

АЛГЕБРА 8 КЛАС

Навчально-методичний комплект

Підручник

Книга
для
вчителя

Збірник
задач
і контрольних
робіт

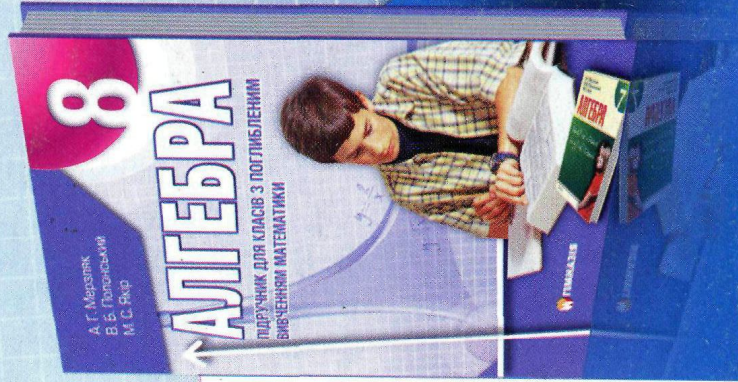
ДЛЯ ТИХ, ХТО ПРАГНЕ ЗНАТИ БІЛЬШЕ

**Підручник для класів
з поглибленим вивченням
математики**



9 789668 319839

61052 Харків, ул. Восьмого Марта, 31
Тел. : (057) 719-46-80, 719-17-26
факс: (057) 758-83-93
e-mail: contact@gymnasia.com.ua



А.Г. Мерзляк
В.Б. Полонський
Ю.М. Рабінович
М.С. Якір

АЛГЕБРА

**ЗБІРНИК ЗАДАЧ
І КОНТРОЛЬНИХ
РОБІТ**



ГІМНАЗІЯ

А.Г. Мерзляк,
В.Б. Полонський,
Ю.М. Рабінович,
М.С. Якір

Збірник
задач і контрольних робіт
з алгебри
для 8 класу

Рекомендовано
Міністерством науки і освіти України

Харків
«Гімназія»
2009

Рекомендовано
Міністерством науки і освіти України

Учням

Любі діти! У цьому році ви продовжите захоплюючу подорож по чарівній країні Алгебра. Ми впевнені, що подолання перешкод, які стануть на вашому шляху, не тільки допоможе вам зміцнити, а й принесе радість від одержаних перемог.

Посібник є дидактичним матеріалом з алгебри для 8 класу загальноосвітніх шкіл. Він містить понад 600 задач. Першу частину «Тренувальні вправи» поділено на два однотипних варіанти по 175 задач у кожному. Друга частина містить контрольні роботи (два варіанти) для оцінювання навчальних досягнень учнів за дванадцятибальною шкалою у відповідності з державною програмою з математики, прийнятою у 2005 році. Третя частина містить завдання для підсумкового тематичного оцінювання знань учнів, за структурою наближені до атестаційної роботи в 9 класі.

Для вчителів середніх шкіл та учнів 8 класів.

Учителю

Ми дуже сподіваємося, що, придбавши цю книжку не тільки для себе, а й «на клас», Ви не пошкодуєте. Навіть тоді, коли Вам пощастило і Ви працюєте за підручником, який подобається, все одно задач, як і грошей, буває або мало, або зовсім мало. Ми маємо надію, що цей посібник допоможе ліквідувати «задачний дефіцит».

Першу частину — «Тренувальні вправи» — поділено на два однотипних варіанти по 175 задач у кожному. На стор. 6 наведено таблицю тематичного розподілу тренувальних вправ.

Друга частина посібника містить 6 контрольних робіт (два варіанти). Зміст завдань для контрольних робіт поділено умовно на дві частини. Перша відповідає початковому і середньому рівням навчальних досягнень учнів. Завдання цієї частини позначено символом n° (n — номер завдання). Друга частина відповідає достатньому і високому рівням. Завдання кожного з цих рівнів позначено символами n° і n^{**} відповідно. Виконання першої частини максимумно оцінюється у 6 балів. Правильно розв'язані задачі рівня n° додають ще 4 бали, тобто учень має можливість отримати відмінну оцінку 10 балів. Якщо учневі вдалося ще розв'язати задачу n^{**} , то він отримує оцінку 12 балів.

З метою підготовки учнів до державної підсумкової атестації та незалежного зовнішнього оцінювання у третій частині посібника наведено три підсумкові контрольні роботи (чотири варіанти): за навчальним матеріалом першого семестру, за навчальним матеріалом другого

Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Рабінович Ю.М., Якір М.С.
МЗ-41 Збірник задач і контрольних робіт з алгебри для 8 класу. —

Харків: Гімназія, 2009. — 96 с.: іл.

ISBN 978-966-8319-83-9

БКБ 22.1я72

© А.Г. Мерзляк,
В.Б. Полонський,
Ю.М. Рабінович,
М.С. Якір, 2008

ISBN 978-966-8319-83-9

© Гімназія, 2008

семестру і за навчальним матеріалом усього курсу алгебри 8 класу. Структура цих робіт наближена до структури атестаційної роботи у 9 класі, але вони дещо менші за обсягом з урахуванням віку учнів. Ці контрольні роботи не є обов'язковими. Вони можуть бути проведені і як залікові, і як тренувальні. Тривалість їх проведення залежно від особливостей класу може бути від 45 хв до 90 хв.

Кожен варіант контрольної роботи складається з трьох частин, які відрізняються за складністю та формою тестових завдань.

У **першій частині** контрольної роботи запропоновано 12 завдань з вибором однієї правильної відповіді. Для кожного тестового завдання з вибором відповіді подано чотири варіанти відповідей, з яких тільки одна правильна. Завдання з вибором відповіді вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей узказана тільки одна літера, якою позначена правильна відповідь (зразок бланка і правила його заповнення наведено в кінці посібника). При цьому учень не повинен наводити будь-які міркування, що пояснюють його вибір.

Правильне розв'язання кожного завдання цього блоку №№ 1–12 оцінюється одним балом.

Друга частина контрольної роботи складається із 4 завдань відкритої форми з короткою відповіддю. Таке завдання вважається виконаним правильно, якщо в бланку відповідей записана правильна відповідь (наприклад, число, вираз, корені рівняння тощо). Усі необхідні обчислення, перетворення тощо учні виконують у чернетках.

Правильне розв'язання кожного із завдань №№ 13–16 цього блоку оцінюється двома балами.

Третя частина контрольної роботи складається із 2 завдань відкритої форми з розгорнутою відповіддю. Завдання третьої частини вважаються виконаними правильно, якщо учень навів розгорнутий запис розв'язування завдання з обґрунтуванням кожного етапу та дав правильну відповідь. Правильне розв'язання кожного із завдань №№ 17; 18 цього блоку оцінюється чотирма балами.

Сума балів, нарахованих за правильно виконані учнем завдання, переводиться у шкільну оцінку за спеціальною шкалою.

Систему нарахування балів за правильно виконане завдання для оцінювання робіт учнів наведено у таблиці 1.

Таблиця 1.

Номери завдань	Кількість балів	Усього
1 – 12	по 1 балу	12 балів
13 – 16	по 2 бали	8 балів
17; 18	по 4 бали	8 балів
Усього балів		28 балів

Відповідність кількості набраних учнем балів оцінці за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів наведено у таблиці 2.

Таблиця 2.

Кількість набраних балів	Оцінка за 12-бальною системою оцінювання навчальних досягнень учнів
1 – 2	1
3 – 4	2
5 – 6	3
7 – 8	4
9 – 10	5
11 – 12	6
13 – 14	7
15 – 16	8
17 – 19	9
20 – 22	10
23 – 25	11
26 – 28	12

Бажаємо Вам творчої наснаги й терпіння...

ТРЕНУВАЛЬНІ ВПРАВИ

Варіант 1

Повторення

1. Подайте у вигляді степеня вираз:
- 1) $(a^6)^2$;
 - 2) $(-a^5)^4$;
 - 3) $x^4 \cdot x^3$;
 - 4) $(x^4)^3$;
 - 5) $((a^3)^2)^5$;
 - 6) $(a^{10})^3 \cdot (a^5)^4$;
 - 7) $(-a^6)^7 \cdot (-a^3)^3 : a^{15}$;
 - 8) $a^{24} : (a^8)^2 \cdot a^{13}$.
2. Спростіть вираз:
- 1) $(x-2)(x-11) - 2x(4-3x)$;
 - 2) $(a+6)(a-3) + (a-4)(a+5)$;
 - 3) $(y-8)(2y-1) - (3y+1)(5y-2)$;
 - 4) $(3m-4n)(3m+5n) - (4,5m-n)(2m+4n)$;
 - 5) $(x^2+2y)(x^3+7y) - 6x^3(x^2-8y)$.
3. Спростіть вираз:
- 1) $(4x-3y)(4x+3y) + (3x+4y)(4y-3x)$;
 - 2) $(x+2)^2 - (x-3)(x+3)$;
 - 3) $(7a-5b)(7a+5b) - (4a+7b)^2$;
 - 4) $(y-2)(y+3) - (y-1)^2 + (5-y)(y+5)$.
4. Розкладіть на множники:
- 1) $8a - 12b$;
 - 2) $3a - ab$;
 - 3) $6ax + 6ay$;
 - 4) $4a^2 + 8ac$;
 - 5) $a^5 + a^2$;
 - 6) $12x^2y - 3xy$;
 - 7) $21a^2b + 28ab^2$;
 - 8) $-3x^6 + 12x^{12}$;
 - 9) $4a^2 - 8a^3 + 12a^4$;
 - 10) $6m^3n^2 + 9m^2n - 18mn^2$;
 - 11) $26x^3 - 14x^2y + 8x^2$;
 - 12) $-15a^3b^2c - 10a^2b^2c^2 - 5ab^2c^3$.
5. Розкладіть на множники:
- 1) $ab + ac + xb + xc$;
 - 2) $5a + 5b - am - bm$;
 - 3) $6m - mn - 6 + n$;
 - 4) $a^6 + a^4 - 3a^2 - 3$;
 - 5) $10a^2b - 2a^2 + 5ab^2 - ab$;
 - 6) $2x^3 - 3x^2y - 4x + 6y$;

Темагичний розподіл тренувальних вправ

Тема	Номери вправ
Повторення	1 - 9
Раціональні дробу	10 - 13
Основна властивість раціонального дробу	14 - 21
Додавання і віднімання раціональних дробів з однаковими знаменниками	22 - 25
Додавання і віднімання раціональних дробів з різними знаменниками	26 - 30
Множення і ділення раціональних дробів.	31 - 38
Піднесення дробу до степеня	39 - 42
Тотожні перетворення раціональних виразів	43 - 46
Рівносильні рівняння. Раціональні рівняння	47 - 53
Степінь з цілим від'ємним показником	54 - 59
Властивості степеня з цілим показником	60 - 67
Функція $y = \frac{k}{x}$ та її графік	68 - 76
Квадратні корені. Арифметичний квадратний корінь	77 - 79
Числові множини	80 - 87
Властивості арифметичного квадратного кореня	88 - 100
Тотожні перетворення виразів, які містять квадратні корені	101 - 113
Функція $y = \sqrt{x}$ та її графік	114 - 118
Квадратні рівняння. Розв'язування неповних квадратних рівнянь	119 - 133
Формула коренів квадратного рівняння	134 - 150
Теорема Вієта	151 - 157
Квадратний тричлен	158 - 164
Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних	165 - 175
Розв'язування задач за допомогою раціональних рівнянь	

$$7) x^2y - x + xy^2 - y; \quad 8) am^2 - an - bm^2 + cn - cm^2 + bn.$$

6. Подайте тричлен у вигляді квадрата двочлена:

- 1) $a^2 + 8a + 16$;
- 2) $9x^2 - 6x + 1$;
- 3) $121m^2 - 88mn + 16n^2$;
- 4) $24ab + 36a^2 + 4b^2$;
- 5) $a^6 - 4a^3b + 4b^2$;
- 6) $25p^{10} + q^8 + 10p^5q^4$;
- 7) $\frac{1}{169}x^4 + 2x^2y^2 + 169y^4$;
- 8) $\frac{9}{64}n^6 + 3mn^5 + 16m^2n^4$.

7. Розкладіть на множники:

- 1) $x^2 - 4$;
- 2) $25 - 9a^2$;
- 3) $36m^2 - 100n^2$;
- 4) $0,04p^2 - 1,69q^2$;
- 5) $x^2y^2 - \frac{4}{9}$;
- 6) $a^4 - b^6$;
- 7) $0,01c^2 - d^8$;
- 8) $0,81y^{10} - 400z^{12}$;
- 9) $-1 + 49a^4b^8$;
- 10) $\frac{7}{9}m^2n^2 - 1\frac{11}{25}a^6b^2$.

8. Розкладіть на множники:

- 1) $m^3 - n^3$;
- 2) $c^3 + 8$;
- 3) $27a^3 - b^3$;
- 4) $125 + a^3b^3$;
- 5) $x^6 - y^9$;
- 6) $1000a^{12}b^3 + 0,001c^9d^{15}$.

9. Розкладіть на множники:

- 1) $11m^2 - 11$;
- 2) $6a^3 - 6a$;
- 3) $5x^3 - 5xy^2$;
- 4) $8a^2b^2 - 72a^2c^2$;
- 5) $2x^2 + 24xy + 72y^2$;
- 6) $-8a^5 + 8a^3 - 2a$;
- 7) $5a^3 - 40b^6$;
- 8) $a^3 - ab - a^2b + a^2$;
- 9) $a - 3b + a^2 - 9b^2$;
- 10) $ac^4 - c^4 - ac^2 + c^2$.

Рациональні дроби

10. Знайдіть значення виразу:

- 1) $\frac{2a+b}{3a-4b}$, якщо $a = -6$, $b = 3$;
- 2) $\frac{x^2-3x}{8x+1}$, якщо $x = 0,6$.

11. При яких значеннях змінної має зміст вираз:

- 1) $3x + 4$;
- 2) $\frac{16}{a}$;
- 3) $\frac{8}{b-5}$;
- 4) $\frac{b-5}{8}$;
- 5) $\frac{5+x}{3+x}$;
- 6) $\frac{2}{x^2+1}$;
- 7) $\frac{3}{x^2-1}$;
- 8) $\frac{4}{|x|-1}$;
- 9) $\frac{x}{|x|+2}$;
- 10) $\frac{1}{1-\frac{1}{x}}$;
- 11) $\frac{1}{1+\frac{1}{x}}$;
- 12) $\frac{4}{x-1} + \frac{7x}{x-4}$;
- 13) $\frac{7}{x(x-1)}$;
- 14) $\frac{x}{(x-1)(x+1)}$;
- 15) $\frac{x-2}{x^2+6x+9}$?

12. Запишіть раціональний дріб, який містить змінну x , допустимими значеннями якої є:

- 1) усі числа, крім 6;
- 2) усі числа, крім -4 і 0;
- 4) усі числа, крім -10 , -8 і 1;
- 4) усі числа.

13. Доведіть, що при всіх допустимих значеннях змінної a значення дробу:

- 1) $\frac{a^2+6a+10}{a^2-10a+25}$ додатне;
- 2) $\frac{4a-4-a^2}{a^4+1}$ недовідне.

Основна властивість раціонального дробу

14. Скоротіть дріб:

- 1) $\frac{4a}{12b}$;
- 2) $\frac{8xy}{2xz}$;
- 3) $\frac{10m^2}{15m^3}$;
- 4) $\frac{3a^2bc}{18abc^3}$;
- 5) $\frac{36m^3n^4}{24m^2b^6}$;
- 6) $\frac{39p^5q^8}{65p^8q^5}$.

