}$$

$$r^2 = 100, r = 10 \text{ (см)}.$$

Хоч учні й не вмють добувати квадратні корені, у цьому випадку вони можуть здогадатися, квадрат якого числа дорівнює 100. Зробіть перевірку: $r = 10^2 = 100$.

Відповідь: $r \approx 10 \text{ см}$.

310. Запропонуйте завдання для обговорення в групах. Нехай учні продумують кроки розв'язання задачі. Можливо їм знадобляться навідні запитання: «Чи всіх даних вистачає в задачі?», «На які фігури можна розбити поле?», «Як знайти площу кожної частини?» тощо.

312. Один радіус можна провести довільно, два інших побудувати:

а) наближено; б) користуючись транспортом; в) користуючись циркулем і лінійкою.

321. За 2 год хвилинна стрілка звичайно робить два повних оберти, тобто її кінець описує 2 кола. Довжина одного кола $l = 3,14 \cdot 3 = 9,42 \text{ (см)}$. Довжина двох таких кіл удвічі більша.

Відповідь. $l \approx 18,8 \text{ см}$.

322. Довжина паса дорівнює сумі довжин двох відрізків по 2,5 м і довжини кола (двох рівних півкіл) радіусом 0,4 м.

Тому шукана довжина паса дорівнює

$$2 \cdot 2,5 + 3,14 \cdot 0,8 = 7,512 \approx 7,5 \text{ (м)}.$$

323. $3,14 \cdot 26 = 81,64 \text{ (см)}$ — довжина одного кола коловороту;

$$81,64 \cdot 15 = 1224,6 \text{ см} \approx 12 \text{ м}.$$

325. $3,14 \cdot 0,8 = 2,512 \text{ (м)}$ — довжина окружності колеса;

$$1000 : 2,5 \approx 400 \text{ (обертів)}.$$

327. Нехай радіус меншого круга дорівнює r , а радіус більшого — $2r$.

$$\text{Їх площі } S = \pi r^2 \text{ і } S_6 = 4\pi r^2. 4\pi r^2 : \pi r^2 = 4.$$

Корисно зауважити учням, що довжини двох кіл відносяться як їх радіуси, а площі двох кругів — як квадрати радіусів.

329. Площа фігури дорівнює площі прямокутника зі сторонами OO_1 і $2OC$, площі круга радіуса OC без площ двох кругів радіуса OB . Отже, шукаємо площу:

$$S = 6 \cdot 4 + 4\pi - 2\pi = 24 + 2\pi = 24 + 6,28 \approx 30 \text{ (см}^2\text{)}.$$

331. $\frac{1}{2} + \frac{1}{6} = \frac{4}{6}$ (книжки) — прочитала Надійка за два дні;

$$\frac{4}{6} : 2 = \frac{2}{6} \text{ (книжки) — прочитала за 3-й день;}$$

$$\frac{4}{6} + \frac{2}{6} = 1 \text{ — усю книжку прочитала за 3 дні.}$$

332. Парами, трійками й четвірками можна розкласти $12n$ цукерок, де n — довільне натуральне число, бо НСК (2, 3, 4) = 12. Отже, всього цукерок було $12n + 1$. Залишається перевірити, за яких значень n значення останнього виразу ділиться на 5.

Це буде за умови, коли натуральне число n закінчується цифрою 2 або 7.

Якщо $n = 2$, то маємо 25. Це найменша кількість цукерок, яка задовольняє умову задачі.

Уроки 111–113. Діаграми

Мета. Ознайомити учнів з найпоширенішими та найпростішими видами діаграм і їх використанням.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають актуалізувати вміння розв'язувати вправи, що передбачають аналіз і читання лінійних, стовпчастих та кругових діаграм, побудову лінійних і стовпчастих діаграм, а також навчитися будувати кругові діаграми.

Методичні зауваження та поради

У сучасних наукових дослідженнях і засобах масової інформації діаграми використовуються досить часто. Тому згодом усім доведеться вміти читати різні діаграми, а багатьом — і створювати їх. Отже, це — досить важливий матеріал, з яким школа обов'язково має ознайомити учнів. Шестикласники на уроках математики ознайомлюються з діаграмами не вперше, а згодом їх ще вивчатимуть у 7–9 класах на уроках алгебри. Однак уже в 6 класі на уроках історії, географії чи природознавства / інтегрованого курсу природничих наук учні матимуть справу з найпростішими ді-

аграмами, зокрема і круговими. Для здійснення міжпредметних зв'язків і з метою свідомого засвоєння теми учням бажано запропонувати знайти і проаналізувати діаграми з інших підручників.

В 5 класі учні детально вивчили лінійні та стовпчасті діаграми, а також навчилися їх будувати. У 6 класі актуалізуються ці знання, але основна увага приділяється круговим діаграмам — їх аналізу й побудові. Важливо показати учням, як будувати кругові діаграми самостійно. Але для загального розвитку і посилення міжпредметних зв'язків з інформатикою бажано навчити, як можна їх будувати за допомогою різних програмних засобів на комп'ютері.

Розглядаючи діаграми, наведені в підручнику, слід мати на увазі, що з плином часу суспільство змінюється. Зокрема, змінюється кількість людей в Україні, кількість мешканців у містах. Наведені в підручнику діаграми відповідають даним лише за певний рік.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 9; №344, 348, 354, 368.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 9; №350, 353, 356, 370.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 9; №357, 361, 362, 369.

Вказівки та розв'язання вправ

339. 1) $100 - (12 + 32 + 40) = 16$ (учнів).

2) Оскільки всього учнів 100, то 16 учнів становлять 16 % від всіх учнів.

340. 2) У разі необхідності нагадайте учням, що вся кругова діаграма відповідає 100 %. Тобто на відео припадає: $100 \% - (25 \% + 35 \%) = 40 \%$.

341. Задача не має однозначної відповіді, тому пропонується її обговорення провести за технологією «Мікрофон». Учні за бажанням висловлюють свої думки.

Наприклад:

- «І свинина, і короп містять жири, білки, воду та інші речовини».

- «І в свинині, і в коропі найбільше води».

- «У коропі більше води, ніж у свинині».

- «У свинині більше жирів, ніж білків» тощо.

343. Ця задача дає змогу пов'язати матеріал із пропорціями. Зверніть увагу учнів, що хоча на діаграмі є від'ємні числа (бо свердловини бурили нижче рівня землі), але в обчисленнях ми використовуємо модулі цих чисел. Бо оплата йде за кожен пробурений метр.

Обговоріть також з учнями, як у цьому випадку визначити ціну поділки шкали.

За діаграмою, перша свердловина мала глибину 18 м і за неї заплатили 11 700 грн. Тож щоб знайти, скільки заплатили за другу свердловину, складемо пропорцію:

$$18 : 11700 = 26 : x$$

$$x = (11700 \cdot 26) : 18$$

$$x = 16\,900 \text{ (грн)}.$$

Аналогічно знаходимо і вартість третьої свердловини.

344. Задача на знаходження відсотка від числа. Але зверніть увагу, що загальна кількість учнів подана в умові, а відсотки — на самій діаграмі.

345. Задача на знаходження числа за значенням його відсотка. Маса білків 90 г, що становить 18 % маси всього напою. $90 : 0,18 = 500$ (г).

346. а) Кожна з діаграм розбита на 10 рівних частин. Тобто на кожную з таких частин припадає 10 %. У кожному з класів малюють ручками 30 % учнів. Але оскільки загальна кількість учнів різна, то на ці 30 % буде припадати різна кількість учнів у кожному з класів.

У класі А 20 учнів. Тож 30 % від 20 учнів — це 6 учнів.

У класі Б 30 учнів. Тож 30 % від 30 учнів — це 9 учнів.

б) У класі А олівцями малюють також 30 % учнів, тобто 6 учнів. Ймовірність навмання викликати учня, що малює олівцями становить $\frac{6}{20}$.

Залежно від рівня класу й мети уроку до цієї задачі можете запропонувати ще низку запитань.

Наприклад:

- Який відсоток учнів малює фарбами в кожному класі?

- Скільки учнів малюють фарбами в кожному класі?

- На скільки більше в класі А малюють фарбами, ніж крейдою?

- Яка ймовірність навмання викликати учня, що малює крейдою чи фарбами?

347. На діаграмі не подано відсотки, що припадають на кожную з локацій, але учні можуть помітити, що на морі перебувають приблизно 50 % із 344 учнів, у горах — приблизно 25 % учнів, у місті й лісі по 12,5 % учнів. Відповідно задача зводиться до знаходження відсотка від числа.

350. Учні можуть міркувати так. У класі є 16 дівчат і 14 хлопців. Тобто загалом у 30 учнів і учениць.

$$30 \text{ учнів і учениць} — 100 \%$$

$$16 \text{ дівчат} — x$$

або

$$30 \text{ учнів і учениць} — 360^\circ$$

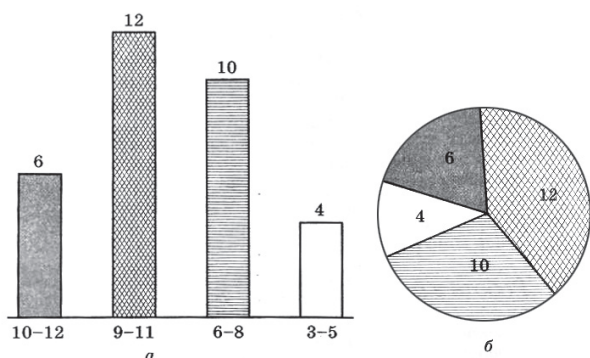
$$16 \text{ дівчат} — x$$

Після цього учні складають пропорцію й розв'язують задачі.

Зверніть увагу учнів, що якщо вони пішли другим шляхом, їм потрібно буде побудувати коло, провести один радіус, а потім від нього відкласти кут більший за 180° .

351. Оскільки є лише 4 кульки, то побудувати діаграму можна без пропорції. Необхідно лише поділити круг на 4 рівні частини й відповідно зафарбувати кольорами сектори.

355. Завдання може бути запропоноване для груп по 4 учні. Наприклад, усередині груп учні розбиваються на пари. Одна з пар відповідає за стовпчасту діаграму, інша — кругову. Далі діти обговорюють у групах план своїх дій і лише після цього приступають до виконання завдань. Потім пари перевіряють виконані завдання один одного.



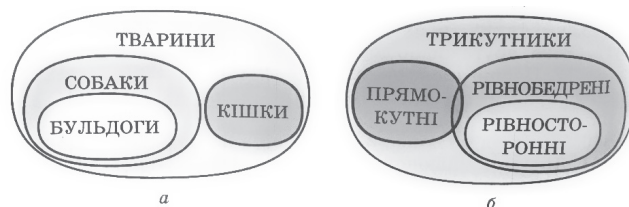
360. В учнів є вибір, вони самостійно мають проаналізувати дані й вибрати вид діаграми, яку зручніше побудувати.

361. Завдання є досить громіздким, бо вимагає пошуку додаткової інформації та подальшої побудови діаграми. Доцільно одразу запропонувати учням побудувати цю діаграму в «Майстрі діаграм» у Word, Power Point або Excel.

Місто	Відстань	Діаграма
Чернігів	144 км	
Суми	312 км	
Харків	408 км	
Полтава	300 км	
Луганськ	672 км	
Донецьк	600 км	
Дніпро	396 км	
Запоріжжя	444 км	
Черкаси	156 км	
Кропивницький	240 км	
Миколаїв	396 км	
Херсон	444 км	
Сімферополь	684 км	
Одеса	444 км	
Вінниця	192 км	
Житомир	144 км	
Хмельницький	276 км	
Рівне	312 км	
Луцьк	372 км	
Львів	468 км	
Тернопіль	372 км	
Ужгород	636 км	
Івано-Франківськ	456 км	
Чернівці	408 км	

363. Учні можуть самостійно придумати одну з характеристик для опитування або вибрати одну з трьох наведених. Залежно від рівня класу й кількості часу, що виділяється на це завдання, можете запропонувати провести опитування всього класу (свого чи з паралелі) або лише певної групи класу (дві партії, ряд тощо).

364. Такі завдання допомагають прослідкувати зв'язки між поняттями та є пропедевтикою до вивчення теми «Множини».



369. $25 \text{ см} : 350 \text{ см} \approx 0,0714$.

Відповідь. За півроку тополя виросла приблизно на 7 %.

Уроки 114—116. Тіла обертання. Циліндр, конус, куля

Мета. Сформувані певні уявлення про тіла обертання та їх елементи, повторити й поглибити знання учнів про коло і круг.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають розрізняти різні тіла обертання й розуміти, як вони утворюються, наводити приклади тіл із довкілля, що мають форму тіл обертання, а також визначати радіус кулі, якщо відомий її діаметр, і навпаки.

Методичні зауваження та поради

З початкової школи учні знають такі просторові фігури: куб, піраміда, куля, конус, циліндр. У 5 класі діти детально вивчили прямокутний паралелепіпед (куб), уже знають, що він має 6 граней, 8 вершин і 12 ребер. П'ятикласники знають формули для знаходження площі поверхні, об'єму та суми довжин усіх ребер прямокутного паралелепіпеда.

У 6 класі учні вивчили коло і круг, навчилися знаходити радіус, якщо відомий діаметр, і навпаки, а також площу круга та довжину кола. Ці знання вони зможуть застосувати під час вивчення тіл обертання.

Основна мета вивчення цієї теми — посилення прикладної спрямованості курсу, розвиток просторового мислення й міжпредметних зв'язків.

Вивчення цієї теми дає змогу актуалізувати та розширити знання учнів про просторові тіла, зокрема про тіла обертання. Акцент у цій темі має бути саме на конструювання, щоб учні зрозуміли

співвідношення між елементами тіл обертання й мали основу для розв'язування відповідних прикладних задач. У підручнику запропоновано багато завдань на конструювання. Учитель може пропонувати не всі, а вибрати лише деякі, орієнтуючись на кількість часу та підготовку учнів.

На уроках фізики у 7 класі учні проводитимуть вимірювання просторових тіл, а також вивчатимуть їх густину (для розв'язування цих задач найчастіше треба буде знайти об'єми просторових тіл). Зверніть увагу, що у пропонуваній у підручнику завданнях наведено формули об'ємів тіл обертання. На цьому етапі (6 клас) учні не мають знати формули для об'ємів тіл обертання, вони повинні лише навчитися підставляти значення радіуса в задану формулу і здійснювати правильно обчислення.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 10; №380, 387, 389, 406.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 10; №392, 394, 395, 400.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 10; №398, 402, «Спробуй свої сили» («Розв'яжи!»).

Вказівки та розв'язання вправ

375. Г.

377. Тут є кілька відповідей.

Наприклад: оранжеві й зелені; багатогранники й тіла обертання.

379. Одна з можливих відповідей: «Наче сліди від перерізів кулі».

381. Запропонуйте це завдання для пар учнів. Це пришвидшить роботу й допоможе краще побачити утворені тіла обертання. Усі необхідні матеріали доцільно приготувати заздалегідь. Як варіант учні можуть це завдання зробити вдома і зняти відповідне відео, яке потім поширити в чаті класу.

384. Це завдання бажано спершу запропонувати для обговорення учнями в групах. Вони мають уявити, як свічка (куля) поміщається в куб, що діаметр кулі визначає можливі значення для довжини ребра куба. Після обговорення умови задачі (ще до розв'язування завдання) попросіть кілька пар представити свої міркування.

Важливо! Якщо довжина ребра куба дорівнюватиме діаметру свічки, то свічка не поміститься в цупку коробку. Тож відповідь до задачі буде у вигляді нерівності.

Наприклад. Довжина ребра коробки має бути більше 17 см. В той же час варто зазначити, що

немає необхідності робити велику коробку, в якій свічка буде просто ковзати. Тож, зручно було б зробити коробку розмірами трохи більшими за 17 см. Наприклад, 18 см.

385. Класична задача, з якою учні матимуть справу на уроках фізики.

Довжина ряду з 11 кульок становить 9,5 см.

Знайдемо середній діаметр кульки:

$$9,5 : 11 \approx 0,86 \text{ (см)}.$$

Зверніть увагу учнів, що отримане значення є наближеним і вони можуть самостійно визначити, до якого розряду округлювати число.

Відповідь. Середнє значення діаметра кульки приблизно дорівнює 8,6 мм.

394. Це завдання запропонуйте учням лише після того, як вони матимуть досвід розв'язування завдання 393.

Завдання доцільно запропонувати для домашньої роботи. Але поясніть учням, що вони мають спершу виконати обчислення, а лише потім вирізати розгортку. Також зазначте, що потрібно буде склеїти кінці прямокутника, що також важливо передбачити. Орієнтовно діти можуть вирізати прямокутник довжиною 16 см. Наступний урок розпочніть із виставки утворених циліндрів.

395. Учні можуть виконати це завдання вдома, а на наступному уроці запропонувати свої послідовності однокласникам. За такого підходу доцільно об'єднати учнів у групи по 4 учні й запропонувати всередині групи обмінятися своїми завданнями.

396. З малюнка видно, що кульки щільно прилягають одна до одної та до упаковки.

$$3,4 \cdot 8 = 27,2 \text{ (см)}$$

Попросіть учнів критично оцінити отриману відповідь і пояснити її.

Хтось із учнів може сказати, що відповідь 27,2 см, бо далі йдуть ще кришки, що закривають трубу. Хтось може пояснити, що відповідь має бути трохи більшою, наприклад, 27,3. Зверніть увагу дітей, що в будь-якому випадку розв'язок цієї прикладної задачі є наближеним.

$$398. 16,5 - 6 - 8 = 2,5 \text{ (м)} \text{ — діаметр кулі}$$

$$2,5 : 2 = 1,25 \text{ (м)} \text{ — радіус кулі}$$

$$V \approx \frac{4}{3} \cdot 3,14 \cdot 1,25^3 \approx 8,18 \text{ (м}^3\text{)}$$

399. Зверніть увагу учнів, що вода має властивість набувати форму посудини, у яку її налили. На малюнку вода має форму циліндра, висота якого 10 см, а діаметр основи — 8 см.

401. Запропонуйте завдання для груп учнів, щоб у кожного була можливість поділитися своїми думками.

На двох малюнках початкові круги мають однаковий радіус. Використаний сектор впливає на

радіус основи. У другому випадку радіус основи буде більшим.

Довжина кола, що є основою конуса, дорівнює довжині дуги. У першому випадку довжина дуги становить 0,5 довжини кола, у другому — 0,75 довжини кола.

$$2 \cdot \pi \cdot 20 = 40\pi \text{ (см)} \text{ — довжина повного кола}$$

$$20\pi \text{ — довжина половини дуги кола}$$

$$20\pi \text{ — це } 2 \cdot \pi R$$

$$R = 10 \text{ (см)}$$

404. Зверніть увагу учнів, що у воді міститься кулька. Тобто щоб знайти об'єм води, у ньому треба від об'єму циліндра, утвореного з води, відняти об'єм кулі.

Урок 117. Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота 9

Мета. Систематизувати основні уявлення учнів про тіла обертання та їх елементи, знання про коло і круг, довжину кола та площу круга, різні види діаграм, зокрема кругові.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні повинні: розрізняти коло і круг, тіла обертання, розуміти, як вони утворюються; наводити приклади тіл з довкілля, що мають форму кола, круга, тіл обертання; визначати радіус кола, круга, кулі, якщо відомий її діаметр і навпаки; читати й будувати діаграми різних видів.

Методичні зауваження та поради

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

У підручнику на ст. 175 наведено орієнтовні завданнями для самостійної роботи, розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці самі роботи подані й на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>.

Запропоновані два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змодельюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Учитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, як домашнє завдання для уроку 116 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а для домашньої роботи до уроку 117 — «Змодельюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоновано такого роду завдання додому, можна провести самостійну роботу на уроці за допомогою цих завдань. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання. Діти обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Учитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі?

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ

Розв'яжи!