15. Скоротіть дріб:

- 1) $\frac{4a+8b}{4a}$;
- 2) $\frac{5x-10y}{3x-6y}$;
- 3) $\frac{x^2-25}{2x-10}$;
- 4) $\frac{6x^2-3x}{4-8x}$;
- 5) $\frac{m^2-16}{m^2+8m+16}$;
- 6) $\frac{b^5-b^3}{b^2-b^4}$;

$$7) \frac{4p^2 - 28pq + 49q^2}{49q^2 - 4p^2}; \quad 9) \frac{ax - ay - 3x + 3y}{9 - a^2};$$

$$8) \frac{a^3 - 27}{8a - 24}; \quad 10) \frac{6a^2 + 6a + 6}{12a^3 - 12}.$$

16. Знайдіть значення виразу:

$$1) \frac{a^8 b^3 + a^6 b^5}{a^6 b^3}, \text{ якщо } a = 0,3, b = -0,4;$$

$$2) \frac{7c^3 - 28c}{12c + 12c^2 + 3c^3}, \text{ якщо } c = 5;$$

$$3) \frac{(2x - 2y)^2}{2y^2 - 2x^2}, \text{ якщо } x = \frac{1}{4}, y = -\frac{1}{8};$$

$$4) \frac{4x^2 - 40xy + 100y^2}{15y - 3x}, \text{ якщо } x - 5y = 0,6.$$

17. Зведіть дріб:

$$1) \frac{a}{b^2} \text{ до знаменника } b^6;$$

$$2) \frac{m}{3n} \text{ до знаменника } 15n^2 p;$$

$$3) \frac{6}{7x^2 y} \text{ до знаменника } 28x^3 y^2;$$

$$4) \frac{5}{a-3} \text{ до знаменника } 2a-6;$$

$$5) \frac{7}{a+2} \text{ до знаменника } a^2 + 2a;$$

$$6) \frac{b+1}{b-4} \text{ до знаменника } b^2 - 16.$$

18. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \frac{x}{x}; \quad 3) y = x + \frac{x+1}{x+1};$$

$$2) y = \frac{x-2}{x-2}; \quad 4) y = \frac{2x-1}{2x-1} - 2x;$$

$$5) y = \frac{|x-3|}{x-3}.$$

19. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \frac{x^2 - 9}{x - 3}; \quad 3) y = \frac{1}{x+2} - \frac{1}{x+2}; \quad 5) y = \frac{x^2 - 4}{|x| - 2}.$$

$$2) y = \frac{(1-x)^3}{(x-1)^2}; \quad 4) y = \frac{4x^2 + 12x + 9}{2x+3} - \frac{x^2 + 5x}{x}.$$

20. Розв'яжіть рівняння:

$$1) \frac{x+5}{x+5} = 1; \quad 2) \frac{x^2 - 9}{x - 3} = 6.$$

21. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

$$1) (a-5)x = 1; \quad 3) (a-7)x = a^2 - 14a + 49;$$

$$2) (a+4)x = a+4; \quad 4) (a^2 - 1)x = a+1.$$

Додавання і віднімання раціональних дробів
з однаковими знаменниками

22. Подайте у вигляді дробу вираз:

$$1) \frac{3a}{10} + \frac{2a}{10}; \quad 4) \frac{2a+5b}{ab} - \frac{2a-3b}{ab};$$

$$2) \frac{6x}{5y} - \frac{x}{5y}; \quad 5) \frac{5y}{y^2 - 9} - \frac{15}{y^2 - 9};$$

$$3) \frac{2m-4n}{21c} + \frac{5m+18n}{21c}; \quad 6) \frac{y^2 + 8y}{4 - y^2} - \frac{4y-4}{4 - y^2}.$$

23. Спростіть вираз:

$$1) \frac{x-4}{x-2} - \frac{x}{2-x}; \quad 3) \frac{(2a-1)^2}{6a-6} + \frac{(a-2)^2}{6-6a};$$

$$2) \frac{5x+6}{5-x} + \frac{3x+16}{x-5}; \quad 4) \frac{16-7x}{(x-4)^2} - \frac{x-x^2}{(4-x)^2}.$$

24. Подайте даний дріб у вигляді суми цілого і дробового виразів:

$$1) \frac{y+4}{y}; \quad 2) \frac{a^2 - 3a + 4}{a-3}; \quad 3) \frac{x^2 + 4x - 8}{x-4}.$$

25. Знайдіть усі натуральні значення n , при яких є цілим числом значення виразу:

$$1) \frac{6n^2 + 4n + 10}{n}; \quad 2) \frac{n^3 - 5n^2 + 32}{n^2}; \quad 3) \frac{6n+2}{2n-3}.$$

Додавання і віднімання раціональних дробів
з різними знаменниками

26. Виконайте додавання і віднімання дробів:

- 1) $\frac{4}{a} + \frac{7}{b}$;
- 2) $\frac{9}{m} - \frac{5}{mn}$;
- 3) $\frac{4}{12xy} - \frac{11}{18xy}$;
- 4) $\frac{5m}{3ab} + \frac{2m}{5a^2b} - \frac{7p}{2a^2b^2}$;
- 5) $\frac{3a-4b}{a} + \frac{8a^2+4b^2}{ab}$;
- 6) $\frac{3c^2-2c+4}{bc^2} - \frac{2c+c^2-9}{bc}$;
- 4) $\frac{3x}{4x-4} + \frac{5x}{7-7x}$;
- 5) $\frac{2b}{2b+c} - \frac{4b^2}{4b^2+4bc+c^2}$;
- 6) $\frac{2}{a^2-9} - \frac{1}{a^2+3a}$.

27. Виконайте дії:

- 1) $\frac{x-3}{3(x+2)} - \frac{x-6}{x+2}$;
- 2) $\frac{m+4}{5m-10} + \frac{3-m}{4m-8}$;
- 3) $\frac{y+6}{y-6} - \frac{y+2}{y+6}$;
- 5) $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} + \frac{b}{a+b} + \frac{b}{b-a}$;
- 6) $m - \frac{25}{m-5}$.

28. Подайте у вигляді дробу вираз:

- 1) $\frac{a}{b} - 1$;
- 2) $\frac{8}{x^2} - \frac{3}{x} + 2$;
- 3) $5 - \frac{4m+5n}{n}$;
- 4) $\frac{4c+3}{c-1} - 3$;
- 5) $\frac{a^2+b^2}{2a-b} + 2a+b$;
- 6) $m - \frac{25}{m-5}$.

29. Спростіть вираз:

- 1) $\frac{a^2+b^2}{a^2-b^2} - \frac{b}{a+b} + \frac{b}{b-a}$;
- 2) $\frac{x+7}{x^2+4x} - \frac{x+1}{3x+12} - \frac{3-2x}{3x}$;
- 3) $\frac{a-1}{3a^2+6a+3} - \frac{1}{2a+2}$;
- 4) $\frac{3x+2}{x^2-2x+1} - \frac{6}{x^2-1} - \frac{3x-2}{x^2+2x+1}$;
- 5) $\frac{2a^2+7}{a^2+3a+9} - \frac{a}{3-a} - \frac{3a^3-2a^2+19a-12}{a^3-27}$.

30. Доведіть тотожність:

$$\frac{1}{(a-b)(b-c)} - \frac{1}{(b-c)(a-c)} + \frac{1}{(c-a)(b-a)} = 0.$$

Множення і ділення раціональних дробів.

Піднесення дробу до степеня

31. Виконайте множення:

- 1) $\frac{4x}{y} \cdot \frac{y}{12x}$;
- 2) $\frac{a^3b}{15c} \cdot \left(-\frac{3c}{a^2b^2}\right)$;
- 3) $\frac{24p^6}{35q^4} \cdot \frac{49q}{16p^4}$;
- 4) $18y^3 \cdot \frac{4x^2}{9y^5}$;
- 5) $\frac{28m^5}{23n^4} \cdot 46n^6$;
- 6) $\frac{2a^4b}{9c^2d} \cdot \frac{15a^2d^5}{16b^3c} \cdot \frac{12c^3b^2}{35a^5d^4}$.
- 3) $\frac{x^2-16}{x^3-3x^2} \cdot \frac{x^2-9}{x^2+4x}$;
- 4) $\frac{5y^2-20y+20}{3y^2+3y+3} \cdot \frac{y^3-1}{10y^2-40}$.

32. Виконайте множення:

- 1) $\frac{ab-b^2}{8} \cdot \frac{6a}{b^3}$;
- 2) $\frac{m^2-mn}{m^2+mn} \cdot \frac{m^2n+mn^2}{m^3-m^2n}$;
- 3) $\left(-\frac{5a^3b^4}{3c^5d^7}\right)^3$;
- 4) $\left(-\frac{3a}{2b^2}\right)^4$;

33. Подайте у вигляді дробу вираз:

- 1) $\left(\frac{m^6}{n^3}\right)^2$;
- 2) $\left(-\frac{3a}{2b^2}\right)^4$;
- 3) $\left(-\frac{5a^3b^4}{3c^5d^7}\right)^3$;
- 4) $\left(-\frac{9x^5y^2}{4z^4}\right)^2 \cdot \left(-\frac{2z^3}{3x^4y}\right)^3$.

34. Виконайте ділення:

- 1) $\frac{16x^3}{21y^4} : \frac{8x^8}{27y^6}$;
- 2) $\frac{18m^3n^4}{25p^6q^{10}} : \left(-\frac{4m^2n^9}{75p^5q^{12}}\right)$;
- 3) $28a^{18}b^{19} : \frac{14a^{20}b^{15}}{15c^4}$;
- 4) $\frac{48x^4y^3}{49z^9} : (16x^7y^8)$;
- 5) $\frac{11a^5b^{12}}{12cd^6} : \frac{55a^3b^2}{18c^7d^4} \cdot \frac{21b^6d^2}{20a^7c^3}$;
- 6) $\left(-\frac{2p^4q^2}{5m^3}\right)^3 : \left(-\frac{2p^5q^3}{5m^4}\right)$.
- 1) $\frac{a^2-4b^2}{9a^2-b^2} : \frac{a^2+4ab+b^2}{9a^2-b^2}$;
- 2) $\frac{m^2+5m}{16m^2-1} : \frac{m^4+125m}{16m^2-8m+1}$;

$$3) \frac{x^6 - y^9}{3x^8 - 12y^{10}} : \frac{4x^4 + 4x^2y^3 + 4y^6}{7x^4 + 14y^5};$$

$$4) \frac{6x^2 - 12xy}{x^2 + 4y^2} : \frac{15(x-2y)^2}{x^4 - 16y^4}.$$

36. Дано: $x - \frac{1}{x} = 5$. Знайдіть значення виразу $x^2 + \frac{1}{x^2}$.

37. Дано: $x^2 + \frac{1}{x^2} = 14$. Знайдіть значення виразу $x + \frac{1}{x}$.

38. Спростіть вираз:

$$1) \frac{a^{2m}}{b^n} : \frac{a^{5m}}{b^{2n}}, \text{ де } m \text{ і } n \text{ — натуральні числа;}$$

$$2) \frac{a^{n+3}b^{n-4}}{c^{2n+7}} : \frac{a^{n+1}b^{n+5}}{c^{n+6}}, \text{ де } n \text{ — натуральне число, } n > 4.$$

Тотожні перетворення раціональних виразів

39. Спростіть вираз:

$$1) \left(\frac{a-2}{a+2} - \frac{a+2}{a-2} \right) : \frac{12a^2}{4-a^2};$$

$$2) \left(\frac{8x}{x-2} + 2x \right) : \frac{3x+6}{6x-12};$$

$$3) \frac{3a}{a-4} - \frac{a+2}{2a-8} \cdot \frac{96}{a^2+2a};$$

$$4) \left(\frac{3m}{m+5} - \frac{8m}{m^2+10m+25} \right) : \frac{3m+7}{m^2-25} + \frac{5m-25}{m+5};$$

$$5) \left(\frac{y^2}{x^3-xy^2} + \frac{1}{x+y} \right) : \left(\frac{x-y}{x^2+xy} - \frac{x}{xy+y^2} \right);$$

$$6) \left(\frac{a}{a-4} - \frac{a}{a+4} - \frac{a^2+16}{16-a^2} \right) : \frac{4a+a^2}{(4-a)^2};$$

$$7) \frac{x^3-8}{x^3+8} \cdot \left(3 + \frac{(x+2)^2}{(x-2)^2} \right) : \left(3 + \frac{(x-2)^2}{(x+2)^2} \right).$$

40. Доведіть тотожність:

$$1) \left(\frac{2a}{a-7} - \frac{4a}{a^2-14a+49} \right) : \frac{a-9}{a^2-49} + \frac{28a}{7-a} = 2a;$$

$$2) \left(\frac{2a}{2a+b} - \frac{4a^2}{4a^2+4ab+b^2} \right) : \left(\frac{2a}{4a^2-b^2} + \frac{1}{b-2a} \right) = \frac{2ab-4a^2}{2a+b}.$$

41. Доведіть, що при всіх допустимих значеннях a значення виразу

$$\frac{3a+14}{a+4} - \left(\frac{a-4}{a+6} \right)^2 \cdot \left(\frac{a+21}{a^2-8a+16} - \frac{a+3}{16-a^2} \right)$$

не залежить від значення a .

42. Спростіть вираз:

$$1) \frac{4a-4}{\frac{2}{a}-1};$$

$$2) \frac{1}{1 - \frac{1}{1 + \frac{1}{x}}}.$$

Рівносильні рівняння. Раціональні рівняння

43. Чи є рівносильними рівняння:

$$1) x-3=5 \text{ і } 7x=56; \quad 3) x^2=-1 \text{ і } |x|=-2;$$

$$2) x+2=0 \text{ і } x(x+2)=0; \quad 4) x+3=3+x \text{ і } \frac{x+3}{x+3}=1?$$

44. Складіть рівняння, яке рівносильне даному:

$$1) 3x-2=7; \quad 2) |x|=2; \quad 3) x-1=x+3.$$

45. Розв'яжіть рівняння:

$$1) \frac{x+4}{x-1} = 0;$$

$$5) \frac{x-1}{x+2} = \frac{2x-1}{2x+1};$$

$$2) \frac{x^2-9}{x-3} = 0;$$

$$6) \frac{3x-5}{x-1} - \frac{2x-5}{x-2} = 1;$$

$$3) \frac{x+5}{x^2-25} = 0;$$

$$7) \frac{x^2+9}{x^2-1} = \frac{x-2}{x+1} - \frac{5}{1-x};$$

$$4) \frac{3}{x-4} - \frac{2}{x+4} = 0;$$

$$8) \frac{1}{x^2-6x} + \frac{1}{x^2+6x} = \frac{2x}{x^2-36}.$$

46. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

$$1) \frac{x-3}{x-a} = 0; \quad 2) \frac{x-a}{x-2} = 0; \quad 3) \frac{a(x-a)}{x-2} = 0; \quad 4) \frac{(x-5)(x+6)}{x-a} = 0.$$

Степінь з цілим від'ємним показником

47. Обчисліть:

- 1) 12^{-2} ; 4) $(-5)^{-3}$; 7) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3}$; 10) $\left(-1\frac{1}{4}\right)^{-3}$;
- 2) 3^{-4} ; 5) 100^{-1} ; 8) $\left(-\frac{7}{9}\right)^{-2}$; 11) $(0,01)^{-3}$;
- 3) $(-2)^{-6}$; 6) $\left(-\frac{1}{8}\right)^{-1}$; 9) $\left(1\frac{2}{3}\right)^{-1}$; 12) $(1,6)^{-2}$.

48. Знайдіть значення виразу:

- 1) $3^{-3} + 6^{-2}$; 3) $\left(\frac{3}{4}\right)^{-2} \cdot 2^{-3}$;
- 2) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-1} + (-1,7)^0 - 2^{-3}$; 4) $10^{-1} + 5^{-2} - 2^{-3}$.

49. Перетворіть вираз так, щоб він не містив степенів з від'ємними і нульовими показниками:

- 1) $\frac{2a^{-5}c^{-3}d^{10}}{5xy^{-20}z^4}$;
- 2) $\frac{3^{-1}ab^{-5}c^{-7}}{2,6^0x^{-5}y^0z^{-30}}$.

50. Запишіть число в стандартному вигляді та вкажіть порядок числа:

- 1) 28 000; 3) 0,0034; 5) 0,21; 7) $39 \cdot 10^7$;
- 2) 12; 4) 0,00007; 6) $320 \cdot 10^3$; 8) $45 \cdot 10^{-4}$.

51. Запишіть у вигляді натурального числа або десяткового дробу число, записане в стандартному вигляді:

- 1) $3,5 \cdot 10^3$; 2) $1,6 \cdot 10^{-3}$; 3) $9,7 \cdot 10^{-5}$.

52. Порівняйте:

- 1) $8,6 \cdot 10^{10}$ і $2,3 \cdot 10^{11}$; 3) $1,23 \cdot 10^6$ і $0,12 \cdot 10^7$;
- 2) $4,7 \cdot 10^{-6}$ і $5,9 \cdot 10^{-7}$; 4) $31,6 \cdot 10^{-8}$ і $0,061 \cdot 10^{-6}$.

53. Порядок деякого натурального числа дорівнює 5. Скільки цифр містить десятковий запис цього числа?

Властивості степеня з цілим показником

54. Подайте вираз у вигляді степеня або добутку степенів:

- 1) $a^{-8} \cdot a^{10}$; 3) $a^{-6} \cdot a^{10} \cdot a^{-20}$; 5) $a^9 : a^{-3}$;
- 2) $a^7 \cdot a^{-11}$; 4) $a^{-3} : a^5$; 6) $a^{-4} : a^{-12}$;

- 7) $a^{17} \cdot a^{-23} : a^{-15}$; 13) $(a^2b^{-3})^{-3} \cdot (a^{-4}b^9)^6$;
- 8) $(a^{-4})^8$; 14) $\left(\frac{a^{12}b^{-4}}{c^5d^{-13}}\right)^{-2}$;
- 9) $(a^{-5})^{-6}$; 15) $\left(\frac{a^7}{b^{-3}}\right)^{-4} \cdot \left(\frac{a^{-3}}{b^9}\right)^{-12}$.
- 10) $(a^3)^{-7} \cdot (a^{-4})^{-5} : (a^{-5})^8$;
- 11) $(a^5b^{-3}c^4)^{-10}$;
- 12) $(ab^{-2})^{-1}$;

55. Знайдіть значення виразу:

- 1) $7^5 \cdot 7^{-7}$; 3) $5^{-12} : 5^{-16}$; 5) $(13^{-9})^4 \cdot (13^{-2})^{-19}$;
- 2) $10^{-12} \cdot 10^{15}$; 4) $3^{-14} \cdot 3^{-19} : 3^{-34}$; 6) $\frac{2^{-4} \cdot (2^{-3})^5}{(2^{-8})^2 \cdot 2^{-3}}$.

56. Знайдіть значення виразу:

- 1) $8^{-2} \cdot 2^4$; 3) $1000^{-4} : 100^{-2} \cdot 0,01^{-3}$; 5) $\frac{21^5 \cdot 3^{-7}}{63^{-2} \cdot 7^8}$;
- 2) $27^{-3} : 81^{-2}$; 4) $\frac{(-36)^{-3} \cdot 6^4}{216^{-4} \cdot (-6)^9}$; 6) $\frac{(0,2)^{-6} \cdot 25^{-7}}{125^{-3}}$.

57. Спростіть вираз:

- 1) $\frac{1}{3}p^{-2}q^{-5} \cdot \frac{9}{5}p^6q^3$; 7) $(-10a^{-2}bc^{-11})^{-2} \cdot (0,1bc^{-2})^{-2}$;
- 2) $0,4a^{-3}b^5 \cdot 1,5a^5b^{-1}$; 8) $-1,6m^{-4}n^3 \cdot (-2m^{-3}p^{-6})^{-3}$;
- 3) $-2,8b^{-3}c^7 \cdot 1,5b^2c^{-6}$; 9) $2\frac{1}{4}a^{-5}b \cdot \left(\frac{3}{2}a^{-1}b^{-3}\right)^{-3}$;
- 4) $0,45m^{-3}n^2p^{-4} \cdot 1\frac{1}{9}m^8n^{-11}p^6$; 10) $\left(-\frac{1}{5}a^{-3}b^{-7}\right)^{-3} \cdot (-5a^2b^6)^{-2}$;
- 5) $5a^6 \cdot (-3a^{-2}b^{-3})^{-2}$; 11) $\frac{17x^{-8}}{14y^{-12}} \cdot \frac{28y}{51x^{-21}}$;
- 6) $(-x^{-4}y^{-3})^7 \cdot 8x^{-2}y^{-5}$; 12) $\left(\frac{8p^{-4}}{7q^{-1}}\right)^{-2} \cdot (16p^{-6}q^3)^3$.