- Прямокутник зі сторонами 2 см і 5 см обертається навколо більшої сторони. Яка фігура утворилася? Чому дорівнює висота і радіус основи утвореної фігури?
- Накресли коло радіуса 3 см. Проведи діаметр AB і хорду PK . Знайди довжину кола і площу круга, обмеженого цим колом.
- У коробці одна за одною лежать 6 однакових ялинкових кульок. Які розміри коробки, що має форму прямокутного паралелепіпеда, якщо радіус однієї кульки 4 см? Всі кульки дотикаються одна до одної і до стінок коробки.
- Відомо, що кожен учень/учениця класу відвідує один гурток. До вокального ходить 12 учнів/учениць, до театального — 9 учнів/учениць, до комп'ютерного — 6 учнів/учениць, до поетичного — 3 учні/учениці. Побудуй відповідну кругову діаграму.
- З квадратного листа жерсті вирізали круг. Знайди площу утвореної фігури, якщо сторона квадрата дорівнює 6,4 см, а радіус круга 2 см.



Відповіді до завдань із рубрики «Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

1	2	3	4	5
Циліндр. $r = 2$ см; $h = 5$ см.	$l = 6\pi$, або 18,84 см $S = 9\pi$, або 28,26 см ²	При- близні розміри 8 см × 8 см × 48 см		28,4 см ²

Змодельюй та оціни!

- Серед учнів класу 55 % мають хобі спорт, 10 % — читання, решта — творчість. Яка з діаграм відповідає цим даним?
- а) б) в)
- Арена цирку має радіус 10 м. Знайди довжину шляху, що пробігає кінь по краю арени, роблячи одне повне коло. Намалюй малюнок до задачі.
 - Для м'ячика з радіусом 8 см хочуть виготовити коробку у формі куба, що буде дотикатися до м'яча. Які розміри коробки для цього потрібні?
 - У скільки разів зміниться діаметр основи циліндра, якщо її радіус збільшити у 2 рази?

Відповіді до завдань із рубрики «Спробуй свої сили!»

Змодельюй та оціни!

1. в.

2. Наприклад,



3. Приблизно $16 \text{ см} \times 16 \text{ см} \times 16 \text{ см}$.

4. У 2 рази.

На наступному уроці (або на цьому, якщо ці роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете дати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота
Варіант 1 1. Півкруг обертається навколо свого діаметра, що становить 6 дм. Яка фігура утворюється? Знайди радіус цієї фігури. 2. Накресли коло радіусом 2 см. Проведи діаметр CB і хорду MX. Знайди довжину кола і площу круга, обмеженого цим колом. 3. У коробці у формі куба лежать 8 м'ячів, що дотикаються один до одного і до боків коробки. Радіус кожного м'яча дорівнює 10 см. Знайди розміри коробки. 4. Опитавши гуртківців, виявилось, що в кожного є домашній улюбленець. У 6 з них — собаки, у 5 — кішки, у 3 — пацюки і у 4 — риби. Побудуй відповідну кругову діаграму. 5. Із шматка тканини розмірами $3 \text{ м} \times 3 \text{ м}$ викроїли круг для спідниці радіусом 1,2 м. Знайди площу тканини, що залишилася.
Варіант 2 1. Прямокутний трикутник із довжинами сторін 3 см і 4 см, які утворюють прямий кут, обертається навколо більшої із цих сторін. Яка фігура утворюється? Знайди радіус основи цієї фігури та її висоту. 2. Накресли коло радіусом 4 см. Проведи діаметр ST і хорду FQ. Знайди довжину кола і площу круга, обмеженого цим колом. 3. У коробці у формі куба лежать 27 м'ячів, що дотикаються один до одного і до боків коробки. Радіус кожного м'яча дорівнює 2 см. Знайди розміри коробки. 4. Діти на святі замовляли напої. 8 замовили чай, 3 — какао, 2 — сік і 5 — молочний коктейль. Побудуй відповідну кругову діаграму. 5. Зі шматка ковrolіну розмірами $2 \text{ м} \times 2 \text{ м}$ вирізали круглий килимок радіусом 0,8 м. Знайди площу ковrolіну, що залишився

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, дібраними для конкретного класу.

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання з рубрики «Готуємся до тематичного контролю» на ст. 176–177.

Урок 118. Урок узагальнення і систематизації

Мета. Узагальнити і систематизувати основні знання учнів про коло, круг, тіла обертання та діаграми; перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал і чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають: розрізняти коло і круг, тіла обертання, розуміти, як вони утворюються; наводити приклади тіл із докiлля, що мають форму кола, круга, тіл обертання; визначати радіус кола, круга, кулі, якщо відомий діаметр і навпаки; читати та будувати діаграми різних видів.

Методичні вказівки

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу і контролю навчальних досягнень. Із цією метою в підручнику вміщено посилання на діагностичну роботу «Готуємся до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку перевірте відповіді до завдань із рубрики «Готуємся до тематичного контролю».

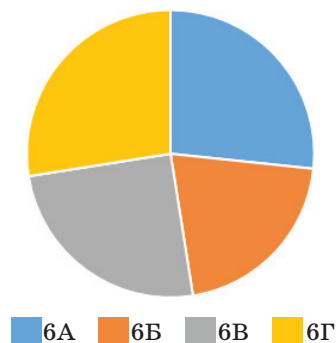
Опрацювання завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати й перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. Водночас батьки мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

Відповіді до завдань із рубрики

«Готуємся до тематичного контролю»

Завдання							
1	2	3	4	5	6	7	8
Б	В	В	Г	1 Г 2 А 3 Б	$\approx 11 \text{ м}^2$	357 м; 2 круги, 26 м	32 см $\times$ 80 см; 224 см, 2560 $\text{см}^2 \approx 550 \text{ см}^2$

Додаткове завдання



Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу перевірити в процесі фронтального опитування, використавши наведені нижче запитання й завдання.

Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів з контрольними запитаннями. Із цією метою можна скористатися запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати спеціальний перелік для тематичного контролю й вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

1. За допомогою якого інструмента можна накреслити коло?
2. Що називають:
а) радіусом; б) хордою; в) діаметром кола?
3. Що називають кругом?
4. Чому дорівнює відношення довжини кола до його діаметра?
5. Запиши формулу:
а) довжини кола; б) площі круга.
6. Що називають круговим сектором?
7. Що називають діаграмою?
8. Які бувають діаграми?
9. Наведи приклади предметів, які мають форму кулі, циліндра, конуса.
10. Які плоскі фігури потрібно обертати, щоб отримати: а) кулю, б) циліндр, в) конус?
11. Яка фігура лежить в основі циліндра або конуса?
12. Скільки основ має циліндр? А конус?

Урок 119. Тематичний контроль №7 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити основні знання учнів про коло, круг, тіла обертання та діаграми; перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал і чи вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають: розрізняти коло і круг, тіла обертання, розуміти, як вони утворюються; наводити приклади тіл з довкілля, що мають форму кола, круга, тіл обертання; визначати радіус кола, круга, кулі, якщо відомий діаметр і навпаки; читати й будувати діаграми різних видів.

Методичні вказівки

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних до-

сягнень учнів. Його метою є забезпечення неупередженого оцінювання навчальних досягнень учнів. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. Водночас треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їх навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю.

Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера.

Усне опитування й тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі учні можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Учитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну із цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою 2 письмових робіт. Перша робота розрахована на урок і орієнтована на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (II група результатів).

Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться в посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити II групу результатів («Розв'язування математичних задач»).

Додаткові завдання в цій роботі є необов'язковими і дають змогу учням заробити окремо додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали в роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня бланк, де зробити відповідні відмітки в таблиці. Таке додаткове формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів у математиці кожної дитини.

Після перевірки роботи й підкреслення помилок учитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один із чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому «галочку» (чи інший символ). За бажанням, учитель у таблиці може детальніше описати помилки учня.

Ми пропонуємо не задавати учням домашнього завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №7. Коло. Круг. Тіла обертання
Оцінювання групи результатів «Розв'язування математичних задач»
Прізвище, ім'я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав / не виконала
№1. Утворення тіл обертання	тест				
№2. Знаходження радіуса кулі за її діаметром					
№3. Читання діаграм					
№4. Завдання на знаходження площі круга та довжини кола	відпо- відність				
№5. Прикладна задача на знаходження діаметра кола, якщо відома довжина кола					
№6. Задача на довжини кругових доріжок на стадіоні					
№7. Задача на спільну роботу					
№8. Побудова діаграм					
Додаткове завдання					
Задача на взаємне розташування просторових тіл та на знаходження об'єму конуса за заданою формулою					

**Урок 120. Тематичний контроль №7
(Опрацювання ситуації та створення
математичних моделей (ОМ),
Інтерпретація та критичний аналіз
результатів (ІК)). Аналіз письмових робіт**

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи, здійснити корекцію їхніх знань і умінь із вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають: розрізняти коло і круг, тіла обертання, розуміти, як вони утворюються; наводити приклади тіл із довкілля, що мають форму кола, круга, тіл обертання; визначати радіус кола, круга, кулі, якщо відомий її діаметр і навпаки; читати й будувати діаграми різних видів.

Методичні вказівки

Розглянути задачі та вправи, у яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв'язати для закріплення аналогічні задачі та вправи. Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати і критично оцінювати результат.

Організувати роботу над помилками, визначивши із сильних учнів консультантів для тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.

2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне виконане правильно завдання.

3. Поясніть, що ви виділили помилки, які були допущені, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.

4. Розгляньте завдання, у яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Оберіть аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати учням, що не впоралися. На цьому етапі важливо дізнатися: учень не брався до завдання, бо не встиг, чи не знав як виконати.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань із деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх із рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки I і III груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки I (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей) і III (Інтерпретація і критичний аналіз результатів) групи результатів. Завдання для цієї роботи в двох варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». У кожній з таких робіт є 6 завдань. Деякі призначено для оцінки I групи результатів, а деякі для оцінки III групи. Учитель може визначати рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки учням (за кожною з груп окремо).

Також учитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Раціональні числа

На вивчення розділу відводиться 43 години. Тут передбачається вивчення таких тем.

- Раціональні числа.
- Порівняння раціональних чисел.
- Додавання, віднімання, множення й ділення раціональних чисел.
- Закони додавання і множення раціональних чисел.
- Розкриття дужок. Подібні доданки та їх зведення.
- Стандартний вигляд числа.
- Рівняння. Основні властивості рівняння.
- Координатна площина. Приклади графіків залежностей між величинами.

У результаті опрацювання розділу «Раціональні числа» шестикласники мають набути таких навичок.

Наводити приклади: раціональних чисел, додатних і від'ємних дробових чисел, рівнянь.

Називати: модуль заданого числа; число, протилежне заданому; коефіцієнт буквеного виразу.

Розпізнавати й зображати: координатну пряму; прямокутну систему координат на площині.

Розпізнавати подібні доданки.

Описувати поняття: модуль числа; раціональне число; координатна пряма; координатна площина; подібні доданки.

Формулювати: правила виконання чотирьох арифметичних дій із додатними й від'ємними числами; розкриття дужок; зведення подібних доданків; основні властивості рівняння.

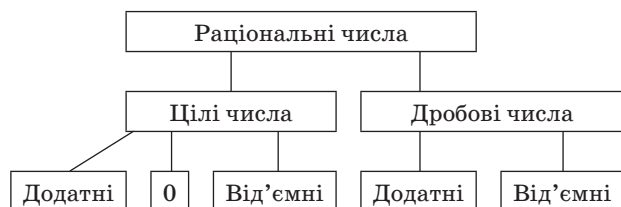
Розв'язувати завдання, що передбачають: знаходження модуля числа; порівняння раціональних чисел; додавання, віднімання, множення й ділення раціональних чисел; обчислення значень числових виразів, що містять додатні й від'ємні числа; розкриття дужок, зведення подібних доданків; знаходження координати точки на координатній прямій та побудову точки за її координатою; побудову окремих графіків залежностей між величинами по точках; аналіз графіків залежностей між величинами (відстань, час; температура, час тощо).

Розв'язувати: рівняння з використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях рівняння; задачі за допомогою рівнянь.

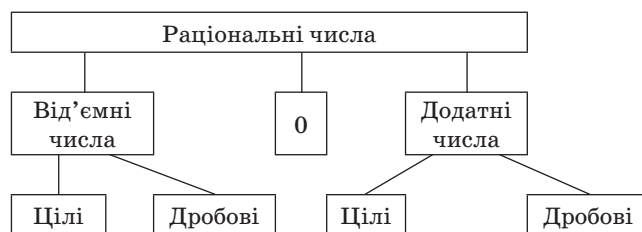
Загальні зауваження

Раціональні числа — це об'єднання всіх цілих і дробових чисел, додатних та від'ємних. Це кожне із чисел, яке можна записати у вигляді дробу

$\frac{m}{n}$, де m — число ціле, а n — натуральне. Таке пояснення коректне з наукового погляду й доступне шестикласникам, бо їм вже відоме поняття цілого числа з першої чверті 6 класу. Бажано уточнити, які числа називаються раціональними, які цілими, дробовими і т. ін. Корисно такий розгляд супроводжувати відповідною схемою (мал. 23, а). Правильна й інша схема (мал. 23, б).



а

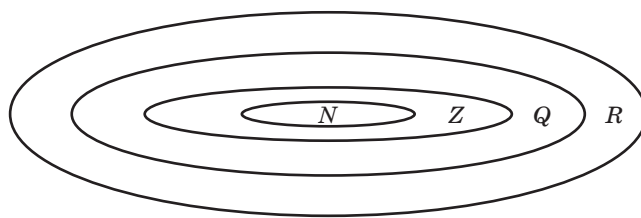


б

Мал. 23

Раніше раціональні числа вивчали в алгебрі та вважали, що цей розділ один із найскладніших. Намагалися пояснювати учням такі речі, які вони не можуть збагнути. Ми не радимо вчителям «доводити» правила додавання та множення раціональних чисел і деякі філософські тонкощі. Треба розуміти, що ці правила не можна обґрунтувати, їх вважають аксіомою. Бо прийнявши саме такі правила, отримуємо дуже зручну числову множину, яка придатна для побудов зручних математичних моделей.

Раніше в школі дотримувалися застарілої термінології: цілими числами називали натуральні числа, раціональні числа — відносними числами, модуль — абсолютною величиною, координатну пряму — числовою прямою і т. ін.



Множина раціональних чисел Q є підмножиною множини дійсних чисел R , а її підмножини — множини натуральних чисел N і цілих чисел Z . Їх обсяги пов'язані, як показано на малюнку. Шестикласникам про все це говорити не треба, але вчитель, щоб виправляти можливі учнівські помилки, має це знати.

Чи одне й те саме означають терміни *раціональні числа*, *додатні й від'ємні числа*? Ні, оскільки ні додатні, ні від'ємні числа не містять нуля, а множина раціональних чисел містить нуль.

Урок 121. Раціональні числа

Мета. Дати учням перші уявлення про від'ємні дробові числа, множину раціональних чисел.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися наводити приклади додатних і від'ємних дробових чисел; називати число, протилежне заданому; знаходити модуль раціонального числа; зображати раціональні числа на координатній прямій та визначати координати точок, що зображені на координатній прямій; розуміти, як між собою пов'язані натуральні, цілі й раціональні числа.

Методичні зауваження та поради

Певні уявлення про цілі від'ємні числа учні вже мають із першої чверті 6 класу. Розпочати урок доцільно з актуалізації опорних знань про цілі числа. Запропонуйте кілька вправ. Наприклад: вибрати серед написаних цілих чисел від'ємні, знайти модуль цілого числа, прочитати координати точок, що виражені цілими числами тощо. Потім доцільно актуалізувати уявлення учнів про дробові числа. Наприклад: серед додатних вибрати дробові числа, прочитати координати точок, що виражені додатними дробовими числами тощо.

Далі можна перейти до пояснення.

Числа $-1, -2, -3, \dots$ читають так: «мінус один», «мінус два», «мінус три»... Ви вже знаєте, що їх називають від'ємними числами. Від'ємними бувають і дробові числа. Наприклад, $-1,5$.

А от натуральні числа й додатні дробові можна називати одним терміном — додатні числа. Зверніть увагу на правильне написання слів: «додатне», «додатний», «додатна», «додатних».

Перед додатним числом іноді ставлять знак «+», але можна його й не ставити. Число $+0,3$ те саме, що й $0,3$. Число 0 не належить ні до додатних, ні до від'ємних чисел. Перед ним можна поставити знак «+» або не ставити ніякого знака. Записи $+0, -0$ і 0 позначають одне й те саме число.

У методичній літературі є багато різних означень від'ємних чисел. Зокрема таке: «Числа зі

знаком «+» (плюс) називають додатними числами, а числа зі знаком «—» (мінус) називають від'ємними числами». Цього означення не рекомендуємо давати учням. Воно невіддале з наукового погляду, бо додатними можуть бути й числа без знака «плюс», до того ж не кожне число зі знаком «мінус» від'ємне, наприклад -0 не належить до від'ємних чисел, а $-a$ може бути й додатним.

Особлива увага в параграфі приділяється поняттю «модуль числа». Нагадайте учням, що значення модуля є невід'ємним числом. І що з поняттям «модуль» пов'язана відстань від точки з певною координатою до початку координат координатної прямої.

Координатна пряма — доволі зручна модель числових множин. Бажано мати велику демонстраційну координатну пряму, щоб можна було частіше використовувати її на уроках математики.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 11; №418, 422, 425, 426, 433.

Вказівки та розв'язання вправ

409. Усі твердження правильні.

411. Так.

416. У частині коду йде мова про $|-12|$.

Якщо значення модуля більше 0, а $|-12| = 12 > 0$, то герой скаже: «Привіт».

417. $3, -17, \frac{8}{4}, -1001, \frac{5}{5}$.

420. а) так; б) ні; в) так; г) ні.

428. Оскільки $\frac{2}{3} < \frac{3}{4}$, то $-\frac{2}{3} > -\frac{3}{4}$. Тому точка

$K\left(-\frac{2}{3}\right)$ до точки $O(0)$ ближче.

429. а) $|0,25 - 0| = |0,25| = 0,25$

б) $|0,25 - (-0,25)| = |0,5| = 0,5$.

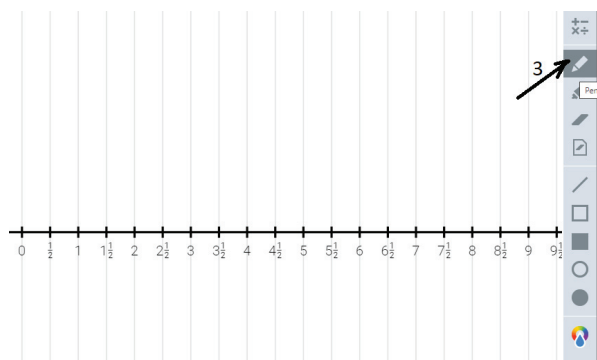
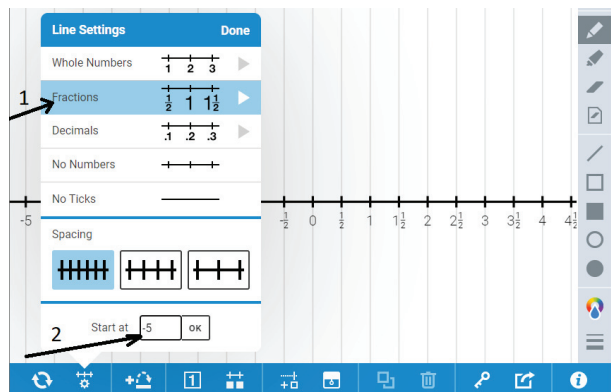
Можна зробити й узагальнення: для будь-яких точок $A(a)$ і $C(c)$ $AC = |c - a|$.

430. Запропонуйте завдання для групи з 4 учнів. Нехай вони розподілять 4 завдання між собою, а потім перевірять один одного.