58. Виконайте обчислення і результат запишіть у стандартному вигляді:

- 1) $(2,4 \cdot 10^5) \cdot (5 \cdot 10^3)$; 2) $(4 \cdot 10^7) \cdot (4,6 \cdot 10^{-8})$;

$$3) \frac{3,2 \cdot 10^4}{8 \cdot 10^7}; \quad 4) \frac{1,2 \cdot 10^{-5}}{2,4 \cdot 10^{-3}}.$$

59. Спростіть вираз:

$$1) (a^{-3} + 2)(a^{-3} - 2) - (a^{-3} + 3)^2;$$

$$2) \frac{x^2 - y^2}{x^{-1} + y^{-1}};$$

$$3) \frac{x^{-2} + 2y^{-4}}{x^{-4} + 2x^{-2}y^{-4} + y^{-8}} - \frac{x^{-2} - 2y^{-4}}{x^{-4} - y^{-8}};$$

$$4) \frac{x^{-2} + y^{-2}}{x^{-2}}; \frac{x^{-2}y^{-2} + x^{-4}}{x^{-4}};$$

$$5) \left(\frac{b^{-1}}{b^{-1} + a^{-1}} - \frac{b^{-1} - a^{-1}}{b^{-1}} \right) \cdot \left(\frac{b}{a^2} \right)^{-1};$$

$$6) \frac{x^{-3} - 3}{x^{-3}} - \frac{x^{-6} - 9}{x^{-3}} \cdot \frac{1}{x^{-3} - 3};$$

$$7) \left(\frac{a^{-5}}{a^{-5} - 6} - \frac{2a^{-5}}{a^{-10} - 12a^{-5} + 36} \right) \cdot \frac{36 - a^{-10}}{a^{-5} - 8} + \frac{12a^{-5}}{a^{-5} - 6}.$$

Функція $y = \frac{k}{x}$ та її графік

60. Функцію задано формулою $y = -\frac{48}{x}$. Знайдіть:

- 1) значення функції, якщо значення аргументу дорівнює -3 ; 6 ; $0,2$;
- 2) значення аргументу, при якому значення функції дорівнює 12 ; -36 ; 100 .

61. Побудуйте графік функції $y = \frac{12}{x}$. Користуючись графіком, знайдіть:

- 1) значення функції, якщо значення аргументу дорівнює -4 ; $1,5$;
- 2) значення аргументу, при якому значення функції дорівнює -6 ;
- 3) значення аргументу, при яких функція набуває додатних значень.

62. Не виконуючи побудови графіка функції $y = \frac{36}{x}$, укажіть, через які з даних точок він проходить: $A(4; 9)$; $B(-12; -3)$; $C(6; -6)$; $D(4,5; 8)$.

63. Побудуйте графік функції $y = \frac{7}{|x|}$.

64. Побудуйте в одній системі координат графіки функцій $y = \frac{6}{x}$ і $y = x + 5$ та визначте координати точок їх перетину.

65. Знайдіть значення k , при якому графік функції $y = \frac{k}{x}$ проходить через точку: 1) $A(-5; 8)$; 2) $B\left(\frac{1}{3}; -6\right)$; 3) $C(-0,6; -1,2)$.

66. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \begin{cases} -\frac{8}{x}, & \text{якщо } x \leq -1, \\ 7 - x, & \text{якщо } x > -1; \end{cases} \quad 2) y = \begin{cases} 2x + 2, & \text{якщо } x \leq 1, \\ \frac{4}{x}, & \text{якщо } 1 < x < 2, \\ 2, & \text{якщо } x \geq 2. \end{cases}$$

67. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \frac{9x - 27}{x^2 - 3x}; \quad 2) y = \frac{40 - 10x^2}{x^3 - 4x}.$$

Квадратні корені. Арифметичний квадратний корінь
68. Знайдіть значення арифметичного квадратного кореня:

$$1) \sqrt{36}; \quad 2) \sqrt{3600}; \quad 3) \sqrt{0,36}; \quad 4) \sqrt{2\frac{7}{9}}.$$

69. Чи має зміст вираз:

$$1) \sqrt{5}; \quad 2) -\sqrt{5}; \quad 3) \sqrt{-5}; \quad 4) \sqrt{(-5)^2}?$$

70. Знайдіть значення виразу:

$$1) 0,2\sqrt{400} - \frac{1}{3}\sqrt{81}; \quad 2) \sqrt{49} \cdot \sqrt{0,09} + \sqrt{2^3 + 1};$$

$$3) 5\sqrt{0,64} - \sqrt{5^2 + 12^2}; \quad 4) \sqrt{5\frac{4}{9}} - \sqrt{7\frac{1}{9}} + 0,07\sqrt{10000};$$

$$5) \frac{1}{8}\sqrt{256} - \frac{2}{3}\sqrt{144}; \quad 6) \sqrt{289} \cdot \sqrt{0,25} - \sqrt{2,25} \cdot \sqrt{900}.$$

71. Знайдіть значення виразу:

$$1) (\sqrt{6})^2 - \sqrt{0,81}; \quad 3) 18 \cdot \left(-\frac{1}{3}\sqrt{5}\right)^2 - \frac{1}{6} \cdot (4\sqrt{3})^2;$$

$$2) (2\sqrt{7})^2 - (7\sqrt{2})^2; \quad 4) \sqrt{961} - \left(\frac{1}{5}\sqrt{125}\right)^2;$$

$$5) \frac{2}{9}\sqrt{51,84} - \frac{3}{11}\sqrt{77,44} + \left(-\frac{1}{3}\sqrt{189}\right)^2;$$

$$6) \frac{1}{4}\sqrt{26^2 - 24^2} + \left(3\sqrt{4\frac{2}{3}}\right)^2 - 0,6\sqrt{1600}.$$

72. Розв'яжіть рівняння:

$$1) \sqrt{x} = 4; \quad 5) \frac{1}{3}\sqrt{x} + 4 = 0; \quad 9) \frac{21}{\sqrt{x}} = 3;$$

$$2) \sqrt{x} = \frac{2}{3}; \quad 6) \sqrt{6x} - 3 = 0; \quad 10) \frac{10}{\sqrt{x-4}} = 5;$$

$$3) \sqrt{x} - 8 = 0; \quad 7) \sqrt{6x-3} = 0; \quad 11) \sqrt{3+\sqrt{5+\sqrt{x}}} = 3;$$

$$4) 2\sqrt{x} - 9 = 0; \quad 8) \sqrt{6x-3} = 2; \quad 12) (x-1)\sqrt{x^2-4} = 0.$$

73. Розв'яжіть рівняння:

$$1) x^2 = 4; \quad 4) x^2 = -16; \quad 7) (x+3)^2 = 100;$$

$$2) x^2 = 7; \quad 5) \frac{1}{3}x^2 = 14; \quad 8) (x-4)^2 = 6.$$

$$3) x^2 = 0; \quad 6) 3x^2 - 15 = 0;$$

74. При яких значеннях a має зміст вираз:

$$1) \sqrt{a-3}; \quad 3) \sqrt{a^2}; \quad 5) \sqrt{-a};$$

$$2) \sqrt{4-a}; \quad 4) \sqrt{a^4+1}; \quad 6) \sqrt{-a^6}?$$

75. При якому значенні a рівняння

$$1) x^2 = a+3; \quad 2) ax^2 = 3$$

а) має два корені; б) має один корінь; в) не має коренів?

76. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

$$1) \sqrt{x} = a; \quad 2) a\sqrt{x} = 0; \quad 3) \sqrt{ax} = 0; \quad 4) a\sqrt{x} = a.$$

Числові множини

77. Чи є правильним твердження:

$$1) 8 \in N; \quad 4) 8 \in R; \quad 7) -5,4 \in R; \quad 10) \sqrt{25} \in Q;$$

$$2) 8 \in Z; \quad 5) -5,4 \in N; \quad 8) \sqrt{3} \in Q; \quad 11) \sqrt{25} \notin N?$$

$$3) 8 \notin Q; \quad 6) -5,4 \notin Q; \quad 9) \sqrt{3} \in R;$$

78. Порівняйте числа:

$$1) 5, (16) \text{ і } 5,16; \quad 3) \frac{5}{9} \text{ і } 0,55;$$

$$2) -2, (35) \text{ і } -2,35; \quad 4) 6, (23) \text{ і } 6, (24).$$

79. Чи правильно, що:

- сума будь-якого раціонального числа і будь-якого ірраціонального є числом раціональним;
- сума будь-яких двох ірраціональних чисел є числом ірраціональним?

Властивості арифметичного квадратного кореня

80. Знайдіть значення кореня:

$$1) \sqrt{64 \cdot 36}; \quad 4) \sqrt{0,01 \cdot 0,04 \cdot 121}; \quad 7) \sqrt{\frac{36 \cdot 196}{49 \cdot 225}};$$

$$2) \sqrt{0,04 \cdot 81}; \quad 5) \sqrt{\frac{25}{81}}; \quad 8) \sqrt{3\frac{13}{36} \cdot 12\frac{24}{25}};$$

$$3) \sqrt{324 \cdot 0,25}; \quad 6) \sqrt{5\frac{1}{16}};$$

81. Знайдіть значення кореня:

$$1) \sqrt{18 \cdot 32}; \quad 2) \sqrt{162 \cdot 50}; \quad 3) \sqrt{1,6 \cdot 14,4}; \quad 4) \sqrt{1690 \cdot 6,4}.$$

82. Знайдіть значення виразу:

$$1) \sqrt{27} \cdot \sqrt{3}; \quad 3) \sqrt{160} \cdot \sqrt{250}; \quad 5) \frac{\sqrt{108}}{\sqrt{3}};$$

$$2) \sqrt{50} \cdot \sqrt{2}; \quad 4) \sqrt{0,1} \cdot \sqrt{0,4}; \quad 6) \frac{\sqrt{90}}{\sqrt{0,016}}.$$

83. Знайдіть значення виразу:

$$1) \sqrt{16,4^2}; \quad 4) -2,6\sqrt{(-5)^2}; \quad 7) \sqrt{2^6 \cdot 7^2};$$

$$2) \sqrt{(-1,37)^2}; \quad 5) \sqrt{6^4}; \quad 8) \sqrt{3^8 \cdot 10^4};$$

$$3) \frac{1}{4}\sqrt{84^2}; \quad 6) \sqrt{(-11)^4}; \quad 9) \sqrt{(-3)^4 \cdot (0,1)^6 \cdot (-5)^2}.$$

84. Спростіть вираз:

$$1) \sqrt{b^2}, \text{ якщо } b \geq 0; \quad 4) \sqrt{0,64x^6 y^{10}}, \text{ якщо } x \geq 0, y \leq 0;$$

$$2) \sqrt{c^2}, \text{ якщо } c < 0; \quad 5) 3,5x\sqrt{16x^{14}}, \text{ якщо } x \leq 0;$$

$$3) \sqrt{4x^8 y^2}, \text{ якщо } y \geq 0; \quad 6) \frac{\sqrt{10,20c^{30}}}{a^2 b^3 c^4}, \text{ якщо } a > 0, c < 0;$$

$$7) \frac{1,4x^5}{y^2} \sqrt{\frac{y^{14}}{49x^8}}, \text{ якщо } y > 0;$$

$$8) -0,2a^3 \sqrt{1,21a^{18}b^{16}}, \text{ якщо } a \leq 0;$$

$$9) \sqrt{441a^{2n}b^{8n}c^{6n}}, \text{ якщо } a \geq 0, c \geq 0.$$

85. Спростіть вираз:

- 1) $\sqrt{(x-3)^2}$;
- 2) $\sqrt{(a-42)^2}$, якщо $a \geq 42$;
- 3) $\sqrt{(y+4)^2}$, якщо $y \leq -4$;
- 4) $(32-a)\sqrt{\frac{361}{(a-32)^2}}$, якщо $a > 32$;
- 5) $\frac{y^2-10y+25}{y^2+4y}\sqrt{\frac{(y+4)^6}{(y-5)^2}}$, якщо $y > 5$;
- 6) $\frac{x^2-49}{(x+3)^2}\sqrt{\frac{x^2+6x+9}{(x+7)^2}}$, якщо $x < -7$.

86. Розв'яжіть рівняння:

- 1) $\sqrt{x^2} = x + 3$;
- 2) $\sqrt{x^2} = 2 - x$.

87. Побудуйте графік функції:

- 1) $y = \sqrt{x^2 - x + 1}$, якщо $x \geq 0$;
- 2) $y = 2\sqrt{x^2 - 2x + 5}$, якщо $x \leq 0$;
- 3) $y = \sqrt{x^2 + 1}$.

Тотожні перетворення виразів, які містять квадратні корені

88. Винесіть множник з-під знака кореня:

- 1) $\sqrt{72}$; 3) $\sqrt{300}$; 5) $\frac{1}{2}\sqrt{48}$; 7) $-100\sqrt{0,08}$;
- 2) $\sqrt{80}$; 4) $\sqrt{0,98}$; 6) $-2,4\sqrt{75}$; 8) $\frac{2}{3}\sqrt{\frac{63}{4}}$.

89. Винесіть множник з-під знака кореня:

- 1) $\sqrt{2a^2}$, якщо $a \geq 0$;
- 2) $\sqrt{3b^2}$, якщо $b \leq 0$;
- 3) $\sqrt{8a^4}$;
- 4) $\sqrt{x^9}$;
- 5) $\sqrt{-a^7}$;
- 6) $\sqrt{x^4 y^5}$;
- 7) $\sqrt{9a^2 b}$, якщо $a \leq 0$;
- 8) $\sqrt{a^3 b^3}$, якщо $a \leq 0, b \leq 0$;
- 9) $\sqrt{18a^3 b^{10}}$;
- 10) $\sqrt{36a^2 b^3}$, якщо $a \geq 0$;
- 11) $\sqrt{500a^7 b^{14}}$, якщо $b \leq 0$;
- 12) $\sqrt{a^2 b^2 c}$.

90. Винесіть множник під знак кореня:

- 1) $4\sqrt{3}$; 3) $0,1\sqrt{13}$; 5) $\frac{2}{3}\sqrt{45}$; 7) $-0,3\sqrt{10}$;
- 2) $2\sqrt{5}$; 4) $\frac{1}{7}\sqrt{343}$; 6) $-8\sqrt{2}$; 8) $6\sqrt{a}$.

91. Винесіть множник під знак кореня:

- 1) $a\sqrt{7}$;
- 2) $a\sqrt{-a}$;
- 3) $a\sqrt{a^3}$;
- 4) $a\sqrt{b}$, якщо $a \geq 0$;
- 5) $a^2 b\sqrt{ab}$, якщо $a \leq 0, b \leq 0$;
- 6) $3x\sqrt{\frac{x}{3}}$;
- 7) $(b-2)\sqrt{\frac{3}{b^2-4b+4}}$, якщо $b > 2$;
- 8) $b(b+4)\sqrt{\frac{5}{b^2+8b+16}}$, якщо $b < -4$;
- 9) $(a+2)\sqrt{\frac{1}{a+2}}$;
- 10) $(a-3)\sqrt{\frac{1}{9-3a}}$.

92. Спростіть вираз:

- 1) $\sqrt{16a} + \sqrt{100a} - \sqrt{81a}$;
- 2) $\sqrt{20} - \sqrt{125} + \sqrt{405}$;
- 3) $4\sqrt{27b} - 5\sqrt{48b} + \frac{1}{3}\sqrt{192b}$;
- 4) $7x\sqrt{49x^3 y^5} + 3x^2 y\sqrt{64y^3} - 5\sqrt{36x^5 y^5}$.

93. Виконайте множення:

- 1) $(\sqrt{99} - \sqrt{44})\sqrt{11}$;
- 2) $(4\sqrt{6} - \sqrt{54} + \sqrt{18})\sqrt{6}$;
- 3) $(12 - \sqrt{7})(3 + 2\sqrt{7})$;
- 4) $(5\sqrt{2} + 6\sqrt{3})(6\sqrt{2} - 5\sqrt{3})$;
- 5) $(\sqrt{14} - \sqrt{10})(\sqrt{14} + \sqrt{10})$;
- 6) $(3\sqrt{a} + 7\sqrt{b})(3\sqrt{a} - 7\sqrt{b})$;
- 7) $(\sqrt{3x} + \sqrt{22y})^2$;
- 8) $(4\sqrt{5} - 5\sqrt{2})^2$.

94. Спростіть вираз:

- 1) $(3\sqrt{6} + 5\sqrt{8} - 4\sqrt{32})\sqrt{2} - \sqrt{108}$;
- 2) $(7 - 4\sqrt{3})^2 + (4 + 3\sqrt{3})^2$;
- 3) $(9\sqrt{5} + 7\sqrt{2})(7\sqrt{2} - 9\sqrt{5}) - (6\sqrt{10} - 2\sqrt{5})^2$.

95. Скоротіть дріб:

1) $\frac{x^2 - 11}{x + \sqrt{11}}$;

4) $\frac{17 - \sqrt{17}}{\sqrt{17}}$;

2) $\frac{\sqrt{x-1}}{x-1}$;

5) $\frac{m - 2\sqrt{mn} + n}{m-n}$, якщо $m > 0$, $n > 0$;

3) $\frac{a + 3\sqrt{a}}{a-9}$;

6) $\frac{\sqrt{21} - 3}{7 - \sqrt{21}}$.

96. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу:

1) $\frac{a}{\sqrt{b}}$;

9) $\frac{x-4}{\sqrt{x+5}-3}$;

2) $\frac{5}{x\sqrt{x}}$;

10) $\frac{x^2 + 4x}{\sqrt{x+8}-2}$;

3) $\frac{6}{\sqrt{17}}$;

11) $\frac{x^2 - 16}{3 - \sqrt{x+5}}$;

4) $\frac{12}{\sqrt{6}}$;

12) $\frac{x}{\sqrt{3-x} + \sqrt{3+2x}}$.

97. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу:

1) $\frac{1}{\sqrt{7} + \sqrt{6} + 2}$;

2) $\frac{12}{\sqrt{11} + \sqrt{10} - \sqrt{13}}$.

98. Знайдіть значення виразу:

1) $\frac{12}{12 - 5\sqrt{6}} - \frac{12}{12 + 5\sqrt{6}}$;

3) $(\sqrt{7 - 4\sqrt{3}} + \sqrt{7 + 4\sqrt{3}})^2$.

2) $\frac{1}{\sqrt{7 + \sqrt{24}} + 1} - \frac{1}{\sqrt{7 + \sqrt{24}} - 1}$;

99. Спростіть вираз:

1) $\frac{a}{a-1} - \frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a+1}}$;

2) $\frac{a+b}{\sqrt{ab-b}} - \frac{2\sqrt{a}}{\sqrt{a-\sqrt{b}}}$;

3) $\left(\frac{\sqrt{n}}{\sqrt{m+\sqrt{n}}} - \frac{\sqrt{n-\sqrt{m}}}{\sqrt{n}} \right) : \frac{\sqrt{m}}{\sqrt{n}}$;

4) $\left(\frac{2\sqrt{x}}{2\sqrt{x} + \sqrt{y}} - \frac{4x}{4x + 4\sqrt{xy} + y} \right) : \left(\frac{2\sqrt{x}}{4x-y} + \frac{1}{\sqrt{y-2\sqrt{x}}} \right)$;

5) $\left(\frac{a+2\sqrt{ab}+b}{a\sqrt{a-b\sqrt{b}}} - \frac{\sqrt{a+\sqrt{b}}}{a+\sqrt{ab+b}} \right) : \frac{2\sqrt{ab}}{a+\sqrt{ab+b}}$.

100. Відомо, що $\sqrt{8+a} + \sqrt{3-a} = 4$. Знайдіть значення виразу $\sqrt{(8+a)(3-a)}$.

Функція $y = \sqrt{x}$ та її графік

101. Побудуйте графік функції $y = \sqrt{x}$. Користуйтеся графіком, знайдіть:

1) значення функції, якщо значення аргументу дорівнює 4; 5;

2) значення аргументу, при якому значення функції дорівнює 2; 2,5.

102. Не виконуючи побудови графіка функції $y = \sqrt{x}$, укажіть, через які з даних точок проходить цей графік: $A(4; 2)$; $B(16; -4)$; $C(0,09; 0,3)$; $D(-100; 10)$; $E(12,25; 3,5)$.

103. Порівняйте числа:

1) $\sqrt{68}$ і $\sqrt{73}$; 3) 4 і $\sqrt{17}$; 5) 24 і $\sqrt{576}$;

2) $\sqrt{2,9}$ і $\sqrt{2,1}$; 4) $\sqrt{\frac{2}{3}}$ і 1; 6) -8 і $-\sqrt{63}$.

104. Порівняйте:

1) $6\sqrt{5}$ і $5\sqrt{6}$; 3) $0,3\sqrt{3\frac{1}{3}}$ і $\sqrt{0,5}$;

2) $\sqrt{38}$ і $2\sqrt{10}$; 4) $\frac{2}{5}\sqrt{62\frac{1}{2}}$ і $\frac{4}{3}\sqrt{5\frac{5}{8}}$.

105. Розташуйте в порядку зростання числа 7; $\sqrt{46}$; 6,8; $\sqrt{50}$; 7,2.

106. Побудуйте в одній системі координат графіки функцій $y = \sqrt{x}$ і $y = x - 2$ та вкажіть координати точки їх перетину.

107. Не виконуючи побудови, знайдіть координати точки перетину графіка функції $y = \sqrt{x}$ та прямої:

1) $y = 3$; 2) $y = 0,7$; 3) $y = -4$; 4) $y = 300$.

108. При яких значеннях x виконується нерівність:

1) $\sqrt{x} \geq 4$; 2) $\sqrt{x} < 3$;

3) $7 < \sqrt{x} \leq 10$?

109. Укажіть два послідовних цілих числа, між якими міститься число: 1) $\sqrt{7}$; 2) $\sqrt{34}$; 3) $\sqrt{0,93}$; 4) $-\sqrt{63,25}$.

110. Укажіть всі цілі числа, що розташовані на координатній прямій між числами:

1) 7 і $\sqrt{102}$; 2) $\sqrt{6}$ і $\sqrt{93}$; 3) $-\sqrt{29}$ і $-4,2$; 4) $-\sqrt{37}$ і 3,4.

111. Спростіть вираз:

1) $\sqrt{4-\sqrt{3}}^2$; 4) $\sqrt{(8-\sqrt{11})^2} + \sqrt{(3-\sqrt{11})^2}$;

2) $\sqrt{(2-\sqrt{7})^2}$; 5) $\sqrt{(\sqrt{23}-7)^2} - \sqrt{(\sqrt{23}-3)^2}$.

3) $\sqrt{(\sqrt{6}-\sqrt{8})^2}$;

112. Спростіть вираз:

1) $\sqrt{27+10\sqrt{2}}$; 5) $\sqrt{14+2\sqrt{48}} + \sqrt{14-2\sqrt{48}}$;

2) $\sqrt{14-2\sqrt{13}}$; 6) $\sqrt{6-\sqrt{17-12\sqrt{2}}}$;

3) $\sqrt{25+4\sqrt{21}} + \sqrt{70-14\sqrt{21}}$; 7) $\sqrt{\sqrt{5}-\sqrt{3}-\sqrt{29-12\sqrt{5}}}$.

4) $\sqrt{31-8\sqrt{15}} - \sqrt{105-20\sqrt{5}}$;

113. Спростіть вираз:

1) $\sqrt{(\sqrt{a}+2)^2 - 8\sqrt{a} + \sqrt{(\sqrt{a}-1)^2 + 4\sqrt{a}}}$;

2) $\sqrt{a+2\sqrt{a+1}} + 2 + \sqrt{a-2\sqrt{a+1}} + 2$.

Квадратні рівняння. Розв'язування неповних квадратних рівнянь

114. Складіть квадратне рівняння, у якого:

1) старший коефіцієнт дорівнює 5, другий коефіцієнт дорівнює 6, а вільний член дорівнює 1;

2) старший коефіцієнт дорівнює $\frac{1}{8}$, другий коефіцієнт дорівнює 0, а вільний член дорівнює -9 .

115. Які з чисел 1; 0; 3; -2 ; -8 є коренями рівняння $x^2 + 7x - 8 = 0$?

116. При якому значенні a число 3 є коренем рівняння $x^2 + ax - 51 = 0$?

117. Розв'яжіть рівняння:

1) $5x^2 - 20 = 0$; 3) $3x^2 - 18 = 0$; 5) $49x^2 - 9 = 0$;

2) $x^2 + 7x = 0$; 4) $3x^2 - 24x = 0$; 6) $x^2 + 25 = 0$.

118. Розв'яжіть рівняння:

1) $(2x-3)(5x+1) - (x-6)(x+6) + 13x = 0$;

2) $(2x-7)^2 - 7(7-4x) = 0$;

3) $(x-5)^2 + 5(2x-1) = 0$.

Формула коренів квадратного рівняння

119. Розв'яжіть рівняння:

1) $x^2 + 5x - 14 = 0$; 5) $x^2 + 6x - 2 = 0$;

2) $x^2 - 14x + 40 = 0$; 6) $3x^2 - 4x - 5 = 0$;

3) $3y^2 - 13y + 4 = 0$; 7) $25x^2 + 60x + 36 = 0$;

4) $12m^2 + m - 6 = 0$; 8) $x^2 - 8x + 18 = 0$.

120. Розв'яжіть рівняння:

1) $(4x+1)(x-3) = 9$;

2) $(x+2)(x-3) - (2x-5)(x+3) = x(x-5)$;

3) $(6x-5)^2 + (3x-2)(3x+2) = 36$;

4) $(2x-1)(4x^2 + 2x+1) - (2x+5)(4x^2 - 7) = 41 + x^2$.

121. Розв'яжіть рівняння та знайдіть суму і добуток його коренів:

1) $3x^2 - 5x\sqrt{3} + 6 = 0$; 3) $\frac{x^2 - 4x}{8} + \frac{x-3}{5} = \frac{1-x}{6}$;

2) $x^2 + x(1-\sqrt{5}) - \sqrt{5} = 0$; 4) $\frac{3x^2 + 5x}{4} - \frac{7-2x}{5} = \frac{3x^2 + 7}{10}$.

122. При якому значенні a число $\frac{1}{3}$ є коренем рівняння

$ax^2 + ax - 2 = 0$?

123. Знайдіть периметр прямокутника, площа якого дорівнює 36 см^2 , а одна із сторін на 9 см більша за другу.

124. Знайдіть сторони прямокутного трикутника, якщо один з його катетів на 14 см більший за другий катет і на 2 см менший від гіпотенузи.

125. Знайдіть сторони прямокутника, якщо їх різниця дорівнює 23 дм , а діагональ прямокутника $— 37 \text{ дм}$.

126. Знайдіть три послідовних цілих числа, якщо подвоєний квадрат першого з них на 26 більший за добуток другого і третього чисел.

127. Знайдіть чотири послідовних парних натуральних числа, якщо погрозний добуток другого і третього чисел на 344 більший за добуток першого і четвертого чисел.

128. Скільки сторін має багатокутник, якщо в ньому можна провести 77 діагоналей?

129. При якому значенні b має один корінь рівняння:

1) $10x^2 + 4x + b = 0$; 4) $(b+1)x^2 + x(b+3) + 2 = 0$;

2) $2x^2 + bx + 8 = 0$; 5) $(b+5)x^2 + (2b+10)x + 4 = 0$?

3) $bx^2 - 3x - 7 = 0$;

130. Розв'яжіть рівняння:

1) $x^2 + (1-5a)x + 4a^2 - a = 0$; 3) $a^2x^2 - 3ax + 10 = 0$;

2) $x^2 - (3a+4)x + 12a = 0$; 4) $(2a-2)x^2 + (a+1)x + 1 = 0$.

131. Розв'яжіть рівняння:

1) $|x^2 - x - 1| = 1$;

3) $x|x| + 8x - 7 = 0$;

2) $x^2 - |x| - 2 = 0$;

4) $||x^2 - 8x + 4| - 3| = 7$.

132. Розв'яжіть рівняння:

1) $x^2 - 6x + \frac{7}{x-5} = \frac{7}{x-5} - 5$;

2) $(\sqrt{x}-3)(18x^2 - 9x - 5) = 0$;

3) $(x^2 + 16x)(\sqrt{x}-2)(x^2 + 2x - 24) = 0$.

133. Розв'яжіть рівняння:

1) $\sqrt{x^2 + 3x - 10} + \sqrt{x^2 - 10x + 16} = 0$;

2) $x^2 - 12x + 36 + |x^2 - 4x - 12| = 0$;

3) $\sqrt{4x^2 - 121} + |x^2 + 2x - 63| = 0$.

Теорема Вієта

134. Не розв'язуючи рівняння, знайдіть суму й добуток його коренів:

1) $x^2 + 17x - 38 = 0$;

3) $3x^2 + 8x - 15 = 0$;

2) $x^2 - 16x + 4 = 0$;

4) $7x^2 + 23x + 5 = 0$.

135. Знайдіть, не обчислюючи значення дискримінанта, при якому значенні a рівняння

1) $x^2 + 28x + a = 0$;

2) $x^2 + ax + 36 = 0$

має один корінь. Знайдіть цей корінь.

136. При якому значенні b корені рівняння $x^2 + bx - 7 = 0$ є протилежними числами? Знайдіть ці корені.

137. Число -12 є коренем рівняння $x^2 + 15x + q = 0$. Знайдіть значення q і другий корінь рівняння.

138. Число 8 є коренем рівняння $x^2 + px - 32 = 0$. Знайдіть значення p і другий корінь рівняння.

139. Число $\frac{2}{3}$ є коренем рівняння $6x^2 + bx - 3 = 0$. Знайдіть значення b і другий корінь рівняння.

140. Число $-0,4$ є коренем рівняння $2x^2 - 1,4x + c = 0$. Знайдіть значення c і другий корінь рівняння.

141. Один з коренів рівняння $x^2 - 19x + q = 0$ більший за другий на 3 . Знайдіть значення q і корені рівняння.

142. Корені рівняння $x^2 + 27x + m = 0$ відносяться як $4 : 5$. Знайдіть значення m і корені рівняння.

143. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 - 3x + m = 0$ задовольняють умову $3x_1 - 4x_2 = 37$. Знайдіть значення m і корені рівняння.

144. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 + mx + 27 = 0$ задовольняють умову $x_1 = 3x_2$. Знайдіть значення m і корені рівняння.

145. Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 - 9x + 11 = 0$. Не розв'язуючи рівняння, знайдіть значення виразу:

1) $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$;

3) $(x_1 - x_2)^2$;

5) $x_1^2x_2 + x_1x_2^2$;

2) $x_1^2 + x_2^2$;

4) $x_1^3 + x_2^3$;

6) $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$.

146. При якому значенні a сума квадратів коренів рівняння $2x^2 + ax - 3 = 0$ дорівнює $\frac{37}{4}$?

147. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 + bx + 8 = 0$ задовольняють умову $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = \frac{9}{64}$. Знайдіть значення b .

148. Складіть квадратне рівняння, корені якого дорівнюють:

1) 4 і 9 ;

2) -3 і 8 ;

3) $\frac{2}{3}$ і 5 ;

4) $0,2 i - 6$;

7) $\sqrt{7} i - \sqrt{7}$;

5) $-\frac{4}{9} i - \frac{1}{6}$;

8) $-11 - 2\sqrt{3} i - 11 + 2\sqrt{3}$.

6) $3 - \sqrt{31} i + 3 + \sqrt{31} i$;

149. Складіть квадратне рівняння, корені якого на 1 більші за відповідні корені рівняння $x^2 + 5x - 7 = 0$.

150. Складіть квадратне рівняння, кожен з коренів якого у 4 рази більший за відповідний корінь рівняння $2x^2 - 13x + 5 = 0$.

Квадратний тричлен

151. Знайдіть корені квадратного тричлена:

1) $x^2 + x - 12$;

4) $7x^2 - 96x - 28$;

7) $4x^2 - 28x + 49$;

2) $x^2 - 2x - 35$;

5) $x^2 - 10x + 18$;

8) $x^2 + 3x + 5$.

3) $3x^2 + 16x + 5$;

6) $16x^2 + 24x + 3$;

152. Розкладіть на множники квадратний тричлен:

1) $a^2 - 13a + 22$;

5) $-\frac{1}{6}x^2 - \frac{2}{2}x + 6$;

2) $-b^2 + 2b + 24$;

6) $m^2 - 6m - 1$;

3) $100c^2 - 50c + 6$;

7) $4x^2 - 20x + 25$;

4) $\frac{1}{3}y^2 + \frac{2}{3}y - 5$;

8) $-3x^2 + 7x - 2$.

153. Скоротіть дріб:

1) $\frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$;

4) $\frac{36a^2 - 12a + 1}{6a^2 + 11a - 2}$;

7) $\frac{25 - x^2}{35 - 2x - x^2}$;

2) $\frac{2x + 10}{x^2 + x - 20}$;

5) $\frac{m^2 + 8m - 9}{m^2 + 12m + 27}$;

8) $\frac{y^2 - 8y + 12}{12y - y^2 - 20}$;

3) $\frac{2x^2 + 9x - 18}{4x^2 - 9}$;

6) $\frac{b^3 - 27}{5b^2 - 16b + 3}$;

9) $\frac{3x^2 + 2x - 1}{3 - x - 4x^2}$.

154. Побудуйте графік функції:

1) $y = \frac{x^2 - 7x + 6}{x - 1}$;

2) $y = \frac{2x^2 - 5x + 2}{x - 2} - \frac{x^2 - 9}{x + 3}$.

155. Спростіть вираз:

1) $\frac{3y^2 - 12}{2y^2 - 15y + 18} \cdot \frac{6 - y}{y + 2} + \frac{y}{3 - 2y}$;

2) $\frac{y + 20}{4y^3 - 16y} : \left(\frac{y - 2}{6y^2 + 11y - 2} - \frac{4}{4 - y^2} \right)$;

3) $\left(\frac{4a}{a^2 - 3a + 2} + \frac{2}{a^2 - 1} \right) : \frac{2a + 4}{a^2 - a - 2} - \frac{a}{a - 1}$.

156. Розкладіть на множники тричлен:

1) $x^2 - 2xy - 63y^2$;

2) $2a^2 + 7ab + 3b^2$;

3) $3m^2 + 11mn - 4n^2$.

157. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

1) $(a^2 - a - 56)x = a^2 - 64$;

2) $(a^2 + 5a - 24)x = 2a^2 - 5a - 3$.

Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних

158. Розв'яжіть рівняння:

1) $x^4 - 50x^2 + 49 = 0$;

4) $x^4 + 37x^2 + 36 = 0$;

2) $x^4 - 9x^2 + 20 = 0$;

5) $4x^4 - 13x^2 + 3 = 0$;

3) $x^4 - 5x^2 - 36 = 0$;

6) $3x^4 - 8x^2 - 3 = 0$.

159. Розв'яжіть рівняння:

1) $\frac{x^2 + 8x}{x + 10} = \frac{20}{x + 10}$;

5) $\frac{14}{x^2 - 2x} - \frac{21}{x^2 + 2x} = \frac{5}{x}$;

2) $\frac{2x^2 - 3x}{x^2 - 4} = \frac{2x - 2}{x^2 - 4}$;

6) $\frac{x + 5}{x - 2} - \frac{5}{x - 5} = \frac{x - 20}{(x - 5)(x - 2)}$;

3) $\frac{5x + 3}{x + 5} = \frac{3x + 1}{x + 2}$;

7) $\frac{1}{x + 6} + \frac{3}{x^2 - 6x} = \frac{72}{x^3 - 36x}$;

4) $\frac{1}{x + 3} - \frac{1}{x + 5} = \frac{1}{4}$;

8) $\frac{3}{x - 2} - \frac{13}{x^2 + 2x + 4} = \frac{26 + 11x}{x^3 - 8}$.

160. Розв'яжіть рівняння, використовуючи метод заміни змінної:

1) $(x^2 - 9)^2 - 4(x^2 - 9) + 3 = 0$;

2) $(x + 5)^4 - 6(x + 5)^2 - 7 = 0$;

3) $(x^2 + 3x)^2 - 2(x^2 + 3x) - 8 = 0$;

163. При яких значеннях a рівняння $\frac{x^2 - ax + 2}{x - 3} = 0$ має один корінь?

164. Розв'яжіть рівняння:

$$1) x^2 + \frac{1}{x^2} - 4 \left(x + \frac{1}{x} \right) + 5 = 0;$$

$$2) \frac{4}{x^2} + \frac{x^2}{9} + 4 \left(\frac{x}{3} - \frac{2}{x} \right) + \frac{8}{3} = 0;$$

$$3) (x^2 - x)^2 - 10x(x^2 - 1) + 9x^2 = 0;$$

$$4) (2x - 1)^2 + (2x - 1)(x + 2) - 2(x + 2)^2 = 0.$$

Розв'язування задач за допомогою раціональних рівнянь

165. Чисельник звичайного дробу на 7 менший від його знаменника. Якщо чисельник цього дробу зменшити на 1, а знаменник збільшити на 4, то дріб зменшиться на $\frac{1}{6}$. Знайдіть даний дріб.

166. Швидкість одного велосипедиста на 3 км/год більша за швидкість другого, тому 120 км він проїде на 2 год швидше, ніж другий велосипедист. Знайдіть швидкість кожного велосипедиста.

167. Турист планував пройти 24 км за деякий час. Збільшивши заплановану швидкість руху на 1 км/год, він подолав намічений шлях на 2 год швидше. За який час планував турист пройти 24 км?

168. З пункту A в пункт B автомобіль їхав по шосейній дорозі завдовжки 210 км, а з пункту B у пункт A повертався по ґрунтовій дорозі завдовжки 200 км, витративши на зворотний шлях на 1 год більше, ніж на шлях з A в B . Знайдіть, з якою швидкістю їхав автомобіль по ґрунтовій дорозі, якщо по шосе його швидкість на 20 км/год більша, ніж по ґрунтовій дорозі.

169. Поїзд мав пройти 1200 км. Після того, як він подолав $\frac{2}{3}$ шляху, його було затримано на 3 год. Щоб прийти в пункт призначення вчасно, швидкість руху було збільшено на 30 км/год. Знайдіть початкову швидкість руху поїзда.

170. Теплохід пройшов 170 км за течією річки на 2 год швидше, ніж 210 км проти течії. Знайдіть швидкість течії, якщо власна швидкість теплохода дорівнює 32 км/год.

$$4) (x^2 + 4x - 4)^2 - 9x^2 - 36x + 44 = 0;$$

$$5) (x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2) = 12;$$

$$6) 3(x^2 + 5x + 1)^2 + 2x^2 + 10x = 3;$$

$$7) (x^4 - 5x^2)^2 - 2(x^4 - 5x^2) = 24;$$

$$8) (x^2 + 8x)(x^2 + 8x - 6) = 280.$$

161. Розв'яжіть рівняння, використовуючи метод заміни змінної:

$$1) \frac{x-3}{x+2} + \frac{x+2}{x-3} = 4\frac{1}{4};$$

$$2) \frac{x-1}{x} - \frac{3x}{2(x-1)} = -\frac{5}{2};$$

$$3) \frac{3x+4}{x-2} - \frac{6(x-2)}{3x+4} = 1;$$

$$4) \frac{x^2}{(2x+3)^2} - \frac{3x}{2x+3} + 2 = 0;$$

$$5) \frac{x^2 - x - 1}{x} - \frac{6x}{x^2 - x - 1} = 5;$$

$$6) \frac{4x}{x^2 - 3x - 6} - \frac{x^2 - 3x - 6}{2x} = 1;$$

$$7) \frac{3x^2 - 9x}{2} - \frac{12}{x^2 - 3x} = 3;$$

$$8) \frac{1}{x^2 - 2x + 3} + \frac{2}{x^2 - 2x + 4} = \frac{6}{x^2 - 2x + 5};$$

$$9) x^2 - 4x + 6 + \frac{21}{x^2 - 4x + 10} = 0;$$

$$10) 2x^2 + 4x + 3 - \frac{5}{x^2 + 2x + 3} = 0.$$

162. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

$$1) \frac{x^2 - 5x + 6}{x - a} = 0; \quad 3) \frac{x^2 - (a+1)x + a}{x - 2} = 0.$$

$$2) \frac{x - a}{x^2 - 5x + 6} = 0;$$

171. Човен пройшов 20 км за течією річки і 16 км проти течії, витративши стільки часу, скільки йому треба, щоб пройти 39 км по озеру. Знайдіть власну швидкість човна, якщо швидкість течії дорівнює 3 км/год.

172. Для перевезення 60 т вантажу планували використати деяку кількість машин. Оскільки на кожну машину вантажили на 0,5 т менше, ніж планували, то додатково довелося замовити ще 4 машини. Скільки машин планувалося використати спочатку?

173. Двоє робітників, працюючи разом, виконали виробниче завдання за 12 год. За скільки годин може виконати це завдання кожен робітник, працюючи самостійно, якщо один з них може це зробити на 7 год швидше за другого?

174. Перша бригада працювала на ремонті дороги 3 год, після чого до неї приєдналася друга бригада. Через 15 год після початку роботи другої бригади було відремонтовано $\frac{5}{6}$ дороги. За скільки годин може відремонтувати дорогу кожна бригада, працюючи самостійно, якщо другій бригаді на це потрібно на 9 год більше, ніж першій?

175. Сплав міді й цинку, що містить 5 кг цинку, сплавили з 15 кг цинку. Отриманий сплав містить на 30% міді менше, ніж початковий. Скільки кілограмів міді містить одержаний сплав?

ТРЕНУВАЛЬНІ ВПРАВИ

Варіант 2

Повторення

1. Подайте у вигляді степеня вираз:

- 1) $(y^4)^3$; 4) $(m^5)^4$; 7) $(-a^5)^3 \cdot (-a^4)^7 \cdot a^{12}$;
 2) $(-x^6)^2$; 5) $((a^7)^3)^2$; 8) $a^{32} : (a^9)^3 \cdot a$.

3) $m^5 m^4$; 6) $(a^6)^3 \cdot (a^2)^4$;

2. Спростіть вираз:

- 1) $(x+2)(x-5) - 3x(1-2x)$;
 2) $(a+3)(a-2) + (a-3)(a+6)$;
 3) $(x-7)(3x-2) - (5x+1)(2x-4)$;
 4) $(5x-2y)(3x+5y) - (2,5x-3y)(4x+8y)$;
 5) $(3a^2+5y)(2a^3+y) - 7a^3(a^2-3y)$.

3. Спростіть вираз:

- 1) $(5x-3y)(5x+3y) + (3x-5y)(3x+5y)$;
 2) $(x-2)^2 + (x-1)(x+1)$;
 3) $(3a-2b)(3a+2b) - (a+3b)^2$;
 4) $(y-4)(y+3) + (y+1)^2 - (7-y)(7+y)$.

4. Розкладіть на множники:

- 1) $6a-9b$; 7) $24x^2y+36xy^2$;
 2) $4x-xy$; 8) $-4x^8+18x^{15}$;
 3) $5ab-5ac$; 9) $3x^4-6x^3+9x^5$;
 4) $3m^2-6mn$; 10) $8ab^3-12a^2b-24a^2b^2$;
 5) a^7+a^4 ; 11) $18y^5-12xy^2+9y^3$;
 6) $15ab^2-5ab$; 12) $-14ab^3c^2-21a^2bc^2-28a^3b^2c$.

5. Розкладіть на множники:

- 1) $ab-ac+yb-yc$; 4) $x^7-x^3+4x^4-4$;
 2) $3x+3y-bx-by$; 5) $6m^2n-3m^2+2mn-m$;
 3) $4n-nc-4+c$; 6) $4a^4-5a^3y-8a+10y$;

- 7) $a^3b^2 - a^2 + a^2b^2 - a$; 8) $xa - xb^2 - ya + zb^2 - za + yb^2$.
6. Подайте тричлен у вигляді квадрата двочлена:
- $a^2 - 14a + 49$;
 - $25y^2 + 10y + 1$;
 - $100a^2 - 180ab + 81b^2$;
 - $16m^2 + 49n^2 - 56mn$;
7. Розкладіть на множники:
- $x^2 - 25$;
 - $36 - 16y^2$;
 - $4x^2 - 81y^2$;
 - $0,09t^2 - 121p^2$;
 - $a^2b^2 - \frac{16}{9}$;
8. Розкладіть на множники:
- $27 - x^3$;
 - $a^3 + 64$;
 - $8x^3 - y^3$;
9. Розкладіть на множники:
- $14 - 14m^2$;
 - $3a - 3a^3$;
 - $7x^5 - 7xy^2$;
 - $5x^2y^2 - 45a^2b^2$;
 - $3x^2 - 24xy + 48y^2$;
 - $-3a^4 - 12a^3 - 12a^2$;
 - $2a^3 + 54b^6$;
 - $x^3 - yx - x^2 + yx^2$;
 - $a + 5b + a^2 - 25b^2$;
 - $ac^6 - ac^4 - c^6 + c^4$.
10. Знайдіть значення виразу:
- Рціональні дробу
- $\frac{3m-n}{4m-5n}$, якщо $m = -2$, $n = 1$;
 - $\frac{y^2 + 2y}{3y - 1}$, якщо $y = 0,4$.

11. При яких значеннях змінної має зміст вираз:

- $2x - 3$;
 - $\frac{2a+5}{3}$;
 - $\frac{-12}{y}$;
 - $\frac{11}{12-c}$;
 - $\frac{x-5}{x+5}$;
 - $a^8 - x^4$;
 - $0,04b^4 - a^{12}$;
 - $1,69y^{14} - 900z^8$;
 - $-1 + 36a^6b^4$;
 - $1\frac{24}{25}m^6n^4 - 1\frac{9}{16}a^2b^8$;
 - $216 - m^3n^3$;
 - $b^9 + a^{12}$;
 - $343a^6b^{15} - 0,008x^9y^3$;
- $\frac{7}{b+2} - \frac{5b}{b-5}$;
 - $\frac{3}{x^4+1}$;
 - $\frac{x+1}{|x|+3}$;
 - $\frac{5}{x^2-9}$;
 - $\frac{5}{|x|-2}$;
 - $\frac{16p^3}{48p^5}$;
 - $\frac{4mn^2q}{28m^2nq^3}$;
 - $\frac{14ab}{2ai}$;
 - $\frac{5a+20m}{5a}$;
 - $\frac{14b-b^2-50}{b^2+2b+1}$ від'ємне;
 - $\frac{32a^5b^3}{44a^4b^7}$;
 - $\frac{34x^8y^6}{51x^6y^8}$.

12. Запишіть раціональний дріб, який містить змінну x , допустимими значеннями якої є:

- усі числа, крім 9;
- усі числа, крім 2 і 3;
- усі числа, крім $-1, 0$ і 1;
- усі числа.

13. Доведіть, що при всіх допустимих значеннях змінної b значення дробу:

- $\frac{14b-b^2-50}{b^2+2b+1}$ від'ємне;
- $\frac{b^2-16b+64}{b^6+1}$ невід'ємне.

Основна властивість раціонального дробу

14. Скоротіть дріб:

- $\frac{16m}{18n}$;
- $\frac{14ab}{2ai}$;
- $\frac{16p^3}{48p^5}$;
- $\frac{4mn^2q}{28m^2nq^3}$;
- $\frac{32a^5b^3}{44a^4b^7}$;
- $\frac{34x^8y^6}{51x^6y^8}$.

15. Скоротіть дріб:

- $\frac{5a+20m}{5a}$;
- $\frac{2p-14q}{3p-21q}$;
- $\frac{x^2-36}{4x+24}$;
- $\frac{10x^2-2x}{3-15x}$;
- $\frac{a^2-64}{a^2+16a+64}$;
- $\frac{m^6-m^4}{m-m^3}$;

- 7) $\frac{9x^2 + 12xy + 4y^2}{9x^2 - 4y^2}$; 9) $\frac{bx + by + 2x + 2y}{4 - b^2}$;
 8) $\frac{m^3 - 125}{4m - 20}$; 10) $\frac{4m^2 - 4m + 4}{12m^3 + 12}$.

16. Знайдіть значення виразу:

- 1) $\frac{x^7 y^4 + x^5 y^6}{x^5 y^4}$, якщо $x = 0,6$, $y = -0,8$;
 2) $\frac{5x^3 - 125x}{2x^3 - 20x^2 + 50x}$, якщо $x = 6$;
 3) $\frac{(4x + 4y)^2}{4x^2 - 4y^2}$, якщо $x = 0,2$, $y = -0,6$;
 4) $\frac{18x^2 - 48xy + 32y^2}{9x - 12y}$, якщо $4y - 3x = -0,2$.

17. Зведіть дріб:

- 1) $\frac{a}{b^3}$ до знаменника b^7 ;
 2) $\frac{x}{5y}$ до знаменника $35y^3 z^2$;
 3) $\frac{4}{9m^2 n}$ до знаменника $54m^3 n^6$;
 4) $\frac{8}{x-1}$ до знаменника $7x-7$;
 5) $\frac{3}{b-5}$ до знаменника $b^2 - 5b$;
 6) $\frac{x-2}{x+6}$ до знаменника $x^2 - 36$.

18. Побудуйте графік функції:

- 1) $y = \frac{2x}{x}$; 3) $y = -x + \frac{x-2}{x-2}$;
 2) $y = \frac{x+1}{x+1}$; 4) $y = \frac{x+2}{x+2} + 2x$;
 5) $y = \frac{x+1}{|x+1|}$.

19. Побудуйте графік функції:

- 1) $y = \frac{x^2 - 4}{x + 2}$; 3) $y = \frac{1}{x-4} - \frac{1}{x-4}$;
 2) $y = \frac{(3-x)^4}{(x-3)^3}$; 4) $y = \frac{4x^2 - 20x + 25}{2x-5} - \frac{x^2 - 3x}{x}$;
 5) $y = \frac{x^2 - 1}{|x| - 1}$.

20. Розв'яжіть рівняння:

- 1) $\frac{x+4}{x+4} = 1$; 2) $\frac{x^2 - 4}{x-2} = 4$.

21. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

- 1) $(a-1)x = 2$; 3) $(a+3)x = a^2 + 6a + 9$;
 2) $(a-2)x = a-2$; 4) $(a^2 - 16)x = a + 4$.

Додавання і віднімання раціональних дробів
з однаковими знаменниками

22. Подайте у вигляді дробу вираз:

- 1) $\frac{5b}{14} + \frac{9b}{14}$; 4) $\frac{4c-3d}{cd} - \frac{c-3d}{cd}$;
 2) $\frac{9m}{7n} - \frac{2m}{7n}$; 5) $\frac{6x}{x^2-16} - \frac{24}{x^2-16}$;
 3) $\frac{5x-3y}{8z} + \frac{3x-13y}{8z}$; 6) $\frac{m^2+10m}{9-m^2} - \frac{4m-9}{9-m^2}$.

23. Спростіть вираз:

- 1) $\frac{a-2}{a-1} - \frac{a}{1-a}$; 3) $\frac{(2a+1)^2}{3a-6} + \frac{2a^2+4a+9}{6-3a}$;
 2) $\frac{3y+7}{4-y} + \frac{y+15}{y-4}$; 4) $\frac{25-3x}{(x-5)^2} - \frac{7x-x^2}{(5-x)^2}$.

24. Подайте даний дріб у вигляді суми цілого і дробового виразів:

- 1) $\frac{m-3}{m}$; 2) $\frac{a^2-2a+7}{a-2}$; 3) $\frac{y^2+5y-3}{y+2}$.

25. Знайдіть усі натуральні значення n , при яких є цілим числом значення виразу:

- 1) $\frac{7n^2 + 3n - 15}{n}$; 2) $\frac{2n^3 - 7n^2 - 48}{n^2}$; 3) $\frac{12n+7}{4n-3}$.

Додавання і віднімання раціональних дробів

з різними знаменниками

26. Виконайте додавання і віднімання дробів:

1) $\frac{3}{x} + \frac{5}{m}$;

2) $\frac{4}{x} - \frac{3}{xy}$;

3) $\frac{7}{9ab} - \frac{13}{12ab}$;

4) $\frac{6t}{5xy} + \frac{4k}{3xy^2} - \frac{7}{4x^2y}$;

5) $\frac{2n-5m}{m} - \frac{6n^2+5m^2}{mn}$;

6) $\frac{6x^2-3x+2}{xy^2} - \frac{3x+x^2-2}{xy}$

27. Виконайте дії:

1) $\frac{x+4}{2(x-3)} - \frac{x+1}{x-3}$;

2) $\frac{a+3}{3a-3} + \frac{2-a}{5a-5}$;

3) $\frac{x+5}{y-5} - \frac{x-1}{x+5}$;

4) $\frac{4b}{3b-21} + \frac{3b}{14-2b}$;

5) $\frac{3p}{3p+2q} - \frac{9p^2}{9p^2+12pq+4q^2}$;

6) $\frac{4}{c^2-36} - \frac{2}{c^2-6c}$

28. Подайте у вигляді дробу вираз:

1) $x - \frac{1}{x}$;

2) $\frac{4}{y^3} + \frac{5}{y} - 7$;

3) $6 - \frac{3a+6c}{c}$;

4) $\frac{5b+1}{b+2} - 4$;

5) $\frac{m^2-n^2}{m+3n} + m - 3n$;

29. Спростіть вираз:

1) $\frac{2y^2-5xy}{x^2-4y^2} - \frac{x}{2y-x} - \frac{y}{x+2y}$;

2) $\frac{x-1}{2x-6} - \frac{1}{x} - \frac{3(x-1)}{2x^2-6x}$;

3) $\frac{m+2}{4m^2-16m+16} - \frac{1}{3m-6}$;

4) $\frac{2a+3}{a^2-4a+4} + \frac{5}{a^2-4} - \frac{2a-3}{a^2+4a+4}$;

5) $\frac{a+2}{a^2+2a+4} - \frac{1}{a-2} + \frac{2(a^3+a-4)}{a^3-8}$

30. Доведіть тотожність:

$$\frac{1}{x(x-1)} + \frac{1}{x(x+1)} + \frac{1}{(x+1)(x-1)} = \frac{3}{x^2-1}$$

Множення і ділення раціональних дробів.