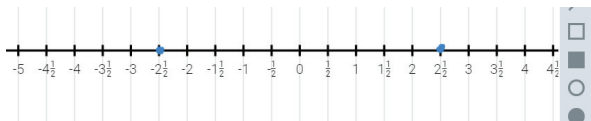
435. Запропонуйте завдання групі з 4 учнів, які відповідно об'єднуються в пари. Першій парі запропонуйте виконати завдання а). Перший учень пари виконує завдання 1), а другий — завдання 2). Потім вони порівнюють результат. Аналогічно другій парі попонується завдання б). Після виконання завдань кожна з пар презентує свої висновки іншій парі й вони узагальнюють отримані результати.

436. Число x та $-x$ є протилежними числами. А модулі протилежних чисел рівні.

437. Перейшовши за лінком необхідно обрати ціну поділки шкали, стартову позначку й потім натиснути на поле з координатною прямою, щоб зникло вікно. Далі обрати ручку.



Пригадайте з учнями, що існують 2 точки, модуль координат яких дорівнює 2,5. Це 2,5 та $-2,5$. Учні мають позначити ці точки на координатній прямій.



Діти можуть виконати це завдання й без гаджетів, попередньо намалювавши в зошиті відповідну координатну пряму.

449. а) У цьому випадку підмодульний вираз може бути як додатним, так і від'ємним. Тож рівняння має два розв'язки: 2,4 та $-2,4$.

454. Значення x^2 невід'ємне, воно найменше тоді, коли $x = 0$. Тому найменше значення виразу $x^2 + 16$ дорівнює 16. Другий вираз має найменше значення при $x = -16$. Ця вправа пропонується з пропедевтичною метою.

455. Сьогодні 1 січня, день народження в учениці 31 грудня. Тобто позавчора їй було 12, учора виповнилося 13, у цьому році (31 грудня) їй виповниться 14, а наступного буде 15.

Уроки 122–123. Порівняння раціональних чисел

Мета. Навчити учнів порівнювати раціональні числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися розв'язувати вправи, що передбачають порівняння раціональних чисел.

Методичні зауваження та поради

У І кварталі 6 класу учні вже навчилися порівнювати цілі числа. Доцільно актуалізувати ці знання й поширити їх на всі раціональні числа.

Для пояснення порівняння раціональних чисел зручно використовувати координатну пряму. Число 0,2 менше від 0,3, а точка з координатою 0,2 розміщена ліворуч від точки з координатою 0,3.

Узагальнимо: з двох додатних чисел меншим є те, яке є координатою точки, що лежить ліворуч.

Поширимо цю ознаку на всі відомі нам числа. Домовимося, що з двох чисел меншим будемо вважати те, яке є координатою точки, розміщеної на координатній прямій ліворуч.

$A(2,5)$ ліворуч від $B(3)$, тому $2,5 < 3$;

$C(-1,5)$ ліворуч від $A(2,5)$, тому $-1,5 < 2,5$;

$K(-4,5)$ ліворуч від $C(-1,5)$, тому $-4,5 < -1,5$;

$K(-4,5)$ ліворуч від $O(0)$, тому $-4,5 < 0$;

$O(0)$ ліворуч від $A(2,5)$, тому $0 < 2,5$.

Сказане треба ілюструвати конкретними прикладами на координатній прямій.

Розглядаючи встановлені таким чином нерівності, підводимо учнів до висновків: будь-яке від'ємне число менше від нуля й від будь-якого додатного числа; із двох від'ємних чисел меншим є те, у якого більший модуль. Цей висновок корисно проілюструвати й на показаннях термометра: температура $-2,5^\circ\text{C}$ нижча від -1°C , а $-2,5^\circ\text{C}$ нижча від 0°C .

Закінчити вивчення цього питання корисно зауваженням про запис додатних і від'ємних чисел за допомогою нерівностей.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 12; №443, 446, 466, 471.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 12; №448, 474, 478, 481.

Вказівки та розв'язання вправ

464. а) ні; б) ні; в) так.

465. Завдання на розвиток зв'язного мовлення учнів.

Одна з можливих відповідей: «У січні фірма витратила більше ніж отримувала надходжень, у лютому фірма отримала прибуток, у березні знову витрати були більшими від надходжень».

467. а) $\frac{3}{10} < \frac{1}{3}$, оскільки $\frac{9}{30} < \frac{10}{30}$.

б) $\frac{4}{3} > \frac{5}{4}$, тому $-\frac{4}{3} < -\frac{5}{4}$.

469. Зведемо модулі поданих дробів до спільного знаменника: $\frac{21}{30}, \frac{18}{30}, \frac{20}{30}$.

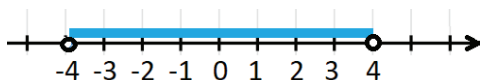
Отже, $\frac{3}{5} < \frac{2}{3} < \frac{7}{10}$.

Звідси $-0,7 < -\frac{2}{3} < -\frac{3}{5}$.

470. Важливо, щоб кожен із трьох учнів був у ролі того, хто критично оцінює процес та результат, і в ролі того, хто сам розв'язує завдання.

475. в) $-3, -2, 1, 0, 1, 2$.

480. Завдання пропонується з пропедевтичною метою і є досить складним для учнів 6 класу. Тому доцільно його запропонувати для пари учнів, щоб вони могли обговорювати свої думки. Саме вчитель після презентації напрацювань учнів у парі має звернути увагу на те, що точки -4 і 4 не зафарбовуються, тобто є виколотими.



481. а) $-181 < -180$;
 б) $-16,4 > -26,4$;
 в) $-304,1 > -314,1$;
 г) $-35,02 > -35,12$.

486. а) Значення виразу $x^2 - 8$ найменше, якщо $x = 0$. Тож найменше значення виразу дорівнює -8 .

483. Нехай треба додати x кг солі. Тоді загальна маса розчину дорівнюватиме $(9 + x)$ кг. Отже, маємо рівняння $x : (9 + x) = 0,1$. Звідси $0,9x = 0,9$, $x = 1$.

Відповідь. Треба додати 1 кг солі.

Перед тим як перейти до вивчення теми «Додавання раціональних чисел», доцільно продіагностувати розуміння учнями базових знань про раціональні числа за допомогою завдань у тестовій формі.

Варіант 1

1. Яка з точок $A(3)$, $B(-2,1)$, $C(-4)$, $D(2,2)$ найближча до точки $O(0)$?

а) $A(3)$; б) $B(-2,1)$; в) $D(2,2)$; г) $C(-4)$.

2. Укажіть пару протилежних чисел.

а) 5 і $\frac{1}{5}$; б) $1,5$ і $5,1$; в) 5 і $0,5$; г) $1,5$ і $-1,5$.

3. Яке з чисел $3,2$; $-7,77$; $-\frac{169}{13}$; $\frac{18}{8}$ ціле?

а) $\frac{18}{8}$; б) $3,2$; в) $-\frac{169}{13}$; г) $-7,77$.

4. Обчисліть $|17| + |-13|$.

а) -30 ; б) -4 ; в) 30 ; г) 4 .

5. Яке із чисел $-0,7$; $0,7$; $0,2$; -2 найменше?

а) $0,7$; б) -2 ; в) $-0,7$; г) $-0,2$.

6. Між якими сусідніми цілими числами міститься число $-1,7$?

а) 0 і -1 ; б) 0 і 1 ; в) 1 і 2 ; г) -1 і -2 .

7. Запишіть замість * цифру, щоб була правильною нерівність $-14,6 > -14,*$.

а) 6 ; б) 0 ; в) 5 ; г) 7 .

8. Знайдіть x , якщо $-(-x) = -1,1$.

а) 0 ; б) $\frac{1}{11}$; в) $-1,1$; г) $1,1$.

9. Розв'яжіть рівняння $|x| = -9$.

а) 3 ; б) розв'язків немає; в) -3 ; г) 0 .

10. Скільки існує цілих чисел, які задовольняють нерівність $|x| < 4$?

а) 7 ; б) 6 ; в) 8 ; г) 9 .

Варіант 2

1. Яка з точок $A(-3)$, $B(-5,1)$, $C(4)$, $D(2,2)$ найближча до точки $O(0)$?

а) $A(-3)$; б) $B(-5,1)$; в) $D(2,2)$; г) $C(4)$.

2. Укажіть пару протилежних чисел.

а) 4 і $0,4$; б) $2,4$ і $4,2$; в) 4 і $\frac{1}{4}$; г) $0,4$ і $-0,4$.

3. Яке з чисел $5,5$; $-3,25$; $-\frac{197}{14}$; $\frac{625}{25}$ ціле?

а) $\frac{625}{25}$; б) $5,5$; в) $\frac{197}{14}$; г) $-3,25$.

4. Обчисліть $|17| - |-13|$.

а) -30 ; б) -4 ; в) 30 ; г) 4 .

5. Яке із чисел $-6,6$; 6 ; $-0,1$; -1 найменше?

а) 6 ; б) $-6,6$; в) -1 ; г) $-0,1$.

6. Між якими сусідніми цілими числами розташоване число $-3,3$?

а) -2 і -3 ; б) 2 і 3 ; в) 3 і 4 ; г) -3 і -4 .

7. Запишіть замість * цифру, щоб була правильною нерівність

$$-55,5 < -55,*.$$

а) 9; б) 0; в) 5; г) 7.

8. Знайдіть x , якщо $-x = -(-1,9)$.

а) 0; б) $\frac{1}{19}$; в) 1,9; г) -1,9.

9. Розв'яжіть рівняння $-|x| = -6$.

а) 6, -6; б) розв'язків немає; в) -6; г) 6.

10. Скільки існує цілих чисел, які задовольняють нерівність $|x| < 3$?

а) 7; б) 6; в) 5; г) 4.

Варіант 3

1. Яка з точок $A(-7)$, $B(-1,1)$, $C(0,5)$, $D(3,3)$ найближча до точки $O(0)$?

а) $A(-7)$; б) $B(-1,1)$; в) $C(0,5)$; г) $D(3,3)$.

2. Укажіть пару протилежних чисел.

а) 7 і 0,7; б) 3,7 і 7,3; в) 0,7 і -0,7; г) 7 і $\frac{1}{7}$.

3. Яке із чисел 7,1; -6,5; $-\frac{136}{34}$; $\frac{122}{11}$ ціле?

а) $\frac{122}{11}$; б) -6,5; в) $\frac{136}{34}$; г) 7,1.

4. Обчисліть $|17| + |-17|$.

а) 0; б) -34; в) 17; г) 34.

5. Яке із чисел -3,3; 3; -0,3; -3 найменше?

а) -3,3; б) -0,3; в) -3; г) 3.

6. Між якими сусідніми цілими числами розташоване число -1,8?

а) -1 і -2; б) 1 і 2; в) -2 і -3; г) 0 і -1.

7. Напишіть замість * цифру, щоб була правильною нерівність

$$-23,7 < -23,*.$$

а) 9; б) 6; в) 8; г) 7.

8. Знайдіть x , якщо $-(-x) = -2,3$.

а) 0; б) $\frac{1}{23}$; в) 2,3; г) -2,3.

9. Розв'яжіть рівняння $|x| = -10$.

а) 10; б) розв'язків немає; в) -10; г) 0.

10. Скільки існує цілих чисел, які задовольняють нерівність $|x| < 6$?

а) 7; б) 10; в) 11; г) 12.

Варіант 4

1. Яка з точок $A(-10)$, $B(-1)$, $C(-0,6)$, $D(0,5)$ найближча до точки $O(0)$?

а) $A(-10)$; б) $B(-1)$; в) $C(-0,6)$; г) $D(0,5)$.

2. Укажіть пару протилежних чисел.

а) 0,2 і -0,2; б) 2,1 і 1,2; в) 2 і 0,2; г) 2 і $\frac{1}{2}$.

3. Яке із чисел 8,0; -5,5; $-\frac{141}{35}$; $\frac{145}{12}$ ціле?

а) $-\frac{141}{35}$; б) -5,5; в) $\frac{145}{12}$; г) 8,0.

4. Обчисліть $|17| - |-17|$.

а) 0; б) -34; в) 17; г) 34.

5. Яке із чисел -1,1; 1; -0,1; -1 найменше?

а) -1,1; б) -0,1; в) -1; г) 1.

6. Між якими сусідніми цілими числами розташоване число -2,3?

а) -2 і -3; б) 2 і 3; в) -1 і -2; г) 0 і -1.

7. Запишіть замість * цифру, щоб була правильною нерівність

$$-3,7 < -3,*.$$

а) 9; б) 6; в) 8; г) 7.

8. Знайдіть x , якщо $-(-x) = -1,5$.

а) 0; б) $\frac{1}{15}$; в) -1,5; г) 1,5.

9. Розв'яжіть рівняння $-|x| = -3$.

а) -3; б) розв'язків немає; в) -3 і 3; г) 3.

10. Скільки існує цілих чисел, які задовольняють нерівність $|x| < 2$?

а) 5; б) 2; в) 4; г) 3.

Відповіді до завдань у тестовій формі

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
B1	б	г	в	в	б	г	г	в	б	а
B2	в	г	а	г	б	г	б	г	а	в
B3	в	в	в	г	а	а	б	г	б	в
B4	г	а	г	а	а	а	б	в	в	г

Уроки 124–126. Додавання раціональних чисел

Мета. Навчити учнів додавати раціональні числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають пригадати правила виконання додавання цілих чисел; навчитися розв'язувати вправи, що передбачають додавання раціональних чисел.

Методичні зауваження та поради

На початку 6 класу учні вже навчилися додавати цілі числа на основі правил. Але ці знання потрібно актуалізувати.

Формулювати правила додавання раціональних чисел можна, зокрема, так:

1. Сума двох від'ємних чисел — число від'ємне. Щоб знайти модуль такої суми, треба додати модулі доданків.

2. Сума двох чисел із різними знаками є число, яке має той самий знак, що й доданок із більшим модулем. Щоб знайти модуль цієї суми, треба від більшого модуля відняти менший.

Запропонуйте кілька виразів на додавання цілих чисел. Потім поясніть учням, що раніше вони застосовували ці правила лише для цілих чисел, але вони справедливі для всіх раціональних чисел. І після цього запропонуйте низку виразів, де фігуруватимуть раціональні числа.

Наприклад:

$$\begin{array}{ll} -2 + (-3) = -5, & 7 + (-9) = -2 \\ -0,2 + (-0,3) = -0,5 & 0,7 + (-0,9) = -0,2 \end{array}$$

Також доцільно використати й координатну пряму для демонстрації додавання раціональних чисел.

Так додають до будь-якого числа a додатне число b : від точки з координатою a переміщуються по координатній прямій праворуч на b одиниць. Домовилися, що під час додавання до числа a від'ємного числа b треба від точки з координатою a переміститися по координатній прямій ліворуч на b одиниць.

Для учнів, яким важко, можна пропонувати спершу завдань саме на додавання цілих чисел, потім окремо на додавання десяткових дробів чи звичайних дробів, а лише потім переходити до додавання раціональних чисел.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 13; №498, 502, 503, 506.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 13; №509, 511, 513, 515.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 13; №517, 518, 521, 523.

Вказівки та розв'язання вправ

495. 1 — Б; 2 — А; 3 — Г.

Зверніть увагу учнів на формулювання завдання 3. Якщо температура змінилася на $-13,3$, то це означає, що вона понизилася на $13,3$.

496. 2) Учні моделюють рівності за допомогою координатної прямої.

499. $-9,3 + 4,8 = -4,5$;

$-4,8 + 3,9 = -0,9$. Друга сума більша.

507. Запропонуйте завдання для пари учнів. Нехай один із них виконає завдання а), а інший завдання б). Учні мають переконатися, що рівність правильна в обох випадках. Узагальніть, що для раціональних чисел справджується переставний закон додавання.

514. Учні мають виконати завдання, спершу послідовно виконуючи додавання, а потім застосовуючи закони додавання.

522. а) $(2 + (-1,3)) + (-3,19) = 0,7 + (-3,19) = -2,49$.

526. а) $256,50 + (-12,83) + 67 + 3,50 = 314,17$.

Поясніть учням, що якщо покупець розраховуватиметься готівкою, то число буде округлюватися, і тоді він сплатить 314 грн 20 коп.

$12,83 : 256,5 \approx 0,05$.

Тобто покупець має знижку 5% на корм для котів.

532. Зверніть увагу дітей, що в запитанні йдеться не про те, яким стане число, а як зміниться число (збільшиться чи зменшиться). Щоб це встановити, учні можуть розглянути кілька прикладів, змодельовати процес, обговорити результати й узагальнити висновки.

533. Так. Наприклад.

$35 + (-12) = 23$

Сума 23 є меншою за один із доданків — 35.

$-5 + (-2) = -7$.

Сума менша за обидва доданки.

534*. Якщо числа a і b мають однакові знаки або принаймні одне з них дорівнює 0, то $|a + b| = |a| + |b|$. Якщо ж числа a і b мають різні знаки, то $|a + b| < |a| + |b|$.

536*. Правильно, бо сума діаметрів трьох менших кіл дорівнює діаметру найбільшого кола. Тому $\pi d_1 + \pi d_2 + \pi d_3 = \pi d_4$.

Примітка. Йдеться про випадок, коли всі три менші кола дотикаються одне до одного зовнішньо, їх діаметри можуть бути довільними.

Уроки 127–129. Віднімання раціональних чисел

Мета. Навчити учнів віднімати раціональні числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають пригадати правила виконання віднімання цілих чисел та навчитися розв'язувати вправи, що передбачають віднімання раціональних чисел.

Методичні зауваження та поради

Запропонуйте учням кілька завдань із цілими числами. Пригадайте правило віднімання цілих чисел: відняти від одного числа друге — означає знайти таке третє число, яке в сумі з другим дає перше. Зверніть увагу, що воно справедливе не лише для цілих чисел, а й для раціональних.

Основне в цій темі — показати, що віднімання числа можна замінити додаванням протилежного, наприклад, що $0,5 - (-0,2) = 0,5 + (+0,2)$.

Іноді вчителі дуже швидко «проходять» віднімання раціональних чисел. Показавши, що його можна звести до додавання, переходять до

розв'язування тренувальних вправ і більше про віднімання таких чисел не говорять нічого. Проте віднімання — та дія, яка змусила ввести від'ємні числа. Саме у виконанні віднімання полягає основна відмінність між множинами додатних чисел і всіх додатних та від'ємних. У множині, яка складається з усіх додатних чисел, від'ємних і нуля, віднімання чисел завжди можливе. Про це бажано сказати учням.

Робота з матеріалом підручника

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 14; №550, 551, 558, 563.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 14; №564, 567, 569, 572.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 14; №574, 576, 578, 580.

Вказівки та розв'язання вправ

548. Завдання пропонується обговорити спершу в парі, а потім виконати самостійно в зошитах.

$$13 - 20 = 13 + (-20) = -7$$

$$43 - (-17) = 43 + 17 = 60.$$

$$551. б) \frac{3}{4} - 3\frac{1}{4} = \frac{3}{4} - 2\frac{5}{4} = -2\frac{1}{2}.$$

$$в) \frac{1}{3} - 3,5 = \frac{1}{3} - 3\frac{1}{2} = \frac{2}{6} - 3\frac{3}{6} = -3\frac{1}{6}.$$

557. У завданні подано 4 числа, кожне з яких потрібно зменшити на одне й те саме число. Запропонуйте учням у групі із чотирьох дітей обрати собі одне із чисел, виконати віднімання, віддати свій зошит сусіду за годинниковою стрілкою, а потім, звісно, перевірити завдання, яке було надане для перевірки.

$$-0,05 - (-2,5) = -0,05 + 2,5 = 2,45.$$

$$560. 10,5^{\circ}\text{C} - (-2^{\circ}\text{C}) = 12,5^{\circ}\text{C}.$$

Відповідь. На $12,5^{\circ}\text{C}$.

$$561. -6^{\circ}\text{C} - (-2,5^{\circ}\text{C}) = -6^{\circ}\text{C} + 2,5^{\circ}\text{C} = -3,5^{\circ}\text{C}.$$

Відповідь. Вранці температура була $-3,5^{\circ}\text{C}$.

$$568. а) \text{ Вона збільшилася на } 3\,513,8 \text{ грн.}$$

569. Це завдання можна перетворити на повноцінний проект. Якщо батьки чи учні будуть проти презентації результатів своїх проектів, можна просто здати оформлені обчислення або презентувати лише частину з них.

$$570. AB = |4,5 - (-3,5)| = |4,5 + 3,5| = 8 \text{ (од. відр.).}$$

$$577. а) |x + 3,2| = 5,4$$

$$x + 3,2 = 5,4 \quad \text{або} \quad x + 3,2 = -5,4$$

$$x = 2,2 \quad \quad \quad x = -8,6$$

583. Площі квадратів дорівнюють 4 см^2 і 16 см^2 . Якщо площу другого квадрата прийняти за 100 %, то площа першого становитиме 25 %.

$100 \% - 25 \% = 75 \%$. Площа першого квадрата менша від площі другого на 75 %.

Якщо площу першого квадрата прийняти за 100 %, то площа другого становитиме 400 %. Тому площа другого квадрата більша порівняно з площею першого квадрата на 300 %.

Урок 130. Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота №10

Мета. Систематизувати основні знання учнів про раціональні числа. Перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал та чи вміють застосовувати його на практиці. Сформувати вміння й навички виконувати додавання і віднімання раціональних чисел.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають розрізняти цілі та дробові числа; додатні й від'ємні числа; знаходити модулі чисел; порівнювати раціональні числа; дотримуватися правил додавання та віднімання раціональних чисел; виконувати завдання, що потребують виконання дій додавання і віднімання з раціональними числами.

Методичні вказівки

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

У підручнику на ст. 178 наведено орієнтовні завданнями для самостійної роботи, розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці самі роботи подані й на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>

Запропоновано два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змоделюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів).

Учитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати їх, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, як домашнє завдання до уроку 129 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а для домашньої роботи до уроку 130 — «Змоделюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоноване такого роду завдання додому, то можна провести самостійну роботу на уроці за допомогою цих завдань. Запропонуйте написати цю самостійну роботу в класі. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, щоб розуміти, з якими завданнями впорються, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу. Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Учитель озвучує пра-

вильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі?

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ

Розв'яжи!

- Виконай дії і отримані результати запиши у порядку зростання.
а) $-3,8 + (-2,6)$;
б) $-7,3 - 10,2$;
в) $3 - 5,2$;
г) $-2,7 + 5,3$.
- Познач на координатній прямій точки $A(-2,5)$, $B(3)$ і $C(-4,5)$ і точки, які мають протилежні координати.
- Знайди модуль суми та різниці чисел $-3,8$ і $0,4$.
- Розв'яжи рівняння: а) $x + 2,6 = -1,9$; б) $5,4 - x = 10$.
- Обчисли значення виразу: $-3\frac{1}{6} + 2\frac{5}{8} + \left(-1\frac{1}{8}\right)$.

Відповіді до завдань із рубрики

«Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

1	3	4	5
а) $-6,4$ б) $-17,5$ в) $-2,2$ г) $2,6$ $-17,5, -6,4, -2,2, 2,6$	$ -3,8 + 0,4 =$ $= -3,4 = 3,4$ $ -3,8 - 0,4 =$ $= -4,2 = 4,2$	а) $x = -4,5$ б) $x = -4,6$	$-1\frac{2}{3}$

Змодельуй та оціни!

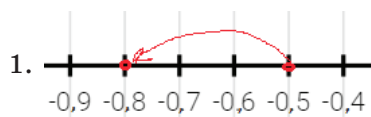
- Змодельуй та обчисли за допомогою координатного променя вираз $-0,5 - 0,3$.
- За день температура повітря змінилася на $2,5^\circ\text{C}$. Якою вона була вранці, якщо ввечері термометр показував $-4,5^\circ\text{C}$? Запиши можливі вирази до задачі та знайди їх значення.
- Які цифри можуть стояти замість *, щоб нерівність $-0,54 > -0,5 *$ була правильною?
- Додатною чи від'ємною буде сума 10 від'ємних чисел?
А сума їх модулів?
А модуль їх суми?



Відповіді до завдань із рубрики

«Спробуй свої сили!»

Змодельуй та оціни!



- $-4,5 + 2,5 = -2^\circ\text{C}$
 $-4,5 - 2,5 = -7^\circ\text{C}$
- Це цифри 0, 1, 2, 3.
- Від'ємною. Додатною. Додатною.

На наступному уроці (або на цьому, якщо ці роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете дати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота

Варіант 1

1. Виконай дії, отримані результати запиши в порядку зростання.

- $-1,8 + (-4,7)$;
- $-0,3 - 7,4$;
- $8 - 4,9$;
- $-3,5 + 2,9$.

2. Познач на координатній прямій точки $A(-1,5)$, $B(2)$ і $C(3,5)$ і точки, які мають протилежні координати.

3. Знайди модулі суми й різниці чисел $-7,5$ і $0,7$.

4. Розв'яжи рівняння:

- $x + 4,6 = -2,9$;
- $6,2 - x = 20$.

5. Обчисли значення виразу:

$$-3\frac{1}{4} + 2\frac{1}{5} + \left(-1\frac{3}{5}\right).$$

Варіант 2

1. Виконай дії, отримані результати запиши в порядку зростання.

- $-9,1 - 10,3$;
- $-4,2 + (-3,5)$;
- $9 - 4,6$;
- $-0,7 + 6,4$.

2. Познач на координатній прямій точки $A(-0,5)$, $B(4)$ і $C(-2,5)$ і точки, які мають протилежні координати.

3. Знайди модулі суми й різниці чисел $-2,7$ і $0,9$.

4. Розв'яжи рівняння:

- $x + 9,2 = -2,6$;
- $7,3 - x = 11$.

5. Обчисли значення виразу:

$$-4\frac{1}{2} + 3\frac{5}{6} + \left(-2\frac{1}{6}\right).$$

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, дібраними для конкретного класу. Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання з рубрики «Готуємося до тематичного контролю» на ст. 179.

Примітка. У підручнику в завданні 2 на ст. 179 пропущена кома. Має бути $-12,3 > -12,*$

Урок 131. Урок узагальнення й систематизації

Мета. Систематизувати основні знання учнів про раціональні числа. Закріпити вміння й навички виконувати додавання і віднімання раціональних чисел.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають розрізняти цілі та дробові числа; додатні й від'ємні числа; знаходити модулі чисел; порівнювати раціональні числа; дотримуватися правил додавання та віднімання раціональних чисел, виконувати завдання, що потребують виконання дій додавання й віднімання з раціональними числами.

Методичні вказівки

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу й контролю навчальних досягнень учнів. Із цієї метою в підручнику вміщено посилення на діагностичну роботу «Готуємось до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку перевірте відповіді до завдань із рубрики «Готуємось до тематичного контролю». Опрацювання завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати й перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. Водночас батьки мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

Відповіді до завдань із рубрики

«Готуємось до тематичного контролю»

1	2	3	4	5	6	7	8
-1	A	Г	1—B	a) 2	a) $-2,9 < -2,5$	a) 6,2	$-1\frac{5}{8}$
i 0			2—A	б) -2	б) $-6,25 < -6,07$	або -1,8	
			3—Г			б) -1,05	

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу можна перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені нижче запитання й завдання. Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів із контрольними запитаннями. Із цієї метою можна скористатися запитаннями й завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати спеціальний перелік для тематичного контролю і вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

1. Яке число протилежне числу 7,3? А числу -3,5?

2. Які числа називають раціональними?

3. Що називають модулем числа?

4. Чи правильне твердження, що модуль будь-якого числа — число додатне? Наведи контрприклад.

5. Яке з двох від'ємних чисел більше?

6. Як порівняти будь-які раціональні числа?

7. Прочитай записи $x > 0$ і $c < 0$, двома способами.

8. Що означає запис $a \geq 0$? А запис $a \leq 0$?

9. Як додати два від'ємні числа?

10. Як додати додатне й від'ємне число?

11. Сформулюй переставний і сполучний закони додавання.

12. Як від одного раціонального числа відняти інше?

13. Якою дією можна перевірити дію віднімання?

14. Чи завжди можливе віднімання раціональних чисел?

Робота з матеріалом підручника

• Для роботи вдома: №449, 524, 528, 529.

Урок 132. Тематичний контроль №8 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити вміння розв'язувати математичні задачі, набуті учнями під час вивчення тем «Раціональні числа», «Порівняння раціональних чисел», «Додавання раціональних чисел», «Віднімання раціональних чисел». Оцінити досягнення кожного учня в опануванні перелічених тем. Результати довести до відома учнів та їхніх батьків.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають знаходити модулі чисел; порівнювати раціональні числа; дотримуватися правил додавання й віднімання раціональних чисел, виконувати завдання, що потребують виконання дій додавання і віднімання з раціональними числами.

Методичні вказівки

Тематичний контроль знань є обов'язковим й основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Його метою є забезпечення неупередженого оцінювання навчальних досягнень. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. Водночас треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їхню навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю. Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і провести тестування за допомогою комп'ютера. Усне опитування й тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі учні можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Учитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну із цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою двох письмових робіт. Перша робота розрахована на урок й орієнтована на оцінку групи «Розв’язування математичних задач» (II група результатів). Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться в посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити II групу результатів («Розв’язування математичних задач»).

Додаткові завдання в цій роботі є необов’язковими й дають змогу учням заробити додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не

лише залишати коментарі чи бали в роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня бланк, де зробити відповідні відмітки в таблиці. Таке додаткове формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів у математиці.

Тобто після перевірки роботи й підкреслення помилок учитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один із чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому «галочку» (чи інший символ). За бажанням учитель детальніше може описати помилки учня в таблиці. Ми пропонуємо не задавати учням домашнього завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №8. Додавання і віднімання раціональних чисел
Оцінювання групи результатів «Розв’язування математичних задач»
Прізвище, ім’я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав / не виконала
№1. Знаходження сусідніх цілих чисел	тест				
№2. Порівняння раціональних чисел					
№3. Знаходження значення виразу з модулем					
№4. Знаходження значень числових виразів	відповідність				
№5. Знаходження значень виразів, що містять кілька дій					
№6. Порівняння значень виразів					
№7. Розв’язування рівнянь					
№8. Знаходження значення виразу на кілька дій, що містить мішані числа					
Додаткове завдання					
Знаходження значення буквеного виразу з модулем					

Урок 133. Тематичний контроль №8
(Опрацювання ситуації та створення математичних моделей (ОМ),
Інтерпретація і критичний аналіз результатів (ІК))

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи. Здійснити корекцію їхніх знань і вмінь з вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають знаходити модулі чисел; порівнювати раціональні числа; дотримуватися правил додавання та віднімання раціональних чисел, виконувати завдання, що потребують виконання дій додавання і віднімання з раціональними числами.

Методичні вказівки

Розглянути задачі та вправи, у яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв’язати для закріплення аналогічні задачі та вправи.

Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результат.

Організувати роботу учнів над помилками, визначивши із сильних учнів консультантів для тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.

2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне виконане правильно завдання.

3. Поясніть, що ви виділили помилки, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.

4. Розгляньте з учнями завдання, у яких найбільша кількість дітей припустилася помилок.

5. Запропонуйте аналогічні завдання, зокрема учням, що не впоралися. На цьому етапі важливо дізнатися, учень не брався до завдання, бо не встиг чи не знав, як виконати.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань із деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх із рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки I і III груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки I (Опрацювання ситуації та створення математичних моделей) та III (Інтерпретація і критичний аналіз результатів) груп результатів. Завдання для цієї роботи в двох варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». У кожній з таких робіт є 6 завдань. Деякі призначено для оцінки I групи результатів, а деякі для оцінки III групи. Учитель може визначити рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки (за кожною з груп окремо).

Також учитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №451, 531, 582.

Уроки 134–135. Множення раціональних чисел

Мета. Навчити учнів множити раціональні числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання множення додатних і від'ємних чисел; розв'язувати вправи, що передбачають множення раціональних чисел.

Методичні зауваження та поради.

Учні вже мають досвід множення цілих чисел і мають знати відповідні правила. На цьому етапі важливо актуалізувати правила множення звичайних дробів, множення десяткових дробів та множення цілих чисел. Також доцільно приділи-

ти увагу окремим випадкам множення та визначенню знака добутку двох чисел.

Вивчення теми можна розпочати саме з актуалізації виконання дій з додатними дробовими числами і лише потім перейти до дій з раціональними числами.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 15; №596, 597, 604, 606.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 15; №607, 610, 612, 614.

Вказівки та розв'язання вправ.

593. Запропонуйте завдання для обговорення парам учнів.

а) Якщо другий множник дорівнює -1 ;

б) Якщо хоча б один із множників дорівнює нулю.

601. Завдання є дослідницьким. Учні мають помітити, що добуток завжди дорівнюватиме 1. Завдання бажано запропонувати як дидактичну гру парі учням. Але доцільно перед цим повторити з ними, який дріб є оберненим до заданого та протилежним до заданого. Бажано продемонструвати учням декілька прикладів.

609. Завдання можна розбити на 3 підзавдання і запропонувати кожному з учнів групи розв'язати одне з них. Далі учні обмінюються роботами за годинниковою стрілкою і перевіряють роботи один одного.

611. Завдання є дослідницьким і практичним. Спершу учні мають висловити свою гіпотезу, а потім перевірити її в середовищі Scratch, утворивши частину коду, яка наведена в підручнику. За відсутності гаджетів учні в класі можуть висловити свої гіпотези, а потім їх перевірити вдома. Скоріше за все учні на уроках інформатики ще не зустрічалися з оператором `abs`, тож вони не знають, що так позначається модуль. За отриманим результатом внаслідок виконання команди вони можуть здогадатися про це. Завдання також може бути запропоноване як домашнє.

а) 20; б) 100.

615. Завдання для групи з 3 або 4 учнів. Вчитель визначає лідера в групі. Запропонуйте спершу учням в групі визначити, яке з чисел більше, а яке менше. Також учні разом мають знайти значення добутку заданих чисел. Потім лідер визначає, яке з 3 підзавдань виконує кожен з групи учень. Після виконання завдань лідер перевіряє їх і презентує кожному відповідь класу. За умов наявності 4 учнів в групі лідер не виконує завдання, а лише їх перевіряє.

619. а) При $x = -3,1$ маємо

$$(x + 3) \cdot 5 = (-3,1 + 3) \cdot 5 = (-0,1) \cdot 5 = -0,5.$$

624. $(|x| - 2)(x + 3) = 0$

$$|x| - 2 = 0 \quad \text{або} \quad x + 3 = 0$$

$$|x| = 2 \quad x_3 = -3$$

$$x_1 = -2 \quad x_2 = 2$$

Відповідь: $-3, -2$ або 2 .

629. Якщо $3(a - c) < 0$, то $a - c < 0$, $a < c$.

Якщо $-5(a - c) > 0$, то $a - c < 0$, $a < c$.

630. Якщо p — число просте, то число p^2 має тільки 3 дільники: $1, p$ і p^2 .

635. *Зверніть увагу!* В підручнику помилка. Має бути: $-2; 4; 2,5; -5; -6; 13; \dots$

Тобто закономірність: $-2^{(-2)}; 4^{-1,5}; 2,5^{(-2)}; -5^{-1,5}; -6,5^{(-2)}; 13^{-1,5}; \dots$ наступне число має бути $11,5$.

Уроки 136–137. Закони множення раціональних чисел

Мета. Показати учням, що закони множення справедливі для будь-яких раціональних чисел.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають знати закони множення і вміти їх застосовувати до розв'язування задач і вправ з раціональними числами.

Методичні зауваження та поради.

Учні вже знайомі з трьома законами множення. Під час вивчення цієї теми важливо, щоб вони усвідомили, що ці закони справедливі для раціональних чисел.

Окрему увагу варто приділити визначенню знака добутку. Якщо в добуток входить парне число від'ємних множників, то, з'єднавши їх у групи по два і виконавши множення, в кожній такій групі дістанемо тільки додатні числа. Тому і весь добуток буде додатний. Якщо від'ємних множників непарне число, то добуток усіх чисел, крім одного від'ємного, буде додатний, оскільки містить парне число від'ємних множників. Якщо помножити додатне число на від'ємне, яке залишилося, то дістанемо число від'ємне. Отже, знак добутку кількох відмінних від нуля чисел можна встановити так. Пишемо «плюс», якщо в добуток входить парне число від'ємних множників, або «мінус», якщо від'ємних множників непарне число. Звідси випливає і правило піднесення до степенів від'ємних чисел.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 16; №641, 643, 645, 649.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 16; №647, 651, 653, 654.

Вказівки та розв'язання вправ.

639. З такого завдання можна розпочати урок і побудувати виклад нового матеріалу на основі дослідницької діяльності учнів. Також це завдання може бути запропоноване не для пари, а для групи учнів.

Кожен з учнів вибирає 2 числа з 3 і складає відповідні вирази.

Наприклад.

Учень 1. $-5 \cdot (-2,4) = 12$

$$(-2,4) \cdot (-5) = 12$$

Отже, $-5 \cdot (-2,4) = (-2,4) \cdot (-5)$.

Тобто від перестановки множників добуток не змінюється.

Учень 2 виконує аналогічні дії з двома іншими числами.

За таким же принципом можна перевірити виконання і решти законів.

Обов'язковою є презентація результатів роботи групи, що надасть можливості переконатися учням, що дійсно відомі їм три закони множення справджуються і для заданих трьох раціональних чисел.

644. Зверніть увагу учнів, що не потрібно виконувати обчислень. В даному випадку достатньо визначити знак добутку.

646. Нагадайте учням, що для відповіді на завдання не обов'язково виконувати обчислення. Достатньо проаналізувати знаки множників. В той же час запропоновані вправи можна використати і для додаткового вправлення в множенні раціональних чисел.

650. Запропонуйте учням обговорити в парі, як вони виконуватимуть завдання. Деякі учні просто підставляють значення для змінних і знайдуть відповідні значення числових виразів, а інші, маючи попередній досвід спрощення найпростіших виразів, можуть працювати з буквеними виразами. В будь-якому випадку після презентації результатів роботи пар доцільно узагальнити висновки учнів за допомогою буквеної рівності.

$$a \cdot (-b) = -(a \cdot b) = (-a) \cdot b$$

651. Так. Модулі трьох добутків дорівнюють один одному, а знак кожного з них протилежний до знака добутку abc .

656. Зверніть увагу учнів, що в завданні йдеться саме про цілі числа.

а) Запропоновану подвійну рівність задовольняють лише цілі числа -3 і -2 . Добуток цих чисел є додатним.

в) Запропоновану подвійну рівність задовольняють лише цілі числа:

$$-6, -5, -4, -3.$$

Добуток чотирьох від'ємних чисел є числом додатним.

658. У цьому завданні важливе логічне обґрунтування. Запропонуйте учням надати його словами або формулами. Наприклад.

г) Добуток трьох від'ємних чисел є числом від'ємним. Добуток квадратів трьох від'ємних чисел є додатним. Тож добуток трьох від'ємних чисел менший від добутку їх квадратів.

661. $60\% \cdot 0,8 = 48\%$ усіх учнів становлять дівчата, які люблять цирк.

$40\% \cdot 0,9 = 36\%$ усіх учнів становлять хлопці, які люблять цирк.

$$48\% : 36\% = 4 : 3$$

Відповідь: Відношення кількості дівчат, які люблять цирк, до кількості хлопців, які люблять цирк, становить 4 до 3.

663. $x : (x + 6) = 0,625$

$$x = 0,625x + 3,75$$

$$0,375x = 3,75$$

$$x = 10 \text{ — білих кульок}$$

$$10 + 6 = 16$$

Відповідь: 16 кульок.