Піднесення дробу до степеня

31. Виконайте множення:

1) $\frac{3x}{y} \cdot \frac{y}{15x}$;

3) $\frac{26x^7}{51y^5} \cdot \frac{34y^3}{39x^4}$;

5) $\frac{25k^6}{11p^3} \cdot 44p^9$;

2) $\frac{m^3}{24p} \cdot \left(-\frac{6p}{m^2n}\right)$;

4) $20m^6 \cdot \frac{3x^3}{5m^9}$;

6) $\frac{3x^3y^2}{8tu^4} \cdot \frac{6xt^3}{27y^4u} \cdot \frac{18ty^2}{4x^2u}$

32. Виконайте множення:

1) $\frac{2xy-y^2}{3} \cdot \frac{9x}{y}$;

3) $\frac{x^2-25}{x^2-6x} \cdot \frac{x^2-36}{x^2+5x}$;

2) $\frac{a^2-2ab}{a^2+3ab} \cdot \frac{a^2b+3ab^2}{a^3-2a^2b}$;

4) $\frac{4a^2-24a+36}{7a^2-7a+7} \cdot \frac{a^3+1}{5a^2-45}$

33. Подайте у вигляді дробу вираз:

1) $\left(\frac{a^7}{b^2}\right)^3$;

3) $\left(-\frac{7x^2b^3}{2y^4z^5}\right)^3$;

2) $\left(-\frac{4m^2}{5n}\right)^2$;

4) $\left(-\frac{3a^4b^3}{8m^5}\right)^2 \cdot \left(-\frac{2m^2}{3a^3b^2}\right)^3$

34. Виконайте ділення:

1) $\frac{32a^5}{15y^3} : \frac{4a^3}{45y^4}$;

4) $\frac{72a^5b^4}{25y^8} : (24a^7b^9)$;

2) $\frac{16x^2y^5}{15m^4n^7} : \left(-\frac{6x^3y^8}{35m^6n^4}\right)$;

5) $\frac{7x^4y^{13}}{18m^2n^5} : \frac{35x^5y^8}{22m^4n^8} \cdot \frac{11y^2n^9}{9xm^4}$;

3) $54p^{10}n^{17} : \frac{27p^{12}n^{14}}{22a^6}$;

6) $\left(-\frac{3m^2n^3}{4b^4}\right)^3 : \left(-\frac{3m^3n}{b^6}\right)^4$

35. Виконайте ділення:

1) $\frac{x^2-9y^2}{16x^2-9y^2} : \frac{x^2+6xy+9y^2}{16x^2-24xy+9y^2}$;

2) $\frac{a^2-4a}{36a^2-1} : \frac{a^4-64a}{36a^2-12a+1}$

- 3) $\frac{a^3 - b^{12}}{4a^6 - 36b^{12}} : \frac{3a^2 + 3ab^4 + 3b^8}{5a^3 + 15b^6}$;
 4) $\frac{4m^2 + 12mn}{2m^2 + 3n^2} : \frac{7(m+3n)^2}{4m^4 - 9n^4}$.

36. Дано: $2x + \frac{1}{x} = 7$. Знайдіть значення виразу $4x^2 + \frac{1}{x^2}$.

37. Дано: $x^2 + \frac{9}{x} = 10$. Знайдіть значення виразу $x + \frac{3}{x}$.

38. Спростіть вираз:

- 1) $\frac{x^{3m}}{4n} : \frac{x^{7m}}{5n}$, де m і n — натуральні числа;
 2) $\frac{x^{n+2}y^{n-3}}{z^{2n+1}} : \frac{x^{n-1}y^{n+1}}{z^{n-2}}$, де n — натуральне число, $n > 3$.

Тотожні перетворення раціональних виразів

39. Спростіть вираз:

- 1) $\left(\frac{a+3}{a-3} + \frac{a-3}{a+3}\right) : \frac{3a^2 + 27}{9 - a^2}$;
 2) $\left(5x - \frac{10x}{x+1}\right) : \frac{15x-15}{4x+4}$;
 3) $\frac{5a}{a+3} + \frac{a-6}{3a+9} \cdot \frac{135}{6a-a^2}$;
 4) $\left(\frac{8b}{b+7} - \frac{15b}{b^2+14b+49}\right) : \frac{8b+41}{b^2-495} + \frac{7b-49}{b+7}$;
 5) $\left(\frac{a-b}{a^2+ab} - \frac{a}{ab+b^2}\right) : \left(\frac{b^2}{a^3-ab^2} + \frac{1}{a+b}\right)$;
 6) $\frac{x^2+5x}{(x-5)^2} : \left(x+5 + \frac{5}{x^2-25} - \frac{5}{5-x}\right)$;
 7) $\frac{a^3+27}{a-1} : \left(\frac{a-3}{a^2-3a+9} + \frac{a+9}{a^3+27}\right) : \frac{a^2+a}{a^2-1}$.

40. Доведіть тотожність:

- 1) $\left(\frac{5b}{b+8} - \frac{10b}{b^2+16b+64}\right) : \frac{b+6}{b^2-64} - \frac{4b^2-48b}{b+8} = b$;
 2) $\left(a+b - \frac{4ab}{a+b}\right) : \left(\frac{a}{a+b} - \frac{b}{b-a} - \frac{2ab}{a^2-b^2}\right) = a-b$.

41. Доведіть, що при всіх допустимих значеннях a значення виразу

$$\frac{12a-4a^2}{2a+3} + \frac{1}{2a-3} : \left(\frac{4}{4a^2-9} - \frac{6a-9}{8a^3+27}\right)$$

не залежить від значення a .

42. Спростіть вираз:

- 1) $\frac{1-\frac{3}{x}}{\frac{6x-9}{x}-x}$;
 2) $\frac{1}{1-\frac{1}{1+a}}$.

Рівносильні рівняння. Раціональні рівняння

43. Чи є рівносильними рівняння:

- 1) $x+8=2$ і $-4x=24$; 3) $x^4=-1$ і $\frac{5}{x}=0$;
 2) $x-5=0$ і $(x-5)(x+5)=0$; 4) $x+4=4+x$ і $\frac{x^2+4}{x^2+4}=1$?

44. Складіть рівняння, яке рівносильне даному:

- 1) $4x-5=11$; 2) $x^2=36$; 3) $x+2=x-8$.

45. Розв'яжіть рівняння:

- 1) $\frac{x-3}{x+1}=0$;
 2) $\frac{x^2-16}{x+4}=0$;
 3) $\frac{x+2}{x^2-4}=0$;
 4) $\frac{5}{x+7} - \frac{3}{x-7}=0$;
 5) $\frac{x+1}{x-4} = \frac{3x+1}{3x-1}$;
 6) $\frac{9x-7}{3x-2} - \frac{4x-5}{2x-3} = 1$;
 7) $\frac{2x-1}{2x+1} = \frac{2x+1}{2x-1} + \frac{4}{1-4x^2}$;
 8) $\frac{6}{x^2+x} - \frac{x-6}{x^2-x} + \frac{10}{x^2-1} = 0$.

46. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

- 1) $\frac{x-1}{x+a} = 0$; 2) $\frac{x-a}{x+5} = 0$; 3) $\frac{(a-1)(x+a)}{x-3} = 0$; 4) $\frac{x-a}{(x-5)(x+6)} = 0$.

Степінь з цілим від'ємним показником

47. Обчисліть:

- 1) 17^{-2} ; 4) $(-3)^{-6}$; 7) $\left(\frac{3}{5}\right)^{-3}$; 10) $\left(2\frac{1}{3}\right)^{-3}$;
 2) 5^{-3} ; 5) 1000^{-1} ; 8) $\left(-\frac{5}{7}\right)^{-2}$; 11) $(0,1)^{-5}$;
 3) $(-2)^{-7}$; 6) $\left(-\frac{1}{12}\right)^{-1}$; 9) $\left(2\frac{3}{11}\right)^{-1}$; 12) $(1,2)^{-2}$.

48. Знайдіть значення виразу:

- 1) $5^{-2} + 2^{-3}$; 3) $\left(\frac{2}{3}\right)^{-3} \cdot 9^{-2}$;
 2) $\left(\frac{3}{8}\right)^{-1} + 9^{-2} - (-2,6)^0$; 4) $5^{-3} + 10^{-2} - 2^{-4}$.

49. Перетворіть вираз так, щоб він не містив степенів з від'ємними і нульовими показниками:

- 1) $\frac{3^{-2} \cdot a^6 \cdot b^{-8} \cdot c^{-5}}{5^{-1} \cdot m^4 \cdot n^{-15} \cdot p^{-30}}$;
 2) $\frac{7 \cdot 8^0 \cdot x^{-10} \cdot y^{-13} \cdot z^0}{7^{-3} \cdot a^6 \cdot b^{-15} \cdot c^{-7}}$.

50. Запишіть число в стандартному вигляді та вкажіть порядок числа:

- 1) 14 000; 3) 0,023; 5) 0,48; 7) $81 \cdot 10^8$;
 2) 560; 4) 0,000009; 6) $670 \cdot 10^4$; 8) $76 \cdot 10^{-3}$.

51. Запишіть у вигляді натурального числа або десяткового дробу число, записане в стандартному вигляді:

- 1) $2,9 \cdot 10^4$; 2) $7,8 \cdot 10^{-2}$; 3) $6,4 \cdot 10^{-6}$.

52. Порівняйте:

- 1) $7,5 \cdot 10^9$ і $3,4 \cdot 10^{10}$; 3) $3,45 \cdot 10^5$ і $0,34 \cdot 10^6$;
 2) $5,8 \cdot 10^{-5}$ і $6,2 \cdot 10^{-6}$; 4) $22,8 \cdot 10^{-9}$ і $0,058 \cdot 10^{-7}$.

53. Десятковий запис деякого натурального числа складається з шести цифр. Чому дорівнює порядок цього числа?

Властивості степеня з цілим показником

54. Подайте вираз у вигляді степеня або добутку степенів:

- 1) $x^{-10} \cdot x^7$; 3) $x^{-10} \cdot x^{15} \cdot x^{-8}$; 5) $x^3 \cdot x^{-4}$;
 2) $x^8 \cdot x^{-6}$; 4) $x^{-2} \cdot x^6$; 6) $x^{-5} \cdot x^{-12}$;

7) $x^{16} \cdot x^{-25} : x^{12}$;

8) $(x^5)^{-7}$;

9) $(x^{-6})^{-4}$;

10) $(x^2)^{-8} \cdot (x^{-7})^{-4} : (x^{-3})^9$;

11) $(x^4 \cdot y^6 \cdot z^5)^{-9}$;

12) $(xy^{-4})^{-1}$;

55. Знайдіть значення виразу:

1) $14^6 \cdot 14^{-8}$; 3) $6^{-10} : 6^{-13}$; 5) $(11^{-8})^7 \cdot (11^{-9})^{-6}$;

2) $10^{-16} \cdot 10^{18}$; 4) $2^{-18} \cdot 2^{-12} : 2^{-32}$; 6) $\frac{5^{-6} \cdot (5^{-2})^4}{(5^{-3})^6 \cdot 5^3}$.

56. Знайдіть значення виразу:

1) $9^{-3} \cdot 3^8$; 3) $10\,000^{-3} : 100^{-4} \cdot 0,1^{-5}$; 5) $\frac{14^6 \cdot 2^{-8}}{28^{-3} \cdot 7^9}$;

2) $32^{-3} : 16^{-3}$; 4) $\frac{25^{-8} \cdot 5^7}{(-125)^{-5} \cdot (-5)^4}$; 6) $\frac{(0,5)^{-5} \cdot 4^{-6}}{8^{-2}}$.

57. Спростіть вираз:

1) $\frac{2}{7} a^{-6} b^4 \cdot \frac{21}{32} a^8 b^{-9}$; 7) $(-0,01a^{-3}bc^{13})^{-2} \cdot (10bc^{-5})^{-3}$;

2) $0,3m^{-4}b^6 \cdot 1,3m^6b^{-2}$; 8) $2,7x^{-5}y^4 \cdot (-3x^{-2}y^{-6})^{-2}$;

3) $4,2p^{-2}q^6 \cdot (-2,5p^3q^{-6})$; 9) $3\frac{4}{7}a^{-6}b^2 \cdot \left(1\frac{3}{7}a^2b^{-3}\right)^{-2}$;

4) $0,28a^{-4}b^3c^{-5} \cdot 1\frac{3}{7}a^7b^{-16}c^7$; 10) $-\left(-\frac{1}{6}a^{-4}b^{-8}\right)^{-4} \cdot (-6a^3b^7)^{-3}$;

5) $6x^{-8} \cdot (-2x^{-3}y^{-5})^{-3}$; 11) $\frac{13m^{-10}}{15n^{-14}} \cdot \frac{45n^3}{26m^{-50}}$;

6) $(-m^{-5}n^{-4})^8 \cdot 4m^{-4}n^{16}$; 12) $\left(\frac{25a^{-3}}{4b^{-2}}\right)^{-3} \cdot (25a^{-8}b^5)^2$.

58. Виконайте обчислення і результат запишіть у стандартному вигляді:

1) $(1,8 \cdot 10^{-6}) \cdot (6 \cdot 10^9)$; 2) $(7 \cdot 10^{-2}) \cdot (1,5 \cdot 10^{-3})$;

$$3) \frac{5,6 \cdot 10^5}{7 \cdot 10^6}; \quad 4) \frac{1,6 \cdot 10^{-4}}{4 \cdot 10^{-2}}.$$

59. Спростіть вираз:

$$1) (x^{-4} + 5)(x^{-4} - 5) - (x^{-4} + 6)^2;$$

$$2) \frac{x^3 - y^3}{x^{-2} + x^{-1}y^{-1} + y^{-2}};$$

$$3) \frac{a^{-2} + b^{-2}}{2a^{-2} + 2a^{-1}b^{-1} + b^{-1}};$$

$$4) \frac{m^{-3} - n^{-3}}{m^{-4}} : \frac{m^{-3}n^{-3} - m^{-6}}{m^{-5}};$$

$$5) \left(\frac{x^{-2} - y^{-2}}{y^{-2}} + \frac{y^{-2}}{x^{-2} + y^{-2}} \right) \cdot \left(\frac{y}{x} \right)^{-2};$$

$$6) \frac{a^{-2} - 1}{a^{-4}} \cdot \frac{a^{-2}b - a^{-2}}{a^{-4} - 1} + \frac{1 - b}{a^{-4} + a^{-2}};$$

$$7) \left(\frac{3a^{-4}}{a^{-8} - 10a^{-4} + 25} - \frac{a^{-4}}{8 - a^{-4} - 5} \right) \cdot \frac{25 - a^{-8}}{8 - a^{-4}} - \frac{5a^{-4}}{5 - a^{-4}}.$$

Функція $y = \frac{k}{x}$ та її графік

60. Функцію задано формулою $y = -\frac{18}{x}$. Знайдіть:

- 1) значення функції, якщо значення аргументу дорівнює -2 ; 3 ; $0,4$;
- 2) значення аргументу, при якому значення функції дорівнює 6 ; -54 ; 40 .

61. Побудуйте графік функції $y = \frac{4}{x}$. Користуючись графіком, знайдіть:

- 1) значення функції, якщо значення аргументу дорівнює -2 ; $0,5$;
- 2) значення аргументу, при якому значення функції дорівнює -8 ;
- 3) значення аргументу, при яких функція набуває від'ємних значень.

62. Не виконуючи побудови графіка функції $y = \frac{20}{x}$, укажіть, через які з даних точок він проходить: $A(5; 4)$; $B(10; -2)$; $C(-4; -5)$; $D\left(\frac{1}{2}; 40\right)$.

63. Побудуйте графік функції $y = -\frac{3}{|x|}$.

64. Побудуйте в одній системі координат графіки функцій $y = \frac{2}{x}$ і $y = x - 1$ та визначте координати точок їх перетину.

65. Знайдіть значення m , при якому графік функції $y = \frac{m}{x}$ проходить через точку: 1) $A(-3; 4)$; 2) $B\left(\frac{1}{2}; -8\right)$; 3) $C(-0,2; -2,4)$.

66. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \begin{cases} -\frac{6}{x}, & \text{якщо } x \leq -2, \\ x + 5, & \text{якщо } x > -2; \end{cases} \quad 2) y = \begin{cases} 4x + 1, & \text{якщо } x \leq -1, \\ \frac{3}{x}, & \text{якщо } -1 < x < 3, \\ x - 2, & \text{якщо } x \geq 3. \end{cases}$$

67. Побудуйте графік функції:

$$1) y = \frac{5x - 20}{x^2 - 4x}; \quad 2) y = \frac{18 - 2x^2}{x^3 - 9x}.$$

Квадратні корені. Арифметичний квадратний корінь

68. Знайдіть значення арифметичного квадратного кореня:

$$1) \sqrt{64}; \quad 2) \sqrt{6400}; \quad 3) \sqrt{0,64}; \quad 4) \sqrt{1\frac{11}{25}}.$$

69. Чи має зміст вираз:

$$1) \sqrt{7}; \quad 2) -\sqrt{7}; \quad 3) \sqrt{-7}; \quad 4) \sqrt{(-7)^2}?$$

70. Знайдіть значення виразу:

$$1) 0,1\sqrt{900} - \frac{1}{4}\sqrt{256}; \quad 2) \sqrt{2\frac{2}{49}} + \sqrt{6\frac{30}{49}} - 0,03\sqrt{40000};$$

$$2) \sqrt{25} \cdot \sqrt{0,04} + \sqrt{3^3 + 22}; \quad 3) \frac{1}{7}\sqrt{196} - \frac{3}{4}\sqrt{484};$$

$$3) 4\sqrt{0,49} - \sqrt{8^2 + 15^2}; \quad 6) \sqrt{225} \cdot \sqrt{6,25} - \sqrt{5,76} \cdot \sqrt{729}.$$

71. Знайдіть значення виразу:

$$1) (\sqrt{7})^2 - \sqrt{1,21}; \quad 3) 32 \cdot \left(-\frac{1}{2}\sqrt{11}\right)^2 - \frac{1}{3} \cdot (7\sqrt{15})^2;$$

$$2) (5\sqrt{3})^2 - (3\sqrt{5})^2;$$

$$4) \sqrt{784} - \left(\frac{1}{7}\sqrt{343}\right)^2;$$

$$5) \frac{4}{7}\sqrt{39,69} + \frac{3}{8}\sqrt{31,36} - \left(-\frac{1}{2}\sqrt{84}\right)^2;$$

$$6) \frac{1}{14}\sqrt{37^2 - 35^2} + \left(2\sqrt{\frac{5}{2}}\right)^2 - 0,2\sqrt{2500}.$$

72. Розв'яжіть рівняння:

$$1) \sqrt{x} = 7; \quad 5) \frac{1}{2}\sqrt{x} + 3 = 0; \quad 9) \frac{11}{\sqrt{x}} = 22;$$

$$2) \sqrt{x} = \frac{4}{5}; \quad 6) \sqrt{5x} - 6 = 0; \quad 10) \frac{12}{\sqrt{x-3}} = 4;$$

$$3) \sqrt{x} - 5 = 0; \quad 7) \sqrt{5x-6} = 0; \quad 11) \sqrt{2+\sqrt{2+\sqrt{x}}} = 2;$$

$$4) 3\sqrt{x} - 8 = 0; \quad 8) \sqrt{5x-6} = 1; \quad 12) (x+2)\sqrt{x^2-9} = 0.$$

73. Розв'яжіть рівняння:

$$1) x^2 = 9; \quad 4) x^2 = -25; \quad 7) (x-2)^2 = 64;$$

$$2) x^2 = 11; \quad 5) \frac{3}{8}x^2 = 12; \quad 8) (x+3)^2 = 20.$$

$$3) (x+1)^2 = 0; \quad 6) 4x^2 - 21 = 0;$$

74. При яких значеннях a має зміст вираз:

$$1) \sqrt{a-5}; \quad 3) \sqrt{(a-1)^2}; \quad 5) \sqrt{-a-1};$$

$$2) \sqrt{7-a}; \quad 4) \sqrt{a^6+1}; \quad 6) \sqrt{-(a-1)^{10}}?$$

75. При якому значенні a рівняння

$$1) x^2 = a - 2; \quad 2) (a-1)x^2 = 4$$

а) має два корені; б) має один корінь; в) не має коренів?

76. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

$$1) \sqrt{x} = a - 1; \quad 3) \sqrt{a(x-1)} = 0;$$

$$2) (a-1)\sqrt{x} = 0; \quad 4) (a+2)\sqrt{x} = a + 2.$$

Числові множини

77. Чи є правильним твердження:

$$1) 7 \notin N; \quad 4) 7 \in R; \quad 7) -3,8 \in R; \quad 10) \sqrt{36} \notin Z;$$

$$2) 7 \in Z; \quad 5) -3,8 \notin N; \quad 8) \sqrt{5} \in Q; \quad 11) \sqrt{36} \in N?$$

$$3) 7 \notin Q; \quad 6) -3,8 \in Q; \quad 9) \sqrt{5} \notin R;$$

78. Порівняйте числа:

$$1) 6,(39) \text{ і } 6,39; \quad 3) \frac{1}{3} \text{ і } 0,33;$$

$$2) -1,(18) \text{ і } -1,18; \quad 4) 5,(19) \text{ і } 5,(18).$$

79. Чи правильно, що:

1) добуток будь-якого раціонального числа і будь-якого ірраціонального є числом ірраціональним;
2) добуток будь-яких двох ірраціональних чисел є числом ірраціональним?

Властивості арифметичного квадратного кореня

80. Знайдіть значення кореня:

$$1) \sqrt{81 \cdot 16}; \quad 4) \sqrt{0,25 \cdot 0,09 \cdot 144}; \quad 7) \sqrt{\frac{25 \cdot 324}{81 \cdot 1225}};$$

$$2) \sqrt{0,09 \cdot 25}; \quad 5) \sqrt{\frac{16}{121}}; \quad 8) \sqrt{4 \cdot \frac{33}{64} \cdot 52 \cdot \frac{9}{16}};$$

$$3) \sqrt{576 \cdot 0,16}; \quad 6) \sqrt{6 \cdot \frac{19}{25}};$$

81. Знайдіть значення кореня:

$$1) \sqrt{12 \cdot 27}; \quad 2) \sqrt{72 \cdot 200}; \quad 3) \sqrt{2,5 \cdot 16,9}; \quad 4) \sqrt{2250 \cdot 1,6}.$$

82. Знайдіть значення виразу:

$$1) \sqrt{72} \cdot \sqrt{2}; \quad 3) \sqrt{360} \cdot \sqrt{490}; \quad 5) \frac{\sqrt{242}}{\sqrt{2}};$$

$$2) \sqrt{45} \cdot \sqrt{5}; \quad 4) \sqrt{0,9} \cdot \sqrt{1,6}; \quad 6) \frac{\sqrt{40}}{\sqrt{0,025}}.$$

83. Знайдіть значення виразу:

$$1) \sqrt{15,3^2}; \quad 4) -3,5\sqrt{(-2)^2}; \quad 7) \sqrt{3^6 \cdot 5^4};$$

$$2) \sqrt{(-1,12)^2}; \quad 5) \sqrt{7^4}; \quad 8) \sqrt{6^4 \cdot 4^2};$$

$$3) \frac{1}{3}\sqrt{57^2}; \quad 6) \sqrt{(-13)^4}; \quad 9) \sqrt{(-2)^6 \cdot (0,3)^4 \cdot (-4)^2}.$$

84. Спростіть вираз:

$$1) \sqrt{m^2}, \text{ якщо } m \geq 0; \quad 4) \sqrt{0,36x^{14}y^{18}}, \text{ якщо } x \leq 0, y \geq 0;$$

$$2) \sqrt{p^2}, \text{ якщо } p < 0; \quad 5) \frac{1}{3}y\sqrt{81y^6}, \text{ якщо } y \leq 0;$$

$$3) \sqrt{25x^2y^{12}}, \text{ якщо } x \leq 0; \quad 6) \frac{\sqrt{m^{14}p^{16}c^{26}}}{m^3p^5c^{11}}, \text{ якщо } m < 0, c > 0;$$

- 7) $\frac{1,6a^7}{b^3} \sqrt{\frac{b^{22}}{0,64a^{10}}}$, якщо $b > 0$, $a < 0$;
 8) $-0,3x^5 \sqrt{1,69x^{10}y^{12}}$, якщо $x \leq 0$;
 9) $\sqrt{289x^{4n}y^{14n}z^{16n}}$, якщо $y \geq 0$.

85. Спростіть вираз:

- $\sqrt{(a-2)^2}$;
- $\sqrt{(x-13)^2}$, якщо $x \geq 13$;
- $\sqrt{(m+7)^2}$, якщо $m \leq -7$;
- $(21-y) \sqrt{\frac{529}{(y-21)^2}}$, якщо $y > 21$;
- $\frac{a^2-14a+49}{a^2+3a} \sqrt{\frac{(a+3)^{10}}{(a-7)^2}}$, якщо $a > 7$;
- $\frac{x^2-16}{(x+2)^2} \sqrt{\frac{x^2+4x+4}{(x+4)^2}}$, якщо $x < -4$.

86. Розв'яжіть рівняння:

- $\sqrt{x^2} = 4 - x$;
- $\sqrt{x^2} = x - 1$.

87. Побудуйте графік функції:

- $y = \sqrt{x^2} + x - 2$, якщо $x \geq 0$;
- $y = \sqrt{x^2} + 2x - 1$, якщо $x \leq 0$;
- $y = \sqrt{x^2} - 3$.

Тотожні перетворення виразів, які містять квадратні корені

88. Внесіть множник з-під знака кореня:

- $\sqrt{56}$;
- $\sqrt{18}$;
- $\sqrt{800}$;
- $\sqrt{0,72}$;
- $\frac{1}{3} \sqrt{288}$;
- $-1,2 \sqrt{450}$;
- $-15 \sqrt{0,32}$;
- $\frac{3}{14} \sqrt{10 \frac{8}{9}}$.

89. Внесіть множник з-під знака кореня:

- $\sqrt{3m^2}$, якщо $m \geq 0$;
- $\sqrt{5n^2}$, якщо $n \leq 0$;
- $\sqrt{50x^8}$;
- $\sqrt{y^{11}}$;
- $\sqrt{-b^{13}}$;
- $\sqrt{a^7b^8}$;

- $\sqrt{16x^2}y$, якщо $x \leq 0$;
- $\sqrt{x^7y^7}$, якщо $x \leq 0$, $y \leq 0$;
- $\sqrt{8a^{11}b^6}$;
- $\sqrt{49a^{10}b^3}$, якщо $a \geq 0$;
- $\sqrt{200a^6b^3}$, якщо $a \leq 0$;
- $\sqrt{x^6y^6z}$.

90. Внесіть множник під знак кореня:

- $2\sqrt{7}$;
- $3\sqrt{11}$;
- $0,2\sqrt{5}$;
- $\frac{1}{3}\sqrt{54}$;
- $\frac{2}{5}\sqrt{250}$;
- $-4\sqrt{3}$;
- $-0,1\sqrt{60}$;
- $5\sqrt{x}$.

91. Внесіть множник під знак кореня:

- $b\sqrt{3}$;
- $x^3\sqrt{-x}$;
- $m\sqrt{m^5}$;
- $x\sqrt{y}$, якщо $x \leq 0$;
- $mt^2\sqrt{t^3n}$, якщо $m \leq 0$, $n \leq 0$;
- $4a\sqrt{\frac{a}{2}}$;
- $(3-x)\sqrt{\frac{5}{x^2-6x+9}}$, якщо $x < 3$;
- $(a+1)(a+4)\sqrt{\frac{7}{a^2+8a+16}}$, якщо $a < -4$;
- $(b+7)\sqrt{\frac{1}{b+7}}$;
- $(x-9)\sqrt{\frac{1}{18-2x}}$.

92. Спростіть вираз:

- $\sqrt{25a + \sqrt{36a - \sqrt{49a}}}$;
- $\sqrt{27 - \sqrt{12 + \sqrt{300}}}$;
- $3\sqrt{32a - 5\sqrt{98a + \sqrt{242a}}}$;
- $3a^2\sqrt{25a^5b^7} + 2a^3b\sqrt{81a^3b^5} - 4a^2b^2\sqrt{169a^5b^3}$, якщо $a \geq 0$, $b \geq 0$.

93. Виконайте множення:

- $(\sqrt{63} - \sqrt{28})\sqrt{7}$;
- $(7\sqrt{3} + \sqrt{48 - \sqrt{75}})\sqrt{3}$;
- $(6 - \sqrt{5})(2 + 7\sqrt{5})$;
- $(2\sqrt{3} + 3\sqrt{5})(3\sqrt{3} - 2\sqrt{5})$;
- $(\sqrt{17} - \sqrt{11})(\sqrt{17} + \sqrt{11})$;
- $(2\sqrt{x} - 5\sqrt{y})(2\sqrt{x} + 5\sqrt{y})$;
- $(\sqrt{2a} + \sqrt{13b})^2$;
- $(3\sqrt{7} - 2\sqrt{3})^2$.

94. Спростіть вираз:

1) $(2\sqrt{3} + 6\sqrt{20} - 7\sqrt{45})\sqrt{5} - \sqrt{60}$;

2) $(5 - 3\sqrt{2})^2 + (4 + 5\sqrt{2})^2$;

3) $(3\sqrt{7} - 2\sqrt{3})(2\sqrt{3} + 3\sqrt{7}) - (4\sqrt{6} - \sqrt{2})^2$.

95. Скоротіть дріб:

1) $\frac{x^2 - 13}{x - \sqrt{13}}$;

4) $\frac{23 + \sqrt{23}}{\sqrt{23}}$;

2) $\frac{\sqrt{x+2}}{x-4}$;

5) $\frac{x - 4\sqrt{xy} + 4y}{x - 4y}$, якщо $x > 0, y > 0$;

3) $\frac{b - 5\sqrt{b}}{b - 25}$;

6) $\frac{5 - \sqrt{10}}{\sqrt{10} - 2}$.

96. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу:

1) $\frac{x^2}{\sqrt{y}}$;

9) $\frac{x+6}{\sqrt{x+10}-2}$;

2) $\frac{3}{m\sqrt{m}}$;

6) $\frac{1}{\sqrt{11}-1}$;

10) $\frac{x^2 - 7x}{\sqrt{x-6}+1}$;

3) $\frac{4}{\sqrt{15}}$;

7) $\frac{14}{\sqrt{17}+\sqrt{3}}$;

11) $\frac{x^2 - 25}{2 - \sqrt{x-1}}$;

4) $\frac{8}{\sqrt{2}}$;

8) $\frac{15}{\sqrt{43} - \sqrt{13}}$;

12) $\frac{y}{\sqrt{5+y} + \sqrt{4y+5}}$.

97. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу:

1) $\frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{3} + 1}$;

2) $\frac{10}{\sqrt{5} + \sqrt{6} - \sqrt{7}}$.

98. Знайдіть значення виразу:

1) $\frac{6}{7-3\sqrt{5}} - \frac{6}{7+3\sqrt{5}}$;

3) $(\sqrt{9-4\sqrt{5}} - \sqrt{9+4\sqrt{5}})^2$.

2) $\frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{12} + 1} - \frac{1}{\sqrt{5} + \sqrt{12} - 1}$;

99. Спростіть вираз:

1) $\frac{c}{c-4} - \frac{\sqrt{c}}{\sqrt{c-2}}$;

2) $\frac{a+b}{2a+2\sqrt{ab}} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$;

3) $\frac{\sqrt{x}}{\sqrt{y}-\sqrt{x}} : \left(\frac{\sqrt{y}}{\sqrt{y}-\sqrt{x}} - \frac{\sqrt{y}+\sqrt{x}}{\sqrt{y}} \right)$;

4) $\left(\frac{a}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} - \frac{a\sqrt{a}}{a+b+2\sqrt{ab}} \right) : \left(\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a}+\sqrt{b}} + \frac{a}{b-a} \right)$;

5) $\left(\frac{x-2\sqrt{xy}+y}{x\sqrt{x}+y\sqrt{y}} - \frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{x-\sqrt{xy}+y} \right) : \frac{2\sqrt{xy}}{x-\sqrt{xy}+y}$.

100. Відомо, що $\sqrt{b-1} - \sqrt{8-b} = 3$. Знайдіть значення виразу $\sqrt{(b-1)(8-b)}$.

Функція $y = \sqrt{x}$ та її графік

101. Побудуйте графік функції $y = \sqrt{x}$. Користуючись графіком, знайдіть:

1) значення функції, якщо значення аргументу дорівнює 9; 7;

2) значення аргументу, при якому значення функції дорівнює 3; 3,5.

102. Не виконуючи побудови графіка функції $y = \sqrt{x}$, укажіть, через які з даних точок проходить цей графік: $A(9; 3)$; $B(25; -5)$; $C(0,16; 0,4)$; $D(-64; 8)$; $E(30,25; 5,5)$.

103. Порівняйте числа:

1) $\sqrt{82}$ і $\sqrt{91}$; 3) 5 і $\sqrt{26}$; 5) 21 і $\sqrt{441}$;

2) $\sqrt{5,3}$ і $\sqrt{5,1}$; 4) $\sqrt{\frac{7}{8}}$ і 1; 6) -7 і $-\sqrt{48}$.

104. Порівняйте:

1) $3\sqrt{2}$ і $2\sqrt{3}$; 3) $0,4\sqrt{2\frac{1}{6}}$ і $\sqrt{0,6}$;

2) $\sqrt{43}$ і $3\sqrt{5}$; 4) $\frac{5}{3}\sqrt{10\frac{4}{5}}$ і $6\sqrt{\frac{5}{6}}$.

105. Розташуйте в порядку зростання числа 8; $\sqrt{62}$; 7,9; $\sqrt{65}$; 8,1.

106. Побудуйте в одній системі координат графіки функцій $y = \sqrt{x}$ і $y = -0,5x + 4$ та вкажіть координати точки їх перетину.

107. Не виконуючи побудови, знайдіть координати точки перетину графіка функції $y = \sqrt{x}$ та прямої:

1) $y = 2$; 2) $y = 0,3$; 3) $y = -5$; 4) $y = 200$.

108. При яких значеннях x виконується нерівність:

1) $\sqrt{x} \geq 2$; 2) $\sqrt{x} < 5$; 3) $6 < \sqrt{x} \leq 11$?

109. Укажіть два послідовних цілих числа, між якими міститься число: 1) $\sqrt{13}$; 2) $\sqrt{43}$; 3) $\sqrt{57}$; 4) $-\sqrt{80,25}$.

110. Укажіть всі цілі числа, що розташовані на координатній прямій між числами:

1) 9 і $\sqrt{137}$; 2) $\sqrt{10}$ і $\sqrt{73}$; 3) $-\sqrt{47}$ і $-5,8$; 4) $-\sqrt{29}$ і $4,8$.

111. Спростіть вираз:

1) $\sqrt{(5-\sqrt{6})^2}$; 4) $\sqrt{(5-\sqrt{7})^2} + \sqrt{(2-\sqrt{7})^2}$;

2) $\sqrt{(\sqrt{5}-6)^2}$; 5) $\sqrt{(\sqrt{5}-4)^2} - \sqrt{(\sqrt{5}-2)^2}$.