Уроки 138–140. Ділення раціональних чисел

Мета. Навчити учнів ділити раціональні числа.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання ділення додатних і від'ємних чисел; розв'язувати вправи, що передбачають ділення раціональних чисел.

Методичні зауваження та поради.

Учні вже мають досвід ділення цілих чисел. Під час вивчення цієї теми важливо, щоб вони усвідомили, що ділення раціональних чисел здійснюється за тими ж правилами. На початку першого уроку важливо актуалізувати правила ділення звичайних дробів, ділення десяткових дробів та ділення цілих чисел. Вивчення теми можна розпочати саме з актуалізації виконання дій з додатними дробовими числами і лише потім перейти до дій з раціональними числами.

Окрему увагу варто приділити визначенню знака частки. Коли ділене і дільник мають однакові знаки, то частка додатна; коли ж ділене і дільник мають різні знаки, то частка від'ємна. Модуль частки завжди дорівнює частці модулів діленого і дільника.

Обов'язково треба нагадати учням, що $0 : a = 0$ при кожному відмінному від 0 значенні a і що на 0 ділити не можна. У множині раціональних чисел дія ділення завжди можлива, за винятком ділення на нуль.

На третьому уроці учням можна запропонувати завдання тестового характеру.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 17; №671, 677, 680, 682.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 17; №684, 686, 688, 689.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 17; №692, 695, 697, 699.

Вказівки та розв'язання вправ.

669. Б.

Учні мають вибрати найбільший вираз, орієнтуючись на знак частки. Частка двох від'ємних чисел буде числом додатним. А будь-яке додатне число більше за від'ємне.

673. Запропонуйте учням обговорити в парах виконання кожного із завдань, потім самостійно виконати завдання та перевірити відповіді один одного. Якщо в учнів різні відповіді і вони не можуть виявити, у кого з них завдання виконано правильно, то вони звертаються до вчителя.

681. а) Якщо $x = -1,6$, то

$$-12 : x - 3,5 = -12 : (-1,6) - 3,5 = 7,5 - 3,5 = 4.$$

683. Запропонуйте 4 учням в групі розподілити підзавдання між собою, виконати їх і презентувати встановлену групою відповідність.

684. а) $8x = -4,8$,

$$x = -4,8 : 8,$$

$$x = -0,6.$$

685. а) $14 : x = -7 : 13$,

$$-7x = 14 \cdot 13,$$

$$x = -26.$$

691. в)
$$-\frac{2}{3} : \frac{4}{9} - \frac{2}{5} : \left(-\frac{4}{15}\right) =$$

$$= -\frac{2}{3} \cdot \frac{9}{4} + \frac{2}{5} \cdot \frac{15}{4} = -\frac{3}{2} + \frac{3}{2} = 0.$$

693. Запропонуйте 4 учням розподілити завдання між собою. Наприклад пара учнів обчислює значення в третьому рядку, а інша пара — в четвертому. В результаті пари перевіряють результати один одного і кожен учень заповнює у зошиті таблицю.

700. Не можуть, оскільки вирази $\frac{ac}{a}$ і $a \cdot \frac{c}{a}$ рів-

ні при всіх відповідних значеннях букв ($a \neq 0$).

701. Ні, значення даного виразу завжди дорівнює нулю.

Завдання в тестовій формі

Наведемо також приклади завдань, які можна запропонувати учням для короткотривалого контролю у тестовій формі.

Варіант 1

1. Чому дорівнює сума чисел $-3,7$ і $7,3$?

- А 11 В $-3,6$
Б -11 Г $3,6$

2. Чому дорівнює добуток чисел $0,4$ і $-5,5$?

- А $-2,2$ В $2,2$
Б 22 Г -22

3. Розв'яжіть рівняння $4x = -200$.

- А 50 В $-0,02$
Б $0,02$ Г -50

4. Чому дорівнює квадрат числа $-0,6$?

- А $3,6$ В $0,36$
Б $-3,6$ Г $-0,36$

5. Чому дорівнює куб числа $-0,3$?

- А $-0,027$ В $-0,27$
Б $0,027$ Г $0,27$

6. Обчисліть $-2,3 \cdot 4,6 + 5,4 \cdot (-2,3)$.

- А $27,63$ В 63
Б -23 Г $-6,93$

7. Який знак треба поставити замість зірочки у виразі $(-3)^3 * (-3)^2$?

- А $>$ В $=$
Б $<$ Г $\geq$

8. Знайдіть корені рівняння $|x - 5| = 3$.

- А -5 і 3 В 2 і 8
Б 0 і 3 Г 0 і 5

9. Обчисліть добуток $-1,11 \cdot 0$.

- А $1,11$ В $-11,1$
Б $-0,111$ Г 0

10. Обчисліть значення виразу $0,75xy$, якщо $x = -14$, $y = -13$.

- А $13,65$ В $-136,5$
Б $-13,65$ Г $136,5$

Варіант 2

1. Чому дорівнює сума чисел $-5,6$ і $4,3$?

- А $1,3$ В $-9,9$
Б $-1,3$ Г $9,9$

2. Чому дорівнює добуток чисел $1,8$ і $-2,5$?

- А $-4,5$ В $0,45$
Б $4,5$ Г $-0,45$

3. Розв'яжіть рівняння $7x = -7,7$.

- А $-1,1$ В $-0,11$
Б $1,1$ Г $0,11$

4. Чому дорівнює квадрат числа $-0,5$?

- А $0,25$ В $2,5$
Б $-2,5$ Г $-0,25$

5. Чому дорівнює куб числа $-0,4$?

- А $-0,64$ В $-0,064$
Б $0,64$ Г $0,064$

6. Обчисліть $-15,6 \cdot 7,8 - 5,6 \cdot (-7,8)$.

- А $-39,6$ В -78
Б $47,76$ Г 76

7. Який знак треба поставити замість зірочки у виразі $(-4)^3 * (-4)^2$?

- А $>$ В $=$
Б $<$ Г $\geq$

8. Знайдіть корені рівняння $|x - 5| = 9$.

- А 4 і 14 В -5 і 9
Б 5 і -9 Г -4 і 14

9. Обчисліть добуток $-3,456 \cdot 0$.

- А 0 В $3,456$
Б $-0,3456$ Г $-34,56$

10. Обчисліть значення виразу $0,3xy$, якщо $x = -21$, $y = -14$.

- А $9,8$ В $88,2$
Б $-88,2$ Г 98

Варіант 3

1. Чому дорівнює сума чисел $-4,5$ і $6,7$?

- А $-11,2$ В $2,2$
Б $-2,2$ Г $11,2$

2. Чому дорівнює добуток чисел $1,6$ і $-3,8$?

- А $-6,08$ В $6,8$
Б $6,08$ Г $-6,8$

3. Розв'яжіть рівняння $8x = -500$.

- А $62,5$ В $-0,016$
Б $0,016$ Г $-62,5$

4. Чому дорівнює квадрат числа $-0,4$?

- А $0,16$ В $1,6$
Б $-0,16$ Г $-1,6$

5. Чому дорівнює куб числа $-0,5$?

- А $-1,25$ В $-0,125$
Б $1,25$ Г $0,125$

6. Обчисліть $2,2 \cdot 9,2 - 7,8 \cdot (-9,2)$.

- А 92 В -90
Б $-52,72$ Г $90,8$

7. Який знак треба поставити замість зірочки у виразі $(-5)^3 * (-5)^2$?

- А $>$ В $=$
Б $<$ Г $>$

8. Знайдіть корені рівняння $|x - 5| = 7$.

- А -5 і 7 В -2 і 12
Б 0 і 7 Г 5 і -7

9. Обчисліть добуток $-9,81 \cdot 0$.

- А $-98,1$ В $-0,981$
Б 0 Г $9,81$

10. Обчисліть значення виразу $1,1xy$, якщо $x = -23$, $y = -3$.

- А $7,59$ В $-75,9$
Б $-7,59$ Г $75,9$

Варіант 4

1. Чому дорівнює сума чисел $-1,1$ і $2,2$?

- А $-3,3$ В $2,2$
Б $-3,3$ Г $1,1$

2. Чому дорівнює добуток чисел $3,5$ і $-6,4$?

- А $10,1$ В $22,4$
Б $-22,4$ Г $-10,1$

3. Розв'яжіть рівняння $3x = -456$.

- А -152 В $-0,016$
Б 152 Г $-62,5$

4. Чому дорівнює квадрат числа $-0,3$?

- А $0,9$ В $0,09$
Б $-0,09$ Г $-0,9$

5. Чому дорівнює куб числа $-0,1$?

- А $-0,001$ В $-0,01$
Б $0,001$ Г $0,01$

6. Обчисліть $-5,5 \cdot 4,4 - 3,3 \cdot (-5,5)$.

- А $-6,05$ В $31,46$
Б $60,5$ Г $-31,46$

7. Який знак треба поставити замість зірочки у виразі $(-6)^3 * (-6)^2$?

- А $<$ В $=$
Б $>$ Г $>$

8. Знайдіть корені рівняння $|x - 5| = 6$.

- А -1 і 11 В -1 і 6
Б 0 і 6 Г 5 і -6

9. Обчисліть добуток $-7,77 \cdot 0$.

- А $-77,7$ В $-0,777$
Б 0 Г $7,77$

10. Обчисліть значення виразу $3,3xy$, якщо $x = -33$, $y = -0,3$.

- А $-32,67$ В $326,7$
Б $32,67$ Г $-326,7$

Відповіді до завдань у тестовій формі

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
В 1	Г	А	Г	В	А	Б	Б	В	Г	Г
В 2	Б	А	А	А	В	В	Б	Г	А	В
В 3	В	А	Г	А	В	А	Б	В	Б	Г
В 4	Г	Б	А	В	А	А	А	А	Б	Б

Уроки 141–143. Перетворення простіших виразів

Мета. Навчити учнів розкривати у виразі дужки і зводити подібні доданки.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: називати коефіцієнт буквеного виразу; розпізнавати подібні доданки; описувати поняття *подібні доданки*; формулювати правила розкриття дужок і зведення подібних доданків; розв'язувати завдання, що передбачають розкриття дужок і зведення подібних доданків.

Методичні зауваження та поради.

Розглядувана тема містить матеріал, який дещо повторює і розширює відомості про вирази, отримані учнями на початку 6 класу, і, в свою чергу, є пропедевтикою вивчення тотожних перетворень в курсі алгебри. Тут ідеться в основному про два види перетворень: розкриття дужок і зведення подібних доданків. Теоретичною базою цих перетворень є закони додавання і множення раціональних чисел.

Вивчення цієї теми також дає змогу закріпити знання і навички учнів щодо виконання дій з раціональними числами.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 18; №712, 715, 718, 720.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 18; №721, 724, 725, 728.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 18; №730, 732, ст. 180 Спробуй свої сили (Розв'яжи!)

Вказівки та розв'язання вправ.

716. $4x + 4x + 4x = 12x$

$3y + 3y + 3y + 3y = 12y$

717. Запропонуйте учням виконати завдання в парі. Нехай вони переглянуть всі вирази, обговорять їх перетворення, потім спробують виконати їх самостійно. Наприклад, учень 1 виконує завдання а), б), г) і д), а учень 2 — завдання в), г), е), є). Потім учні перевіряють роботи один одного.

727. Запропонуйте завдання для 4 учнів. Кожен з учнів виконує одне з 4 підзавдань. Нагадайте учням, що спершу вони мають спростити буквений

вираз, потім звіритися один з одним і лише після цього підставляти числові значення для змінних і знаходити значення виразу. Після виконання певного підзавдання кожним учнем відбувається обмін зошитами і перевірка робіт один одного.

729. г) $8a - 24b = 8(a - 3b)$;

д) $5ac + 3bc - 2c = c(5a + 3b - 2)$.

735. Запропонуйте групі з 4 учнів об'єднатись у пари. Одна з пар виконує завдання а), а інша — б). Потім пари перевіряють виконані завдання один одного. Завдання в) кожен учень виконує самостійно, а потім звіряють відповіді у групі, обговорюють наявні помилки, презентують результати групи.

739. а) $2x + 7x - 6x + 10 = 19$

$3x + 10 = 19$

$3x = 9$

$x = 3$

743. б) $x - (y - x) + y = x - y + x + y = 2x$.

745. Кожне наступне число в послідовності є добутком попереднього і $(-0,6)$.

$4 \cdot (-0,6), -2,4 \cdot (-0,6), 1,44 \cdot (-0,6), -0,864, \dots$

747. Для цього знайдемо НСД $(75; 50) = 25$.

Відповідь: найбільше можна зробити 25 подарунків.

Урок 144. Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота 11

Мета. Систематизувати основні знання учнів про множення і ділення з раціональними числами та про перетворення виразів. Перевірити, як вони засвоїли теоретичний матеріал та як уміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання множення і ділення раціональних чисел; розв'язувати вправи, що передбачають множення і ділення раціональних чисел, а також перетворення найпростіших виразів; використовувати властивості множення раціональних чисел до розв'язування задач і вправ.

Методичні зауваження та поради.

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

В підручнику на с. 180 наведено орієнтовні завдання для самостійної роботи, розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці ж роботи подано і на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>.

Запропоновано два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змоделюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Вчитель

за своїм бажанням може пропонувати виконати ці роботи разом, окремо чи конструювати свої роботи, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, у якості домашнього завдання для уроку 143 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а у якості домашньої роботи до уроку 144 вчитель може запропонувати роботу «Змоделюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоноване такого роду завдання додому, то можна провести самостійну роботу на уроці за допомогою цих завдань. Запропонуйте учням написати цю самостійну роботу у класі. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, для того, щоб розуміти, з якими завданнями впорайтесь, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання учнями. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Вчитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі.

180 Спробуй свої сили

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ

Розв'яжи!

- Виконай дії:
а) $2,4 \cdot (-3,5)$; б) $-7,26 : (-12,1)$.
- Спрости вираз:
а) $-3,6a \cdot (-0,5)b$; б) $2(3a - b) - 3(2a + 5b) + 10b$.
- Розв'яжи рівняння:
а) $-6x = 15$; б) $(-0,2x - 8)(x + 1,4) = 0$.
- Обчисли: $\left(\frac{2}{3} - \frac{5}{6}\right) \cdot 1\frac{1}{5} - 2\frac{1}{8} : \left(-1\frac{1}{4}\right)$.

Відповіді до завдань рубрики «Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

1	2	3	4
а) $-8,4$; б) $0,6$.	а) $1,8ab$ б) $-7b$	а) $x = -2,5$ б) $x_1 = -40$ $x_2 = -1,4$	$1,5$

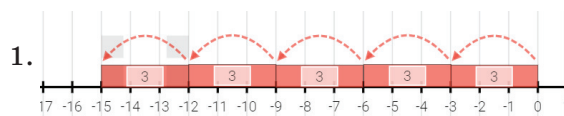
Змоделюй та оціни!

- Змоделюй на координатному промені вираз $-3 \cdot 5$. Знайди його значення.
- За моделлю запиши вираз, спрости його і підкресли коефіцієнт.
 $1,2x$ $1,2x$ $1,2x$
- Додатне чи від'ємне число a , якщо:
а) $(-4,8) \cdot a > 0$; б) $3,2a < 0$; в) $-6,8a < 0$.
- Порівняй, не обчислюючи, x і y , якщо $x = \frac{-5}{0,2}$; $y = \frac{-3}{-1,5}$.
- Розв'яжи рівняння $2|x| + 5 = 3$. Чи зміниться відповідь, якщо рівняння записати без знака модуля?

Відповіді до завдань рубрики

«Спробуй свої сили!»

Змоделюй та оціни!



1.

- $1,2x + 1,2x + 1,2x = 3,6x$
- а) $a < 0$, б) $a < 0$, в) $a > 0$,
- $x < y$
- $2|x| + 5 = 3$
 $2|x| = 3 - 5$
 $2|x| = -2$
 $|x| = -1$

Рівняння коренів не має, бо модуль не може дорівнювати від'ємному числу.

Без знака модуля відповідь зміниться.

На наступному уроці (або на цьому, якщо запропоновані роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете запропонувати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота

Варіант 1

- Виконайте дії:
а) $3,8 \cdot (-2,5)$; б) $-3,8 : (-7,6)$.
- Спростіть вираз:
а) $-1,5a \cdot 4,8b$; б) $5(m - 2n) - 2(4m - 5n) + 7m$.
- Розв'яжіть рівняння:
а) $8x = -20$; б) $(-0,3x + 6)(x + 1,7) = 0$.
- Обчисліть: $\left(\frac{1}{4} - \frac{1}{3}\right) : 1\frac{1}{6} - 1\frac{1}{3} : \left(-2\frac{1}{3}\right)$.

Варіант 2

- Виконайте дії:
а) $-4,5 \cdot 1,6$; б) $-3,56 : (-8,9)$.
- Спростіть вираз:
а) $2,4a \cdot 3,5b$; б) $4(m - 2p) - 3(2m - 3p) + 10m$.
- Розв'яжіть рівняння:
а) $-5x = 12$; б) $(-0,5x + 4)(x + 2,7) = 0$.
- Обчисліть: $\left(\frac{1}{7} - \frac{1}{2}\right) : 2\frac{1}{2} - 1\frac{1}{4} : \left(-2\frac{1}{2}\right)$.

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, дібраними для конкретного класу.

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання рубрики «Готуємося до тематичного контролю» на с. 181.

Урок 145. Урок узагальнення і систематизації

Мета. Систематизувати основні знання учнів про множення і ділення з раціональними числами та про перетворення виразів. Перевірити, як вони засвоїли теоретичний матеріал та як уміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання множення і ділення раціональних чисел; розв'язувати вправи, що передбачають множення і ділення раціональних чисел, а також перетворення найпростіших виразів; використовувати властивості множення раціональних чисел до розв'язування задач і вправ.

Методичні вказівки.

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу і контролю навчальних досягнень учнів. З цією метою в підручнику вміщено посилання на діагностичну роботу «Готуємось до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку перевірте відповіді до завдань рубрики «Готуємось до тематичного контролю». Опрацювання учнями завдань цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати і перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. При цьому батьки мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

Відповіді до завдань рубрики «Готуємось до тематичного контролю»

1	2	3	4	5	6	7	8
Б	В	Б	1-Б 2-Д 3-А	-10	а) -3 б) -0,9	а) $2m$ б) $4b - 4c$	-72 -2

Додаткове завдання

9. а) значення виразу більше нуля;
б) значення виразу менше нуля;
в) значення виразу більше нуля.

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу можна перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені нижче запитання та завдання. Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів з контрольними запитаннями. З цією метою можна скористатися запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних

тем, або підготувати спеціальний їх перелік для тематичного контролю і вивісити його в кабінеті математики заздалегідь.

1. Сформулюй правило множення двох від'ємних чисел.
2. Як помножити два числа з різними знаками?
3. Сформулюй закони множення.
4. Додатним чи від'ємним числом є: а) квадрат; б) куб?
5. Сформулюй правило ділення раціональних чисел.
6. Якою буде частка, якщо ділене і дільник:
а) одного знака; б) різних знаків?
7. Сформулюй закони множення.
8. Сформулюй правила розкриття дужок.
9. Як звести подібні доданки?

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №616, 618, 657, 736, 738.

Урок 146. Тематичний контроль №9 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити вміння розв'язувати математичні задачі, набуті учнями під час вивчення тем «Множення раціональних чисел», «Закони множення», «Ділення раціональних чисел», «Перетворення простіших виразів». Оцінити досягнення кожного учня в опануванні перелічених тем. Результати довести до відома учнів та їхніх батьків.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання множення і ділення раціональних чисел; розв'язувати вправи, що передбачають множення і ділення раціональних чисел, а також перетворення найпростіших виразів; використовувати властивості множення раціональних чисел до розв'язування задач і вправ.

Методичні вказівки.

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Його метою є забезпечення неупередженого оцінювання навчальних досягнень учнів. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. При цьому треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їх навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю. Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. За

можливості бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера. Усне опитування і тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі учні можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Вчитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну з цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою двох письмових робіт. Перша робота розрахована на урок і орієнтована на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (друга група результатів). Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться у посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити другу групу результатів («Розв'язування математичних задач»).

Тематичне оцінювання №9. Множення і ділення раціональних чисел

Оцінювання групи результатів «Розв'язування математичних задач»

Прізвище, ім'я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав/не виконала
№1. Знаходження значення буквеного виразу	Тест				
№2. Знаходження значення числового виразу					
№3. Зведення подібних доданків					
№4. Спрощення буквених виразів та знаходження їх значень	Відповідність				
№5. Знаходження значення числового виразу, що містить багато дій					
№6. Розв'язування рівнянь					
№7. Розкриття дужок та зведення подібних доданків у буквену виразі					
№8. Знаходження значення числових виразів на декілька дій, що містить мішані числа					
Додаткове завдання					
Порівняння з нулем значення буквеного виразу					

Додаткові завдання у цій роботі є необов'язковими і дають змогу учням заробити окремо додатковий бал. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали у роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня бланк, де зробити відповідні відмітки в таблиці. Таке додаткове формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів в опануванні математикою.

Тобто після перевірки роботи і підкреслення помилок у роботі вчитель заповнює таблицю (див. нижче) для кожного учня. Вибирає один із чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому галочку (чи інший символ). За бажанням вчитель детальніше може описати помилки учня у таблиці. Ми пропонуємо не задавати учням домашнє завдання після написання контрольної роботи.

Урок 147. Тематичний контроль №9 (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей, інтерпретація і критичний аналіз результатів)

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи. Здійснити корекцію їхніх знань і вмінь з вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати правила виконання множення і ділення раціональних чисел; розв'язувати вправи, що передбачають множення і ділення раціональних чисел, а також перетворення найпростіших виразів; вико-

ристовувати властивості множення раціональних чисел до розв'язування задач і вправ.

Методичні вказівки.

Розглянути задачі і вправи, у яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв'язати для закріплення аналогічні задачі та вправи.

Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результат.

Організувати роботу учнів над помилками, обравши серед сильних учнів консультантів для тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.

2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне правильно виконане завдання.

3. Поясніть, що ви виділили помилки, яких припустилися учні, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.

4. Розгляньте з учнями завдання, у яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Запропонуйте аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати учням, що не впорались із завданням. На цьому етапі важливо дізнатися: учень не виконав завдання, бо не встиг, чи не знав, як виконати завдання.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань з деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (у рубриці «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки першої і третьої груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки першої («Опрацювання ситуації і створення математичних моделей») та третьої («Інтерпретація і критичний аналіз результатів») груп результатів. Завдання для цієї роботи в 2 варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». У кожній з таких робіт міститься 6 завдань. Деякі призначено для оцінки першої групи результатів, а деякі — для оцінки третьої групи. Вчитель може визначати рівні досягнень учнів або ставити 2 оцінки учням (за кожну з груп окремо).

Також вчитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №621, 623, 659, 739, 742.

Уроки 148–149. Стандартний вигляд числа

Мета. Показати учням, як записувати великі та малі числа з великою кількістю нулів у вигляді степенів числа 10. Увести поняття *стандартний вигляд числа*, навчити учнів виконувати дії з числами, записаними у стандартному вигляді.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають отримати пропедевтичні знання про стандартний вигляд числа і в прості-

ших випадках навчитися виконувати дії з такими числами.

Методичні зауваження та поради.

Знання цієї теми дуже потрібне для вивчення фізики та інших природничих наук. Зокрема, вчителі фізики дуже просять учителів математики, щоб учні до початку вивчення фізики вже мали б деякі уявлення про стандартний вигляд числа.

І у вчителів математики є можливість на рівні 6 класу сформулювати певні уявлення учнів про стандартний вигляд числа. Залежно від рівня підготовки класу можна збільшити або зменшити кількість годин, що відводяться на цю тему.

Звертаємо увагу на те, що йдеться лише про формування певних уявлень, з акцентом на запис значення величин у стандартному вигляді. Докладніше тема розглядатиметься у 7 і 8 класах.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 19; №756, 758, 761, 763.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 19; №764, 767, 772, 774.

Вказівки та розв'язання задач.

749. Б, Г.

Зверніть увагу учнів, що у показнику степеня може стояти як додатне, так і від'ємне число.

752. а) 5; б) 6; в) -5 ; г) -2 .

754. Запропонуйте завдання для пар учнів. Нехай кожен з учнів у парі вибере 2 малюнки із 3 і сформулює задачу з даними, поданими на малюнках.

Наприклад, учні можуть утворювати задачі, у яких йдеться про запис значень величин в звичайному вигляді або про порівняння значень величин.

На першому малюнку наведено товщину волосини.

757. б) $6,7 \cdot 10^{-3}$.

759. Завдання пропонується для пар учнів, виконується письмово. Зверніть увагу учнів, що вони можуть записувати як числа з великою кількістю нулів, так і числа, де нулів взагалі немає.

760. Зверніть увагу! Завдання б) і г) є ідентичними. У завданні г) замість $1,5 \cdot 10^3$ мало б бути число $0,5 \cdot 10^3$.

763. а) $149,6 \text{ млн км} = 149\,600\,000 \text{ км} = 1,496 \cdot 10^8 \text{ км}$.

768. Учні мають спробувати розшифрувати записи, подані у кодї, а саме: $|6 \cdot 10^3|$ та $|5 \cdot 10^{-4}|$, та знайти їх значення. На уроці учні можуть висловити свої гіпотези. А от у якості домашнього

завдання деяким учням можна запропонувати перевірити ці гіпотези у безпосередньо в середовищі.

769. Завдання бажано запропонувати групі з 4 учнів. Учні мають між собою розділити підзавдання, виконати їх і перевірити один одного.

770. Завдання на пошук даних в інтернеті. Тож це завдання може бути запропоноване як домашнє (за нестачею часу чи гаджетів в учнів на уроці).

773. Зверніть увагу учнів, що задані числа необхідно звести до чисел одного порядку.

а) $3,2 \cdot 10^{-3} > 0,15 \cdot 10^{-3}$.

776. Зверніть увагу учнів, що додавати і віднімати числа у стандартному вигляді можна на основі розподільного закону множення, якщо вони мають рівні порядки.

а) $3,6 \cdot 10^5 + 4,2 \cdot 10^5 = (3,6 + 4,2) \cdot 10^5 = 7,8 \cdot 10^5$.

778. а) 8; б) 1; в) 9; г) 1.

783. Якщо чоловіки становлять 1 частину, то жінки — 3 таких частини, а разом вони — 4 частини. $1 : 4 = 0,25$.

Відповідь. 25 %.

Примітка. Число 260 у задачі дано, щоб конкретизувати ситуацію і зробити задачу доступнішою для учнів.

Уроки 150–154. Розв'язування рівнянь

Мета. Повторити основні відомості про рівняння. Ознайомити учнів з основними властивостями рівнянь та їх застосуванням до розв'язування рівнянь.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: формулювати основні властивості рівняння; розв'язувати рівняння з використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях рівняння, і задачі за допомогою складання рівнянь.

Методичні зауваження та поради.

З простішими рівняннями учні мали справу і раніше, навіть у початкових класах. Тільки до ознайомлення з від'ємними числами вони розв'язували їх примітивними способами. Після того, як шестикласники навчилися переносити члени рівняння з однієї його частини в іншу, учні мають оволодіти найраціональнішим загальним способом розв'язування рівнянь.

Саме тут учні ознайомляться з простим, але дуже важливим відкриттям, яке першовідкривачі називали аль-джебр і яке стало основою для створення нової науки — алгебри. Бажано наголосити учням на цьому. Корисно зауважити: те, що вам здається досить простим, колись вважалося великим відкриттям.

Вивчати рівняння учні продовжуватимуть на уроках алгебри в старших класах. У 6 класі бажано більше часу відвести для розв'язування задач на складання рівнянь. Вже тут можна зауважити, що рівняння — дуже зручна модель для розв'язування багатьох задач. Складаючи за умовою задачі рівняння, ми тим самим створюємо математичну модель задачі. Бажано відвести окремий урок для розв'язування задач економічного змісту.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

• Для роботи вдома: § 20; №790, 792, 794, 795.

На другому уроці

• Для роботи вдома: § 20; №800, 802, 804, 808.

На третьому уроці

• Для роботи вдома: § 20; №809, 812, 814, 816.

На четвертому уроці

• Для роботи вдома: § 20; №818, 819, 821, 823.

На п'ятому уроці

• Для роботи вдома: § 20; №826, 828, 830, 832.

Вказівки та розв'язання вправ.

787. Запропонуйте учням по черзі сформулювати умови задач до кожного з малюнків. За бажанням можна вибрати декілька з них і після цього розв'язати їх письмово.

788. З дослідницького завдання для учнів може бути розпочатий урок. Спершу учні переконаються, що 2 рівняння дійсно матимуть однако-ві корені, а потім вже вчитель узагальнить отримані результати.

797. Наприклад. Нехай маємо рівняння $2x = 7$. Додамо до обох частин число або вираз A . Матимемо: $2x + A = 7 + A$. Перенесемо доданок A з правої частини в ліву, отримаємо рівняння, яке матиме такі самі корені: $2x + A - A = 7$.

Різниця $A - A$ завжди дорівнює нулю. Тому маємо рівняння $2x = 7$.

798. Завдання для роботи в парі. Один учень записує рівняння, а другий його розв'язує. На цьому етапі попросіть учнів не використовувати дужки. Зверніть увагу учнів, що корені можуть бути не дуже «гарні». Це чудова практика для того, щоб учні зрозуміли, що розв'язки рівнянь не завжди є цілими числами.

807. Запропонуйте учням розв'язати задачі групами учнів по 4. Спочатку учні в групі читають умови, обговорюють, чим вони різняться, а потім об'єднуються в пари і розв'язують по одній задачі. Групи перевіряють результати одна одної.

811. Нехай олівець коштує x грн. Тоді ручка коштує $(x + 50)$ грн.

$$\begin{aligned}
 7x &= 2(x + 50); \\
 7x &= 2x + 100; \\
 7x - 2x &= 100; \\
 5x &= 100; \\
 x &= 100:5; \\
 x &= 20. \\
 x + 50 &= 20 + 50 = 70 \text{ (грн)}.
 \end{aligned}$$

Відповідь. 70 грн.

837. Можна вважати, що маса винограду, який лежав у ящику і у кошику, дорівнюють відповідно $5n$ і $3n$.

$$\begin{aligned}
 \text{Ящик} &— 5n. \\
 \text{Кошик} &— 3n. \\
 2(5n - 13) &= 3n + 9; \\
 10n - 26 &= 3n + 9; \\
 10n - 3n &= 26 + 9; \\
 7n &= 35; \\
 n &= 5.
 \end{aligned}$$

$$\text{Ящик: } 5n = 5 \cdot 5 = 25 \text{ (грн)}$$

$$\text{Кошик: } 3n = 3 \cdot 5 = 15 \text{ (грн)}$$

Відповідь. 25 грн та 15 грн.

842*. Якщо через кілька років Олесі буде x років, то Надійці тепер $2x$, а Вірі буде тоді $2x$ років. Складаємо таблицю.

Імена дівчат	Років зараз	Років буде
Надійка	$2x$	
Олеся		x
Віра		$2x$

Відповідь. Надійка найстарша, Олеся наймолодша.

845. Учням бажано запропонувати підбирати потрібні числа. Сильнішим можна запропонувати і загальний спосіб розв'язання.

а) Нерівність $|x| < 3$ задовольняють усі цілі числа, які менші від 3, але більші за -3 . Це числа $-2, -1, 0, 1, 2$.

б) Якщо $|2x| < 4$, то $-4 < 2x < 4$, тобто $-2 < x < 2$.

У цьому проміжку є три цілі числа: $-1, 0, 1$.

Уроки 155–157. Координатна площина

Мета. Ознайомити учнів з координатною площиною та її елементами.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: описувати поняття *координатна площина*; розпізнавати і зображати прямокутну систему координат на площині; розв'язувати завдання, що передбачають знаходження координати точки на координатній площині та побудову точки за її координатами.

Методичні зауваження та поради.

Певні уявлення про систему координат і координатну площину в учнів вже є. На початку 6 класу учні ознайомилися з темою «Координатна площина», але фактично говорили про сітку, що допомагає визначати місцезнаходження точок, що мають цілі координати. На цьому етапі учні мають зрозуміти, що кожній точці координатної площини відповідає певна єдина пара чисел, а кожній парі чисел — єдина точка.

З координатною площиною згодом учні матимуть справу досить часто. Тут їм слід дати найпростіші відомості. Бажано підбати, щоб учні добре зрозуміли і запам'ятали терміни: *координатна площина, вісь абсцис, вісь ординат, початок координат, абсциса, ордината, система координат*.

У задачах **872 — 877** ідеться про точки, симетричні відносно точки і відносно прямої. Це досить важливі поняття. Доцільно розглянути їх докладніше. За наявності часу цьому можна присвятити окремий урок.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 21; №834, 851, 856, 860.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 21; №836, 863, 865, 868.

На третьому уроці

- Для роботи вдома: § 21; №838, 870, 874, 876.

Вказівки та розв'язання вправ

847. Учні спершу мають знайти заданий предмет, а потім вже встановити його координати.

Скриня $(-3; 1)$, вулкан $(3; 0)$, риба $(-2; 0)$,...

852. Якщо в учнів є гаджети, то використання GeoGebra значно зекономить час, бо ні учням, ні вчителю не потрібно буде малювати саму систему координат. І за такого підходу можна виконати багато таких завдань (спочатку фронтально з учнями, а потім запропонувати завдання **853** для роботи в парах).

858. Учні мають побудувати три точки і спершу інтуїтивно побачити, що вони лежать на одній прямій. Далі проаналізувати, що у цих точках абсциса дорівнює ординаті. Далі учні мають провести через ці точки пряму. Запропонуйте учням обговорити в парах, а потім перевірити, чи кожна точка цієї прямої має абсцису, що дорівнює ординаті.

859. Запропонуйте різним учням висловити свої гіпотези. Потім доцільно, щоб учні побудували ці точки на координатній площині, подивилися на їх взаємне розташування і зробили відповідні висновки.

860. Абсциси всіх даних точок рівні, тому вони знаходяться з одного боку від осі ординат і на рівних відстанях від неї. Отже, всі ці точки лежать на прямій, паралельній осі ординат.

861. Оскільки абсциси точок однакові, то довжину відрізка визначають ординати.

$AB = |-0,7 - (-0,3)| = |-0,4| = 0,4$ (одичного відрізка).

862. а) Оскільки абсциси точок однакові, то довжину відрізка визначають ординати.

$AB = |0 - 3| = 3$ (одичних відрізки).

$3 \cdot 4,5 = 13,5$ (см)

Відповідь: 13,5 см.

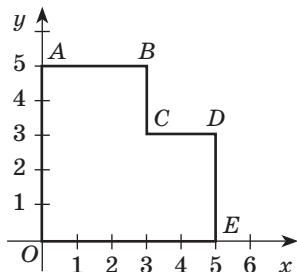
864. Передбачається, що учні мають визначити координати точки D наближено, намалювавши малюнок. Довжини сторін спершу учні мають знайти в одичних відрізках, а потім лише в сантиметрах.

866. Периметр цієї східчастої фігури дорівнює периметру квадрата зі стороною 5 одичних відрізків (або в даному випадку 5 см).

$P = 5 \cdot 4 = 20$ (см);

$S = 52 - 22 = 21$ (см²).

Примітка. $AB + CD = OE$, $BC + DE = AO$.



869. Зверніть увагу учнів, що їм потрібно намалювати цей малюнок, не відриваючи руки. Важливо зрозуміти, з якої точки в кожному з випадків доцільно почати малювати цей малюнок.

870. Запропонуйте це завдання як творче для домашньої роботи. Такі завдання вимагають багато часу. Зверніть увагу учнів, що створений ними малюнок має бути таким, щоб його можна було намалювати, не відриваючи руки. По результатам доцільно організувати виставку робіт в класі. Також можете запропонувати учням розфарбувати малюнки.

881. «Трикутник життя» — те, що може врятувати при обстрілах та руйнуваннях будівель. Так званий «трикутник життя» — це простір, який утворюється біля несучих стін та біля предметів, таких як комод, шафа, диван та інших видів міцних меблів, коли на них падає стеля.

Коли будівля руйнується, стеля падає на покриття, роздавляючи їх, але поруч з ними часто залишається простір, який і називають «трикутником життя». Під час землетрусів чи обстрілів

бажано розміститись людині саме біля таких опор, щоб у разі обвалу утворений простір «трикутник життя» дав можливість уціліти.

883. Нехай друге число дорівнює x , тоді перше дорівнює $x + 10$. З умови задачі випливає рівняння $(x + 10) : x = 10$. За означенням дії ділення

$x + 10 = 10x$. Звідси $9x = 10$; $x = 1\frac{1}{9}$.

Відповідь. Шукані числа $11\frac{1}{9}$ і $1\frac{1}{9}$.

Уроки 158–159. Графіки

Мета. Дати учням уявлення про графіки на координатній площині.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: розв'язувати вправи, що передбачають побудову (за точками) найпростіших графіків залежностей між відомими їм величинами; «читати» й аналізувати такі графіки.

Методичні зауваження та поради.

Графіки часто використовують у різних галузях науки, на виробництвах, у побуті.

З деякими графіками учні вже також зустрічалися в початковій школі на уроках предмету «Я досліджую світ», а також в 5 класі на уроках предметів чи інтегрованих курсів природничої галузі.

Докладніше різні графіки учні вивчатимуть у наступних класах.

У 6 класі це поняття на уроках математики розглядається в пропедевтичному плані. Тут досить дати учням найпростіші відомості про графіки найпростіших залежностей і навчити їх «читати» найпростіші графіки на координатних площинах. Добре, якщо учні також набудуть певного уявлення про побудову деяких графіків. Це допоможе посилити міжпредметні зв'язки з природничою галуззю і підготувати учнів до вивчення фізики.

Робота з матеріалом підручника.

На першому уроці

- Для роботи вдома: § 22; №887, 891, 892, 893.

На другому уроці

- Для роботи вдома: § 22; №896, 898, «Спробуй свої сили» (Розв'яжи) с. 182

Вказівки та розв'язання вправ

885. 180 км, 3 год, 60 км/год

135 км, 1,5 год, 90 км/год

886. б) о 10:10 та приблизно 11:38.

в) 250 °C; близько 30 хв.

г) близько 25 хв; близько 70 хв.

г) об 10:05; об 11:00.

887. Учні мають спершу побудувати систему координат. Поясніть учням, що в даному випадку час ні від чого не залежить, і тому горизонтальна вісь буде віссю часу, а от температура змінюється з часом. Тож вертикальна вісь — це вісь температури.

Перша точка матиме координати $(0; 2)$.

Учні за таблицею спершу будують окремі точки, а потім можуть їх сполучити (бо насправді температура плавно змінювалась продовж дня).

889. Час є незалежною змінною, тож вісь часу буде горизонтальною.

Спершу учні за таблицею будують окремі точки, а потім можуть їх сполучити, адже відбувався рівномірний рух велосипедиста.

Графіком є відрізок.

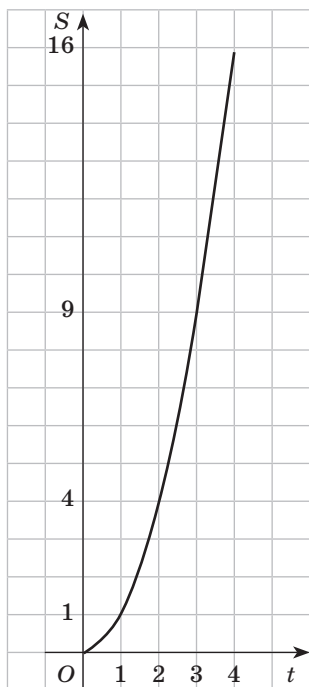
892. Попросіть учнів вдома знайти в інтернеті чи журналі графік, роздрукувати його чи зберегти у вигляді файлу, а також сформулювати декілька запитань за ним. А на наступному уроці учні мають запропонувати своїм однокласникам задачі на основі знайденого графіка і запитань до нього.

893. Завдання бажано запропонувати як домашнє або використати для проєктної роботи в позакласній діяльності.

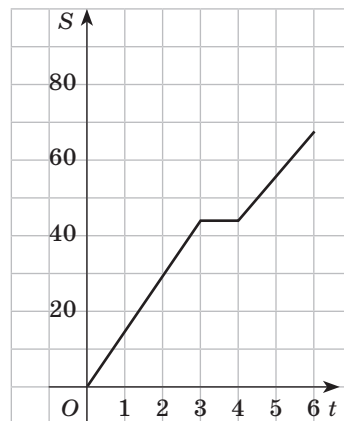
894.

a	0	1	2	3	4
S	0	1	4	9	16

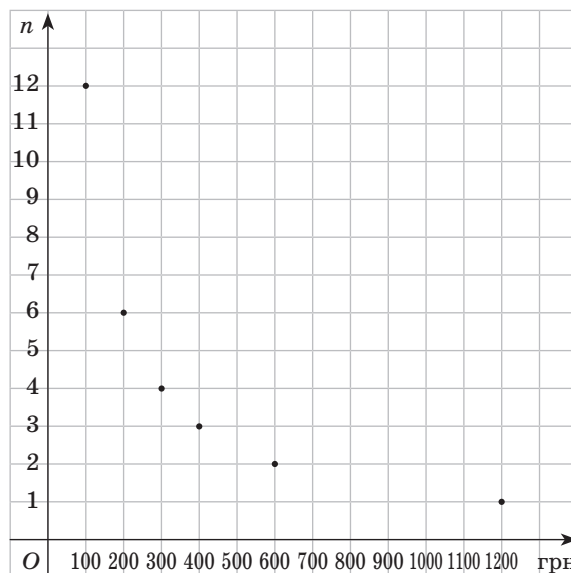
Відповідний графік зображено на малюнку.



897. За перші 3 год велосипедист проїхав 45 км. Усього він проїхав $45 \text{ км} + 30 \text{ км} = 75 \text{ км}$. Графік зображено на малюнку.



899*. Якщо вартість іграшки 100 грн, то вона зможе купити 12 таких іграшок, Якщо 200 грн, то лише 6 таких іграшок. Графік залежності зображено на малюнку.



Зверніть увагу учнів, що графіком буде саме множина окремих точок, а не крива.

900. Кожне наступне число утворюється внаслідок ділення попереднього на -4 .

$-1, 6, 0, 4, -0, 1, 0, 025, \dots$

903. Позначимо третє число буквою x . Тоді друге дорівнює $0,4x$, а перше $0,5 \cdot 0,4x$.

$$0,5 \cdot 0,4x = 0,2x.$$

$$0,2x + 0,4x + x = 100,$$

$$1,6x = 100,$$

$$x = 62,5.$$

Відповідь. 12,5; 25; 62,5.

Урок 160. Розв'язування задач і вправ. Самостійна робота №12

Мета. Систематизувати основні відомості з кількох останніх параграфів підручника. Перевірити, як учні засвоїли теоретичний матеріал та як вміють застосовувати його на практиці.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення теми учні мають навчитися: розв'язувати рівняння, знаходити координати точки на координатній площині та будувати точки за її координатами; будувати за точками графіки відомих учням залежностей між величинами.

Методичні зауваження та поради

Доцільно розглянути розв'язування вправ, які викликали в учнів труднощі під час виконання домашнього завдання.

В підручнику на ст. 182 наведено орієнтовні завданнями для самостійної роботи, що розміщені в рубриці «Спробуй свої сили!». Ці ж роботи подані і на окремих аркушах на сторінці методичної підтримки <https://vse.ee/Matematyka-6-klas>.

Запропоновані два набори завдань. Перший — «Розв'яжи!» (орієнтований на оцінку II групи результатів), а другий — «Змодельюй і оціни!» (орієнтований на оцінку I і III групи результатів). Вчитель за своїм бажанням може пропонувати ці роботи разом, окремо чи конструювати свої роботи, вибираючи окремі завдання з двох робіт. Наприклад, у якості домашнього завдання для уроку 159 можна запропонувати роботу «Розв'яжи!», а у якості домашньої роботи до уроку 160 вчитель може запропонувати роботу «Змодельюй і оціни!».

Якщо учням не було запропоноване такого роду завдання додому, то можна провести самостійну роботу на уроці за допомогою цих завдань. Запропонуйте учням написати цю самостійну роботу у класі. Одразу повідомте, що вони її пишуть для себе, для того, щоб розуміти, з якими завданнями впораються, а яким темам ще бажано додатково приділити увагу.

Ми пропонуємо після того, як учні написали саме цю самостійну, провести взаємооцінювання учнями один одного. Учні обмінюються зошитами, виділяють помилки одне одного, обговорюють їх, потім повертають зошити. Вчитель озвучує правильні відповіді, щоб учні мали змогу себе перевірити. Запитайте, чи потрібно розглянути якісь із цих завдань у класі?

182 Спробуй свої сили

СПРОБУЙ СВОЇ СИЛИ

Розв'яжи!

- Розв'яжи рівняння:
а) $3,6 - 5x = 2, 3x + 18, 2$; б) $3x - 7 = 1 - 5(1, 2 - x)$.
- Запиши числа у стандартному вигляді і вкажи порядок числа:
а) 250000; б) 0,0000032; в) 124700.
- Познач на координатній площині точки $A(-2; -3)$, $B(-2; 2)$, $C(3, 5; 2)$, $D(3, 5; 5)$ і $E(6, 5; 5)$. Знайди довжину ламаної $ABCDE$ (в одиничних відрізках).
- На двох складах разом 2880 т вугілля. Скільки вугілля на кожному складі, якщо на першому його на 400 т менше, ніж на другому.
- Мотоцикліст протягом 4 год рухався зі швидкістю 40 км/год. Побудуй графік його руху.

Відповіді до завдань з рубрики

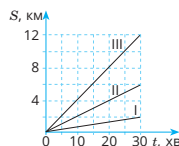
«Спробуй свої сили!»

Розв'яжи!

1	2	3	4	5
а) 2 б) -1	а) $2,5 \cdot 10^5$ б) $3,2 \cdot 10^{-6}$ в) $1,247 \cdot 10^5$	16,5 одиничних відрізків	1240 т та 1640 т	

Змодельюй та оціни!

- Яке з чисел більше: $1,4 \cdot 10^{-5}$ чи $1,7 \cdot 10^{-4}$?
- Запиши рівняння до задачі: «Син у 3 рази молодший за батька. Скільки років батькові, якщо він старший за сина на 24 роки?».
- Зафарбуй частину координатної площини, кожна точка якої має від'ємну абсцису і додатну ординату. Запиши координати трьох точок, що належать зафарбованій області і двох точок, які цій області не належать.
- Який з мопедів рухався з більшою швидкістю.



Відповіді до завдань з рубрики

«Спробуй свої сили!»

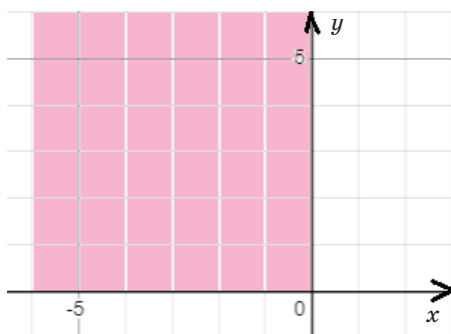
Змодельуй та оціни!

1. $0,14 \cdot 10^{-4} < 1,7 \cdot 10^{-4}$

2. $3x - x = 24$ або $3x = x + 24$ або $3x - 24 = x$

3. Цій області належать точки з координатами $(-1; 2)$, $(-3; 2)$, $(-5; 1)$

Цій області не належать точки $(2; 1)$, $(-3; -1)$, $(5; -2)$.



4. III

На наступному уроці (або на цьому, якщо запропоновані роботи учням пропонувались як домашнє завдання) ви можете запропонувати аналогічну самостійну роботу, але вже по варіантах і з подальшою перевіркою вчителем.

Наприклад:

Самостійна робота
Варіант 1 1. Розв'яжи рівняння: а) $-2,2 - 6,3x = 1,7x + 1,8$; б) $5x + 10 = 24 - 4(1,2 - x)$. 2. Запиши числа у стандартному вигляді і вкажи порядок числа: а) 34000; б) 0,000047; в) 4567000. 3. Познач на координатній площині точки $A(2; -3)$, $B(2; 1)$, $C(3; 1)$, $D(3; -2)$ і $E(4; -2)$. Знайди довжину ламаної $ABCDE$ (в одиничних відрізках). 4. У двох шафах разом 1200. Скільки книжок у кожній шафі, якщо на першому його на 400 т менше, ніж на другому. 5. Пішохід протягом 2 год рухався зі швидкістю 4 км/год. Побудуй графік його руху.
Варіант 2 1. Розв'яжи рівняння: а) $-6,6x + 10 = 2,4x + 28$; б) $3x - 12 = 3 - 2(1,3 - x)$. 2. Запиши числа у стандартному вигляді і вкажи порядок числа: а) 1200000; б) 0,00076; в) 816700. 3. Познач на координатній площині точки $A(1; -4)$, $B(1; 1)$, $C(-3,5; 1)$, $D(-3,5; -2)$ і $E(0,5; -2)$. Знайди довжину ламаної $ABCDE$ (в одиничних відрізках). 4. На двох рахунках разом 1500 грн. Скільки грошей на кожному з рахунків, якщо на першому його на 900 грн менше, ніж на другому. 5. Велосипедистка протягом 3 год рухалася зі швидкістю 15 км/год. Побудуй графік її руху.

Розв'язування вправ бажано розпочати з усних, скориставшись вправами з підручника чи іншими, підібраними для конкретного класу.

Для підготовки до тематичного оцінювання запропонуйте учням вдома виконати завдання з рубрики «Готуємося до тематичного контролю» на ст. 183.

Урок 161. Урок узагальнення і систематизації

Мета. Систематизувати основні знання учнів про множення і ділення з раціональними числами та про перетворення виразів. Перевірити, як вони засвоїли теоретичний матеріал та як уміють застосовувати його на практиці.

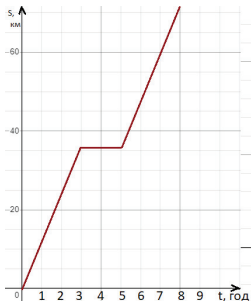
Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення розділу учні мають навчитися: описувати поняття: *координатна площина*; формулювати: основні властивості рівняння; розв'язувати вправи, що передбачають: знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами; побудову окремих графіків залежностей між величинами по точках; аналізувати графіки залежностей між величинами (відстань, час; температура, час тощо); розв'язувати рівняння з використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях рівняння; задачі за допомогою рівнянь.

Методичні вказівки.

Цей урок присвячений закріпленню вивченого матеріалу і контролю навчальних досягнень учнів. З цією метою в підручнику вміщено посилання на діагностичну роботу «Готуємось до тематичного контролю», завдання якої учні мали виконати вдома.

На початку уроку перевірте відповіді до завдань з рубрики «Готуємось до тематичного контролю». Опрацювання учнями завдань із цієї рубрики зробить навчання відкритим, допоможе учням актуалізувати і перевірити свої знання, а також адаптуватися до виконання завдань у різній формі. При цьому батьки мають змогу самостійно оцінити навчальні досягнення дитини з кожної теми.

**Відповіді до завдань з рубрики
«Готуємось до тематичного контролю»**

1	2	3	4	5	6	7	8
В	Г	Б	1-А 2-Г 3-Б 4-В	7 кг та 21 кг	$x = 5$		75 л

Додаткове завдання
 $x = 1,6$ або $x = -1,6$

Також на цьому уроці можна провести тематичне опитування.

Засвоєння теоретичного матеріалу можна перевірити в процесі фронтального опитування, використовуючи наведені нижче запитання та завдання. Для організації усного опитування вчителю бажано попередньо ознайомити учнів з контрольними запитаннями. З цією метою можна скористатися запитаннями і завданнями, що містяться в рубриках «Перевір себе» до відповідних тем, або підготувати спеціальний їх перелік для тематичного контролю і вивісити його в математичному кабінеті заздалегідь.

1. Що називають стандартним виглядом числа?
2. Що називають порядком числа?
3. Навіщо записують числа у стандартному вигляді?
4. Що називають рівнянням?
5. Що називають коренем рівняння?
6. Сформулюй основні властивості рівнянь.
7. Що називають координатами точки? Назви їх.
8. Як записують координати точки на площині?
9. Якими бувають графіки?
10. Який вигляд має графік: а) прямої пропорційної залежності; б) обернено пропорційної залежності?
11. Як будують графік «за точками»?

Робота з матеріалом підручника.

- Для роботи вдома: №775, 840.

Урок 162. Тематичний контроль №9 (Розв'язування математичних задач)

Мета. Перевірити уміння розв'язувати математичні задачі, набуті учнями під час вивчення тем «Стандартний вигляд числа», «Рівняння», «Координатна площина», «Графіки». Оцінити

досягнення кожного учня в опануванні перелічених тем. Результати довести до відома учнів та їхніх батьків.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення розділу учні мають навчитися: описувати поняття: *координатна площина*; формулювати: основні властивості рівняння; розв'язувати вправи, що передбачають: знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами; побудову окремих графіків залежностей між величинами по точках; аналізувати графіки залежностей між величинами (відстань, час; температура, час тощо); розв'язувати рівняння з використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях рівняння; задачі за допомогою рівнянь.

Методичні вказівки.

Тематичний контроль знань є обов'язковим і основним у системі оцінювання навчальних досягнень учнів. Його метою є забезпечення неупередженого оцінювання навчальних досягнень учнів. Бал, отриманий кожним учнем, має відображати реальні досягнення в опануванні ним конкретної теми.

Тематичний контроль бажано проводити комплексно: усне опитування, комп'ютерне тестування, письмові роботи. При цьому треба обов'язково враховувати індивідуальні особливості учнів та їх навчальну діяльність під час вивчення тем, що підлягають контролю. Тестування можна проводити за допомогою індивідуальних тестів. Якщо є можливість, бажано створити банк відповідних завдань і проводити тестування за допомогою комп'ютера. Усне опитування і тестування можна проводити як на уроках, так і в позаурочний час, зручний для учнів і вчителя. Окремі учні можуть бути звільненими від такого виду контролю.

Вчитель наприкінці семестру має оцінити три групи результатів кожного учня. Пропонуємо оцінювати кожну з цих груп наприкінці кожної навчальної теми за допомогою 2 письмових робіт. Перша робота розрахована на урок і орієнтована на оцінку групи «Розв'язування математичних задач» (друга група результатів). Завдання, аналогічні до поданих у кінці підручника, містяться у посібнику «Зошит моїх досягнень» і дають змогу оцінити другу групу результатів («Розв'язування математичних задач»).

Додаткові завдання у цій роботі є необов'язковими і дають змогу учням заробити окремо додаткову оцінку. Пропонуємо вчителю під час перевірки не лише залишати коментарі чи бали у роботі, а ще й роздрукувати для кожного учня

бланк, де зробити відповідні відмітки у таблиці. Таке додаткове формувальне оцінювання письмової роботи допоможе детальніше інформувати батьків і самого учня щодо успіхів у математиці кожної дитини.

Тобто після перевірки роботи і підкреслення помилок у роботі вчитель заповнює таблицю (див.

нижче) для кожного учня. Вибирає один з чотирьох стовпчиків до кожного завдання і ставить у ньому галочку (чи інший символ). За бажанням вчитель детальніше може описати помилки учня у таблиці. Ми пропонуємо не задавати учням домашнє завдання після написання контрольної роботи.

Тематичне оцінювання №9. Рівняння. Координатна площина
Оцінювання групи результатів «Розв'язування математичних задач»
Прізвище, ім'я учня _____

	Форма	Виконує правильно	Допускає незначні помилки	Допускає помилки	Не виконав/ не виконала
№1. Запис числа у стандартному вигляді	тест				
№2. Знаходження кореня рівняння					
№3. Оцінка відстані від точки, що знаходиться на вісі, до початку координат					
№4. Розв'язування рівнянь	відповідність				
№5. Розв'язування прикладної задачі за допомогою рівняння					
№6. Розв'язування рівняння, що містить дужки					
№7. Побудова графіка руху					
№8. Розв'язування прикладної задачі за допомогою рівняння					
Додаткове завдання					
Розв'язування рівняння, що містить дужки і модуль					

Урок 163. Тематичний контроль №9
(Опрацювання ситуації і створення математичних моделей, інтерпретація і критичний аналіз результатів)

Мета. Проаналізувати виконання учнями попередньої письмової роботи. Здійснити корекцію їхніх знань і вмінь з вивчених тем.

Вимоги до підготовки учнів. У результаті вивчення розділу учні мають навчитися: описувати поняття: *координатна площина*; формулювати: основні властивості рівняння; розв'язувати вправи, що передбачають: знаходження координат точки на координатній площині та побудову точки за її координатами; побудову окремих графіків залежностей між величинами по точках; аналізувати графіки залежностей між величинами (відстань, час; температура, час тощо); розв'язувати рівняння з використанням правил, що ґрунтуються на основних властивостях рівняння; задачі за допомогою рівнянь.

Методичні вказівки.

Розглянути задачі і вправи, в яких значна частина учнів припустилася помилок. Розв'язати для закріплення аналогічні задачі та вправи.

Повторити теоретичні питання, недосконале знання яких призвело до помилок під час виконання попередньої роботи, перевірити вміння учнів досліджувати ситуації, створювати математичні моделі, інтерпретувати та критично оцінювати результат.

Організувати роботу учнів над помилками, визначивши з сильних учнів консультантів для тих, хто отримав низькі бали за першу письмову роботу.

1. Роздайте учням зошити з перевіреною роботою.
2. Запишіть на дошці максимальні бали за кожне виконане правильно завдання.
3. Поясніть, що ви виділили помилки, які були допущені учнями, а також записали кількість балів, що заробив кожен учень.
4. Розгляньте з учнями завдання з роботи, в яких найбільша кількість учнів припустилася помилок.

5. Запропонуйте аналогічні завдання, запропонуйте їх виконати учням, що не впорались з завданням. На цьому етапі важливо дізнатися, учень не брався до завдання, бо не встиг чи не знав, як виконати завдання.

6. Розв'яжіть з учнями завдання комбінованого характеру (що вимагають застосування знань з деяких параграфів).

7. Розв'яжіть завдання з логічним навантаженням (ви можете взяти їх з рубрики «Цікаві задачі»).

8. Запропонуйте написати другу письмову роботу для оцінки першої і третьої груп результатів.

На цьому уроці доцільно провести письмову роботу для оцінки першої (Опрацювання ситуації і створення математичних моделей) та третьої (Інтерпретація і критичний аналіз результатів) груп результатів. Завдання для цієї роботи в 2 варіантах містяться в посібнику для учнів «Зошит моїх досягнень». В кожній з таких робіт містяться 6 завдань. Деякі призначено для оцінки першої групи результатів, а деякі для оцінки третьої групи. Вчитель може визначати рівні досягнень учнів чи ставити 2 оцінки учням (за кожну з груп окремо).

Також вчитель може самостійно розробити систему оцінювання трьох різних груп результатів і відповідні види робіт.

Уроки 164–170

Ми пропонуємо наступні 7 уроків присвятити узагальненню і систематизації знань всього, що було вивчено за II семестр (або й за рік).

Крім того, бажано запропонувати учням ще написати підсумковий контроль. Підготуватися до нього учні зможуть за допомогою завдань на сторінці 184 підручника.

Відповіді до Підсумкового контролю (ст. 184)

1	2	3	4	5	6	7	8
В	Г	В	1–Б 2–Г 3–А	$x = 4$	Вони витратили однакову кількість грошей	36 грн та 40,5 грн	–1

Додаткове завдання

194,4 грн.

Збільшилась на 8 %.

Проекти

Ми пропонуємо у 2 семестрі 5 годин виділити на проектну роботу учнів. Вчитель може виділити на неї час наприкінці року, або рівномірно розподілити продовж семестру. Вчитель може запропонувати не всі проекти, а лише деякі з наведених (або й свої).

У підручнику на с. 158 — 167 запропоновані 4 проекти.

Проект «Геометричні фігури навколо нас»

Цей проект містить декілька частин і може бути довготривалим. Наприклад, учні поступово можуть виконувати різні частин проекту.

Частина 1.

Ця частина показує міжпредметні зв'язки математики та природознавства.

В цій частині наведені приклади світлових явищ, що мають наближено форму кола. Це веселка (завдання 1) і гало (завдання 2).

Веселка

Умови, за яких ми бачимо веселку:

- спостерігач перебуває поза дощовою зоною (бачить веселку у зоні дощу);
- Сонце знаходиться невисоко (до 43 градусів над горизонтом) за спиною спостерігача (чим вище Сонце, тим меншу частину веселки ми бачимо);
- піднявшись високо в небо можна побачити все кільце веселки, або нижню його частину.

Примітка

Іноколи можна бачити вторинну райдугу. Вона утворюється, якщо світло відбивається в краплині двічі. В другій райдузі зворотний порядок кольорів.

Гало

Гало виникає внаслідок заломлення променів Сонця чи Місяця у льодяних кристаликах, що мають форму шестиграних стовпчиків.

Ви також можете попросити учнів знайти яскраві фотографії цього явища в Інтернеті і поділитися ними з класом.

Частина 2.

Ця частина дає змогу показати зв'язок математики і мистецтва. І на основі неї можна організувати декілька (2—3) інтегрованих уроків математики і мистецтва.

Сама ця частина також складається з трьох частин.

У першій частині запропоновані картини 6 відомих українських митців, на яких зображені геометричні фігури. Можна попросити учнів об'єднатись у 6 груп. І кожній з груп запропонувати вдома детальніше ознайомитися з однією з біографій відомих українців та полічити на відповідних картинах кількість геометричних фігур. На уроці важливо виділити достатньо часу для презентації робіт груп.

У другій частині учням пропонується розглянути роботи відомого у світі сучасного українського мураліста Володимира Манжоса та знайти стереометричні фігури. Запитайте, чи бачили

учні ці мурали? Де саме? Чи можливо вони бачили інші мурали, що також містять стереометричні фігури.

У третій частині учні мають створити малюнки за допомогою паралельних і перпендикулярних прямих (у стилі Мондріана) або за допомогою кругів різних кольорів і розмірів (у стилі Хейна). Додатково потім організувати у навчальному закладі виставку таких робіт.

Частина 3.

Учні мають створити власні портфоліо з фотографіями, на яких є геометричні фігури.

Частина 4.

Учні мають за малюнком готової ялинки відтворити алгоритм її створення і спробувати створити свою. Потім укласти в загальну композицію.

Проект «Формати паперу»

Цей проект дає змогу дізнатися більше про видавничу справу.

У завданні 1 учні мають помітити закономірність і продовжити послідовність.

Завдання 2 і 3 на обчислення.

Зверніть увагу учнів, що кількість сторінок в книжках найчастіше кратне 16. Запропонуйте учням дізнатися, чому саме так?

Також було б цікаво послухати виступи батьків, що працюють у видавничій справі (або їх дітей про особливості роботи їх батьків).

Проект «Створення моделі стільця»

Цей проект для групи учнів. Хтось з учнів групи вимірює розміри, хтось вибирає масштаб і обчислює виміри для копії стільця, хтось створює креслення, а хтось з дроту і картону створює саму копію.

Також роботу над проектом можна організувати і по-іншому. Кожен з учнів бере участь у кожному з етапів.

Проект «Банківська картка»

Цей проект сприятиме формуванню фінансової грамотності учнів.

Перше завдання є дослідницьким. Учні можуть виконувати його самостійно, в парі, в групі або за допомогою батьків.

Друге завдання вимагає проведення опитування. Його можна запропонувати для виконання в класі.

Третє завдання теж бажано розглянути в класі (можна організувати роботу в групах).

У якості домашнього завдання запропонуйте учням завдання 4 і 5.

Цікаві та складні задачі

Ці задачі можна використовувати для позакласної роботи або як додаткові для учнів, що швидше за інших виконують завдання на уроці.

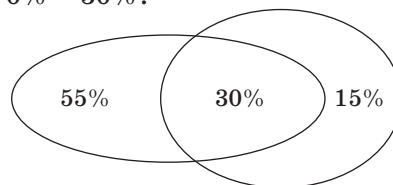
1009. Зібрали 100 кг грибів, вологість яких дорівнювала 99 %. Коли гриби підсушили, вологість їх зменшилася до 98 %. Якою стала маса цих грибів після підсушування?

Розв'язання. Якщо вологість грибів спочатку дорівнювала 99 %, то в 100 кг було 99 кг води і 1 кг безводної грибної маси.

Якщо після просушування грибів їх загальна маса дорівнювала x кг, а безводна маса становила 2 % від загальної маси, тобто $1 : x = 0,02$, то $x = 1 : 0,02$, $x = 50$ (кг).

1010. Частина мешканців міста розмовляє тільки англійською мовою, частина — тільки французькою, а частина знає обидві мови. Англійською мовою розмовляють 85 % усіх мешканців, французькою — 45 %. Скільки відсотків усіх мешканців володіють обома мовами?

Розв'язання. Припустимо, що в місті є всього 100 мешканців, які вміють розмовляти хоч однією із згаданих мов. З них англійською не вміють розмовляти $100\% - 85\% = 15\%$, а французькою $100\% - 45\% = 55\%$. Таких, які не знають англійської чи французької, $15\% + 55\% = 70\%$. Отже мешканців, які володіють двома мовами $100\% - 70\% = 30\%$.



1011. Маса 4 найбільших коропів така сама, як і 3 найбільших сазанів. А маса одного коропа на 8 кг менша від маси одного сазана. Яка маса найбільшого сазана?

Розв'язання. Якщо маса коропа дорівнює x кг, то маса сазана $(x + 8)$ кг. Маса чотирьох коропів $4x$ кг, а трьох сазанів $3(x + 8)$. Оскільки ці маси рівні, то $4x = 3(x + 8)$, звідси $x = 24$ (кг). Це маса коропа, а сазана — на 8 кг більша, тобто 32 кг.

1012. Добуток усіх натуральних чисел від 1 до n коротко позначають так: $n!$. Наприклад, $4! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 = 24$. Обчисліть:

а) $5!$; б) $6!$; в) $7! : 6!$; г) $(8! - 7!) : 7!$.

а) $5! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 = 24 \cdot 5 = 120$;

б) $6! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 = 120 \cdot 6 = 720$;

в) $7! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4 \cdot 5 \cdot 6 \cdot 7 = 720 \cdot 7 = 5040$;

г) $(8! - 7!) : 7! = (7! \cdot 8 - 7!) : 7! = 7! \cdot (8 - 1) : 7! = 7$.

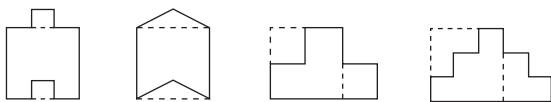
1013. У турнірі першості із футболу брали участь 17 команд. Кожна команда грала з іншими по 2 рази. Скільки було всього матчів у турнірі?

Розв'язання. Уявімо, що команди A і B грали двічі: перший раз на полі A , другий — на полі B . Першою з них позначатимемо гру $A - B$, другою $B - A$. Якщо кожна із 17 команд грала з рештою 16 команд на своєму полі, то всього вони зіграли $17 \cdot 16$, тобто 272 матчі, — кожна з кожною двічі.

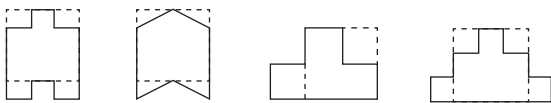
Відповідь. 272 матчі.

1014. Кожну із фігур, зображених на малюнку, розріжте прямою на дві частини так, щоб з них можна було скласти квадрат.

Розв'язання див. на малюнку.



Зверніть увагу, що кожна вправа має безліч розв'язків: січні прямі можна проводити в інших місцях.



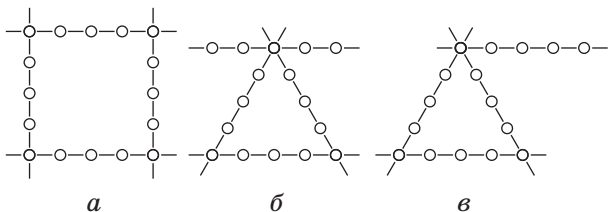
1015. У торбі є яблука трьох сортів. Скільки яблук треба взяти навмання, щоб серед узятих виявилось принаймні 2 яблука одного сорту?

Розв'язання. Якщо взяти 3 яблука, вони можуть бути трьох різних сортів. Якщо взяти 4 яблука, обов'язково принаймні два з них виявляться одного сорту.

Відповідь. 4 яблука.

1016. Як слід посадити 16 дерев, щоб вийшло 4 ряди і в кожному з них було по 5 дерев?

Розв'язання. Треба садити так, щоб, наприклад, деякі кілька дерев можна було рахувати двічі. Це можна зробити багатьма різними способами, наприклад, як показано на малюнку.



1017. В який бік повертатиметься шестірня E , якщо шестірню A повертати, як показано на малюнку 170 підручника?

Розв'язання. Напрями обертань зручно зображати стрілками. Можна задачу узагальнити. Будь-які дві з'єднані шестірні обертаються в протилежних напрямках, а з'єднані проміжною третьою шестірнею обертаються в тому самому напрямі. Отже, шестірні A , K і E обертаються в одному напрямі.

1018. Поставте між цифрами 9 8 7 6 5 4 3 2 1 знаки «+» і «-» так, щоб значення утвореного виразу дорівнювало 100.

Розв'язання. Задача має багато різних розв'язків:

$$\text{а) } 98 - 8 + 7 - 6 + 5 + 4 - 3 + 2 + 1 = 100;$$

$$\text{б) } 98 + 8 - 7 + 6 - 5 + 4 - 3 - 2 + 1 = 100;$$

$$\text{в) } 9 + 8 + 76 + 5 + 4 - 3 + 2 - 1 = 100.$$

1019. Скільки всього квадратів зображено? Знайдіть суму площ усіх цих квадратів.

Розв'язання. Найменших квадратиків — 13, більших, по 4 клітинки, — 6, найбільший, що містить 9 клітин, — 1. Усього таких квадратів: $13 + 6 + 1 = 20$.

Якщо за одиницю площі прийняти площу однієї клітинки, то сума площ усіх перерахованих квадратів дорівнює $13 + 6 \cdot 4 + 9 = 46$ (кв. од).

1020. Позавчора Олі було ще тільки 10 років, а наступного року їй виповниться 13. Коли вона відзначає свій день народження?

Розв'язання. Учора Олі могло бути 11 років, а через 2 роки їй стане 13. Отже, сьогодні 1 січня. 31 грудня цього самого року їй виповниться 12 років, а 31 грудня наступного року — 13.

Відповідь. Оля народилася 31 грудня.

1021. На сковорідці вміщується 2 рибини. На підсмажування рибини з одного боку потрібна 1 хв. Як за 3 хв підсмажити 3 рибини з обох боків?

Розв'язання. Занумеруємо подумки рибини: I, II і III. Протягом першої хвилини підсмажуємо з одного боку рибини I і II, протягом другої — з другого боку рибину I і з одного боку — III, протягом третьої хвилини — рибини II і III підсмажуємо з других боків.

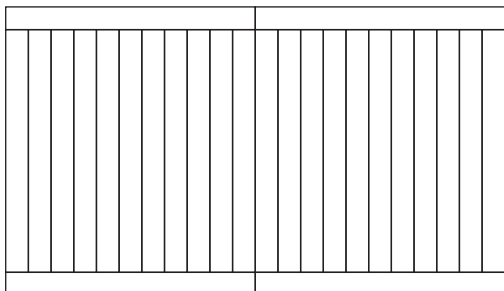
1022. На малюнку у підручнику заштриховано фігуру Φ — частину круга радіуса 2 см. Знайдіть площу фігури Φ і довжину лінії, яка її обмежує.

Розв'язання. Замальована частина круга дорівнює незамальованій, тому площа фігури Φ дорівнює половині площі круга. Площа круга 4 см^2 . Тому площа фігури Φ дорівнює $2\pi\text{ см}^2$ або приблизно $6,28\text{ см}^2$. Лінія, що обмежує фігуру Φ , складається з трьох півкіл, довжини яких 2π , π і π . Її довжина 4π дорівнює довжині даного кола.

1023. Замостити підлогу рівними паркетинами можна так, як показано на малюнку підручника.

Якими ще способами можна замостити підлогу такими паркетинами?

Розв'язання. Різних способів безліч, один із них — на малюнку.



1024. Знайдіть площу блакитної фігури на малюнку у підручнику, якщо точки A, B, C, D — вершини квадрата і $AB = 5$ см.

Розв'язання. Розглядувану фігуру можна розрізати на частини, з яких складається квадрат, що дорівнює квадрату $ABCD$. Отже, площа кожної клітинки даної сітки $5 \text{ см} \cdot 5 \text{ см} = 25 \text{ см}^2$.

1025. Поставте замість однакових букв однакові цифри, замість різних букв — різні цифри:

а) $\text{куб} = n^3$; б) $\text{акт} = n^k$; в) $\text{кок} = xx^x$.

Розв'язання. Двоцифрове число, тільки піднесене до квадрата може дати трицифрове число. Тому в усіх трьох випадках показник степеня дорівнює 2.

Відповідь: а) $841 = 29^2$; б) $324 = 18^2$; в) $484 = 22^2$.

1026. Будильник відстає щогодини на півхвилини. Півгодини тому він відставав на 3 хв, а тепер показує рівно 2 год. О котрій годині він відставатиме на 5 хв?

Розв'язання. За півгодини будильник відстає на чверть хвилини. Тому тепер, показуючи 2 год, він відстає на $3\frac{1}{4}$ хв. Тобто насправді тепер 1 год

$56\frac{3}{4}$ хв. Щоб будильник відставав на 5 хв, його відставання має збільшитися на $1\frac{3}{4}$ хв, бо

$5 - 3\frac{1}{4} = 1\frac{3}{4}$. Таке відставання станеться через x год, де $x : 1 = 1\frac{3}{4} : \frac{1}{2}$, тобто через 3 год 30 хв.

1 год $56\frac{3}{4}$ хв + 3 год 30 хв = 5 год $26\frac{3}{4}$ хв

1027. Стародавня задача. У харчевні обідали 23 чоловіків і жінок. Кожен чоловік заплатив за обід 5 копійок, кожна жінка — 4 копійки, а всі

разом — 1 карбованець. Скільки серед них було чоловіків і скільки жінок?

Розв'язання. Якщо чоловіків було x , то жінок $23 - x$. Згідно з умовою задачі $5x + 4(23 - x) = 100$. Корінь цього рівняння $x = 8$. Отже, чоловіків було 8, а жінок 15.

1028. Олені тепер 24 роки. А коли їй було стільки років, скільки тепер Марії, то Марії років було удвічі менше, ніж тепер Олені. Скільки років Марії?

Розв'язання. Складемо таблицю.

Імена дівчат	Років було	Років тепер
Марії	12	x
Олені	x	24

Оскільки $24 - x = x - 12$, то $x = 18$.

Відповідь. Тепер Марії 18 років.

1029. Задача для кмітливих. Микола і Петро із синами рибалили. Микола спіймав стільки рибин, скільки його син Василь, а Петро втричі більше, ніж його син. Усього вони впіймали 35 рибин. Як звати сина Петра? Скільки рибин він упіймав?

Розв'язання. Микола разом із сином упіймали парну кількість рибин, як і Петро із сином. Бо $3n + n = 4n$. Оскільки всього вони впіймали 35 рибин — непарну кількість, то рибалили не вчотирьох. Це могло бути тільки тоді, коли Микола — син Петра і батько Василя. Якщо Василь і Петро впіймали по x рибин, то Петро $3x$.

Отже, $x + x + 3x = 35$, $x = 7$.

Відповідь. Син Петра — Микола, він упіймав 7 рибин.

1030. Скільки неділей може бути в одному році?

Розв'язання. Невисокосний рік має 365 днів. $365 : 7 = 52$ (ост. 1). Маємо 52 тижні та 1 день. У кожному тижні — 1 неділя. Остача 1 або 2 дні (якщо рік високосний) може припасти на неділю. Тому всього рік може мати 52 або 53 неділі.

1031. В одному місяці три неділі випали на парні дати. Який день тижня був 20 числа того місяця?

Розв'язання. Нехай a — дата неділі першого в місяці тижня. Тоді всі неділі цього місяця припадають на такі дати: $a, a + 7, a + 14, a + 21, a + 28$. Парні дати чергуються з непарними, тому якщо їх три, то це дати: $a, a + 14, a + 28$. Оскільки $21 < a + 28 < 31$, то $a = 2, a + 14 = 16$. Якщо число 16 — неділя, то число 20 припадає на четвер.

1032. Чотири брати Максим, Олег, Євген і Тарас ловили карасів. Олег і Тарас зловили стільки ж рибин, скільки Максим і Євген; Максим зловив більше карасів, ніж Євген; максим з Тарасом зло-

вили риби менше, ніж Олег і Євген. Скільки риби зловив кожен з братів, якщо Олег зловив 3 карася?

Розв'язання. Нехай Максим, Євген і Тарас упіймали відповідно x , y і z карасів, а Олег — 3. Тоді $3 + z = x + y$, $x > y$ і $x + z < 3 + y$. З цих умов випливає, що $3 > x > y > z$. Це можливо тільки за умови, коли $x = 2$, $y = 1$, $z = 0$.

1033. Число закінчується цифрою 2. Якщо переставити цю цифру на початок числа, то воно подвоїться. Знайдіть це число.

Розв'язання. Перша цифра шуканого числа дорівнює 1, бо від заміни її цифрою 2 все число має

збільшитися вдвічі. Якщо шукане число має вигляд $\overline{1...xyz2}$, то число $\overline{21...xyz}$ удвічі більше від нього. Тобто $z = 4$, $y = 8$, $x = 16$ (цифру 6 пишемо, а 1 пам'ятаємо). Так поступово множимо цифри на 2, поки не почнеться новий період таких самих цифр.

Найменше з чисел, які задовольняють умову задачі, 105 263 157 894 736 842. Приписавши до нього таке саме, можна отримати 36-цифрове число, яке також задовольняє задачу. Всього таких чисел існує безліч, усі вони дуже великі.

Методичне видання

БЕВЗ Григорій Петрович,
БЕВЗ Валентина Григорівна,
ВАСИЛЬЄВА Дарина Володимирівна,
ВЛАДІМІРОВА Наталія Григорівна

УРОКИ МАТЕМАТИКИ В 6 КЛАСІ

Редактор *Т. П. Єресько*
Технічний редактор *Л. І. Алєніна*
Комп'ютерна верстка *Ю. П. Мирончик*

ТОВ «ВИДАВНИЧИЙ ДІМ «ОСВІТА»

Свідоцтво «Про внесення суб'єкта видавничої справи до державного реєстру видавців,
виговлювачів і розповсюджувачів видавничої продукції»

Серія ДК № 6109 від 27.03.2018 р.

Адреса видавництва: 03057, м. Київ, вул. О. Довженка, 3

www.osvita-dim.com.ua