3) $\sqrt{(\sqrt{5}-\sqrt{6})^2}$;

112. Спростіть вираз:

1) $\sqrt{7+4\sqrt{3}}$; 5) $\sqrt{100+18\sqrt{19}} + \sqrt{100-18\sqrt{19}}$;

2) $\sqrt{26-6\sqrt{17}}$; 6) $\sqrt{3-\sqrt{13-4\sqrt{3}}}$;

3) $\sqrt{36+10\sqrt{11}} + \sqrt{47-12\sqrt{11}}$; 7) $\sqrt{\sqrt{2}-\sqrt{8-\sqrt{33+20\sqrt{2}}}}$.

4) $\sqrt{87-16\sqrt{23}} - \sqrt{39-8\sqrt{23}}$;

113. Спростіть вираз:

1) $\sqrt{(3-\sqrt{a})^2} + 12\sqrt{a} - \sqrt{(1+\sqrt{a})^2} - 4\sqrt{a}$;

2) $\sqrt{b-2\sqrt{b}} + 7 + 8 + \sqrt{b+2\sqrt{b}} + 7 + 8$.

Квадратні рівняння. Розв'язування неповних квадратних рівнянь

114. Складіть квадратне рівняння, у якого:

1) старший коефіцієнт дорівнює -4 , другий коефіцієнт дорівнює $1,2$, а вільний член дорівнює 11 ;

2) старший коефіцієнт дорівнює $\frac{5}{6}$, другий коефіцієнт дорівнює -2 , а вільний член дорівнює 0 .

115. Які з чисел 2 ; -3 ; -5 ; 1 ; 3 є коренями рівняння $x^2 + 2x - 15 = 0$?

116. При якому значенні a число 2 є коренем рівняння $x^2 - ax - 25 = 0$?

117. Розв'яжіть рівняння:

1) $3x^2 - 27 = 0$; 3) $5x^2 - 35 = 0$; 5) $64x^2 - 25 = 0$;

2) $x^2 + 11x = 0$; 4) $5x^2 - 30x = 0$; 6) $x^2 + 64 = 0$.

118. Розв'яжіть рівняння:

1) $(x-1)(x-2) + (x+3)(x-3) + 3x + 18 = 0$;

2) $(3x-5)^2 - 5(2-6x) = 0$;

3) $(x-7)^2 + 7(2x-3) = 0$.

Формула коренів квадратного рівняння

119. Розв'яжіть рівняння:

1) $x^2 - 6x - 27 = 0$; 5) $x^2 + 8x - 13 = 0$;

2) $x^2 - 9x + 20 = 0$; 6) $2x^2 - 4x - 17 = 0$;

3) $10x^2 - 9x + 2 = 0$; 7) $9x^2 + 42x + 49 = 0$;

4) $21x^2 - 2x - 3 = 0$; 8) $x^2 - 10x + 37 = 0$.

120. Розв'яжіть рівняння:

1) $(3x+2)(x-4) = 5$;

2) $(x+1)(x-2) - (4x-3)(x+5) = x(x-9)$;

3) $(5x-3)^2 + (2x-3)(2x+3) = 2$;

4) $(3x+1)(9x^2 - 3x + 1) - (9x^2 + 2)(3x-2) = 16x^2 + 1$.

121. Розв'яжіть рівняння та знайдіть суму і добуток його коренів:

1) $2x^2 - 4\sqrt{2}x + 3 = 0$; 3) $\frac{3(x^2-1)}{7} - \frac{x+9}{6} = \frac{x+6}{3}$;

2) $x^2 - x(\sqrt{7}-2) - 2\sqrt{7} = 0$; 4) $\frac{4x^2+9x}{8} - \frac{3-x}{3} = \frac{2x^2-5}{5}$.

122. При якому значенні a число $\frac{1}{2}$ є коренем рівнян-

ня $a^2x^2 + 2ax - 3 = 0$?

123. Знайдіть периметр прямокутника, площа якого дорівнює 84 см^2 , а одна із сторін на 5 см менша від другої.

124. Знайдіть сторони прямокутного трикутника, якщо менший з його катетів на 18 см менший від гіпотенузи, а різниця катетів дорівнює 17 см.
125. Знайдіть сторони прямокутника, якщо їх сума дорівнює 79 см, а діагональ прямокутника — 65 см.
126. Знайдіть три послідовних парних натуральних числа, якщо потроєний квадрат другого з них на 72 більший за подвоєний добуток першого і третього чисел.
127. Знайдіть чотири послідовних непарних натуральних числа, якщо добуток другого і третього чисел на 39 більший за потроєну суму першого і четвертого чисел.
128. Скільки сторін має многокутник, якщо в ньому можна провести 104 діагоналі?
129. При якому значенні m має один корінь рівняння:
- 1) $6x^2 + 2x - m = 0$;
 - 2) $5x^2 + mx + 12 = 0$;
 - 3) $mx^2 - 4x - 9 = 0$;
 - 4) $(m + 4)x^2 - (m + 5)x + 1 = 0$;
 - 5) $(m - 2)x^2 - (3m - 6)x + 12 = 0$?
130. Розв'яжіть рівняння:
- 1) $x^2 + (1 - 3a)x + 2a^2 - 2 = 0$;
 - 2) $x^2 - (5a + 7)x + 35a = 0$;
 - 3) $a^2x^2 - 4ax + 5 = 0$;
 - 4) $4(a + 1)x^2 + (a - 3)x - 1 = 0$.
131. Розв'яжіть рівняння:
- 1) $|x^2 + 5x - 3| = 3$;
 - 2) $x^2 - 2|x| - 8 = 0$;
 - 3) $x|x| + 6x - 5 = 0$;
 - 4) $||x^2 - 6x + 3| - 5| = 2$.
132. Розв'яжіть рівняння:
- 1) $x^2 - 3x + \frac{4}{x-2} = \frac{4}{x-2} - 2$;
 - 2) $(\sqrt{x} - 4)(12x^2 + 29x - 8) = 0$;
 - 3) $(x^2 + 7x)(\sqrt{x} - 6)(x^2 - 4x - 21) = 0$.
133. Розв'яжіть рівняння:
- 1) $\sqrt{x^2 - 2x - 3} + \sqrt{x^2 + 6x + 5} = 0$;
 - 2) $x^2 - 10x + 25 + |x^2 - 9x + 20| = 0$;
 - 3) $\sqrt{x^2 - 36} + |x^2 + 6x - 16| = 0$.

Теорема Вієта

134. Не розв'язуючи рівняння, знайдіть суму й добуток його коренів:
- 1) $x^2 + 8x - 263 = 0$;
 - 2) $x^2 - 14x + 5 = 0$;
 - 3) $5x^2 + 12x - 7 = 0$;
 - 4) $11x^2 + 29x + 3 = 0$.
135. Знайдіть, не обчислюючи значення дискримінанта, при якому значенні a рівняння
- 1) $x^2 + 20x + a = 0$;
 - 2) $x^2 + ax + 25 = 0$
- має один корінь. Знайдіть цей корінь.
136. При якому значенні m корені рівняння $x^2 + mx - 11 = 0$ є протилежними числами? Знайдіть ці корені.
137. Число -7 є коренем рівняння $x^2 - 17x + p = 0$. Знайдіть значення p і другий корінь рівняння.
138. Число 4 є коренем рівняння $x^2 + ax - 24 = 0$. Знайдіть значення a і другий корінь рівняння.
139. Число $-\frac{1}{5}$ є коренем рівняння $10x^2 + kx - 7 = 0$. Знайдіть значення k і другий корінь рівняння.
140. Число $-0,3$ є коренем рівняння $5x^2 - 2,5x + b = 0$. Знайдіть значення b і другий корінь рівняння.
141. Один з коренів рівняння $x^2 - 16x + n = 0$ менший від другого на 2. Знайдіть значення n і корені рівняння.
142. Корені рівняння $x^2 + 16x + a = 0$ відносяться як 4 : 3. Знайдіть значення a і корені рівняння.
143. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 + 2x + q = 0$ задовольняють умову $2x_1 + 3x_2 = 1$. Знайдіть значення q і корені рівняння.
144. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 + ax + 16 = 0$ задовольняють умову $x_1 = 4x_2$. Знайдіть значення a і корені рівняння.
145. Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 - 13x + 5 = 0$. Не розв'язуючи рівняння, знайдіть значення виразу:
- 1) $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$;
 - 2) $x_1^2 + x_2^2$;
 - 3) $(x_1 - x_2)^2$;
 - 4) $x_1^3 + x_2^3$;
 - 5) $x_1^2x_2 + x_1x_2^2$;
 - 6) $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2}$.

146. Сума квадратів коренів рівняння $9x^2 - 3ax - 5 = 0$ дорівнює $\frac{2}{3}$.

Знайдіть значення a .

147. Корені x_1 і x_2 рівняння $x^2 + x\sqrt{a-1} - 3 = 0$ задовольняють

умову $\frac{1}{x_1^2} + \frac{1}{x_2^2} = \frac{4}{9}$. Знайдіть значення a .

148. Складіть квадратне рівняння, корені якого дорівнюють:

- 1) 2 і 7;
- 2) -4 і 11;
- 3) $\frac{2}{5}$ і 3;
- 4) 0,3 і -5;
- 5) $-\frac{3}{7}$ і $-\frac{1}{2}$;
- 6) $2 - \sqrt{11}$ і $2 + \sqrt{11}$;
- 7) $\sqrt{13}$ і $-\sqrt{13}$;
- 8) $-4 - 3\sqrt{5}$ і $-4 + 3\sqrt{5}$.

149. Складіть квадратне рівняння, корені якого на 2 більші за відповідні корені рівняння $x^2 + 3x - 8 = 0$.

150. Складіть квадратне рівняння, кожен з коренів якого у 3 рази менший від відповідного кореня рівняння $5x^2 - 18x + 6 = 0$.

Квадратний тричлен

151. Знайдіть корені квадратного тричлена:

- 1) $x^2 + 3x - 10$;
- 2) $x^2 - 13x + 40$;
- 3) $6x^2 + x - 1$;
- 4) $18x^2 - 5x - 2$;
- 5) $x^2 - 8x + 5$;
- 6) $12x^2 - x - 2$;
- 7) $9x^2 - 30x + 25$;
- 8) $2x^2 + x + 7$.

152. Розкладіть на множники квадратний тричлен:

- 1) $a^2 - 18a + 17$;
- 2) $-x^2 - 4x + 21$;
- 3) $60y^2 - 20y - 5$;
- 4) $\frac{1}{2}y^2 - \frac{1}{4}y - \frac{1}{4}$;
- 5) $-\frac{1}{8}x^2 - \frac{3}{4}x + 5$;
- 6) $n^2 - 5n + 1$;
- 7) $9x^2 - 24x + 16$;
- 8) $-5y^2 + 3y + 14$.

153. Скоротіть дріб:

- 1) $\frac{x^2 + 3x - 4}{x + 4}$;
- 2) $\frac{3x - 9}{x^2 + 4x - 21}$;
- 3) $\frac{3x^2 - x - 2}{9x^2 - 4}$;
- 4) $\frac{4a^2 + 12a + 9}{2a^2 + a - 3}$;
- 5) $\frac{a^2 + 5a - 14}{a^2 + 8a + 7}$;
- 6) $\frac{x^3 + 8}{6x^2 + 11x - 2}$;
- 7) $\frac{x^2 - 4}{5x - x^2 - 6}$;
- 8) $\frac{x^2 + 2x - 15}{4x - x^2 - 3}$;
- 9) $\frac{4x^2 - 7x - 2}{11x - 4x^2 + 3}$.

154. Побудуйте графік функції:

- 1) $y = \frac{2x^2 + 3x - 2}{x + 2}$;
- 2) $y = \frac{5x^2 + 4x - 1}{x + 1} - \frac{x^2 - 4}{x - 2}$.

155. Спростіть вираз:

- 1) $\frac{3y^2 - 10y + 8}{4y^2 - 36} \cdot \frac{y - 3}{y - 2} + \frac{0,25 - y}{y + 3}$;
- 2) $\left(\frac{y - 1}{5y^2 - 16y + 3} - \frac{3}{y^2 - 9} \right) : \frac{2y^3 - 26y^2}{5y^2 + 14y - 3}$;
- 3) $\left(\frac{6x}{x^2 - x - 2} + \frac{9}{x^2 - 4} \right) : \frac{2x + 1}{x^2 + 3x + 2} - \frac{x + 13}{x - 2}$.

156. Розкладіть на множники тричлен:

- 1) $x^2 + xy - 6y^2$;
- 2) $3a^2 - 10ab + 3b^2$;
- 3) $6m^2 - mn - n^2$.

157. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

- 1) $(a^2 + 2a - 8)x = a^2 - 4$;
- 2) $(2a^2 - 5a - 3)x = 3a^2 - 10a + 3$.

Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних

158. Розв'яжіть рівняння:

- 1) $x^4 - 5x^2 + 4 = 0$;
- 2) $x^4 - 7x^2 - 18 = 0$;
- 3) $x^4 + 8x^2 - 9 = 0$;
- 4) $x^4 + 26x^2 + 25 = 0$;
- 5) $9x^4 - 19x^2 + 2 = 0$;
- 6) $5t^4 + 3t^2 - 2 = 0$.

159. Розв'яжіть рівняння:

- 1) $\frac{x^2 - 9x}{x + 3} = \frac{36}{x + 3}$;
- 2) $\frac{x^2 + x}{x^2 - 25} = \frac{45 - 3x}{x^2 - 25}$;
- 3) $\frac{5x - 8}{x - 1} = \frac{14x + 12}{3x + 5}$;
- 4) $\frac{1}{x - 4} - \frac{1}{x + 6} = \frac{5}{28}$;
- 5) $\frac{42}{x^2 + 5x} - \frac{3}{x^2 - 5x} = \frac{7}{x}$;
- 6) $\frac{x}{x + 8} + \frac{x + 8}{x - 8} = \frac{x^2 + x + 72}{x^2 - 64}$;
- 7) $\frac{3x - 5}{x^2 - 1} = \frac{3x + 2}{x^2 + x} - \frac{6x - 5}{x^2 - x}$;
- 8) $\frac{3}{3x^2 + x} - \frac{4}{9x^2 - 1} = \frac{2}{9x^2 + 6x + 1}$.

160. Розв'яжіть рівняння, використовуючи метод заміни змінної:

- 1) $(x^2 - 7)^2 + 6(x^2 - 7) - 16 = 0$;
- 2) $(x-3)^4 - 5(x-3)^2 + 4 = 0$;
- 3) $(x^2 + 2x)^2 + 27(x^2 + 2x) + 72 = 0$;
- 4) $(x^2 + x + 1)^2 - 3x^2 - 3x - 1 = 0$;
- 5) $(x^2 + 3x + 1)(x^2 + 3x + 3) = -1$;
- 6) $(2x^2 + 3x - 1)^2 - 10x^2 - 15x + 9 = 0$;
- 7) $(x^4 + x^2)^2 - x^4 - x^2 = 2$;
- 8) $(x^2 + x - 2)(x^2 + x) = 24$.

161. Розв'яжіть рівняння, використовуючи метод заміни змінної:

- 1) $\frac{x-5}{x+3} + \frac{x+3}{x-5} = -2\frac{1}{2}$;
- 2) $\frac{2x-3}{x+1} + \frac{x+1}{2x-3} = 2$;
- 3) $\frac{2x+1}{x} + \frac{4x}{2x+1} = 5$;
- 4) $\frac{x^2}{(3x+1)^2} - \frac{6x}{3x+1} + 5 = 0$;
- 5) $\frac{x^2 + 2x - 2}{x} - \frac{4x}{x^2 + 2x - 2} = 3$;
- 6) $\frac{x^2 + x - 3}{2} - \frac{3}{2x^2 + 2x - 6} = 1$;
- 7) $\frac{x^2 - 3x - 6}{x} - \frac{8x}{x^2 - 3x - 6} = -2$;
- 8) $\frac{2}{x^2 + 3x + 4} + \frac{3}{x^2 + 3x + 1} = \frac{8}{x^2 + 3x - 2}$;
- 9) $\frac{3}{1+x+x^2} = 3 - x - x^2$;
- 10) $\frac{21}{x^2 - 4x + 10} - x^2 + 4x = 6$.

162. Для кожного значення a розв'яжіть рівняння:

- 1) $\frac{x^2 - 3x + 2}{x + a} = 0$;
- 2) $\frac{x + a}{x^2 - 3x + 2} = 0$;
- 3) $\frac{x^2 - (a-1)x + a - 2}{x - 1} = 0$.

163. При яких значеннях a рівняння $\frac{x^2 - 2ax + 3}{x - 2} = 0$ має один корінь?

164. Розв'яжіть рівняння:

- 1) $x^2 + x + \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} = 4$;
- 2) $x^2 + \frac{16}{x^2} - 3\left(x - \frac{4}{x}\right) - 8 = 0$;
- 3) $(x^2 - 2x + 2)^2 + 3x(x^2 - 2x + 2) = 10x^2$;
- 4) $(x^2 - x)^4 - 5(x^2 - x)^2 x^2 + 6x^4 = 0$.

Розв'язування задач за допомогою раціональних рівнянь

165. Знаменник звичайного дроби на 11 більший за його чисельник.

Якщо чисельник цього дроби збільшити на 1, а знаменник зменшити на 2, то дріб збільшиться на $\frac{1}{9}$. Знайдіть даний дріб.

166. Автомобіліст проїжджає відстань між двома містами на 36 хв швидше, ніж мотоцикліст. Знайдіть швидкість кожного з них, якщо швидкість автомобіля на 15 км/год більша за швидкість мотоцикліста, а відстань між містами дорівнює 180 км.

167. Поїзд було затримано на станції на 1 год. Збільшивши після цього швидкість на 10 км/год, він ліквідував запізнення на перегоні, довжина якого 200 км. За який час мав поїзд проїхати даний перегін з початковою швидкістю?

168. Перші 200 км дороги з пункту A в пункт B автомобіль проїхав з певною швидкістю, а решту 150 км — зі швидкістю на 20 км/год меншою. Знайдіть початкову швидкість, з якою їхав автомобіль, якщо на весь шлях з A в B він витратив 5 год.

169. Автомобіль мав проїхати 1620 км. Після того, як він проїхав $\frac{4}{9}$ шляху, його затримали на 2 год. Збільшивши швидкість на 5 км/год, автомобіль прибув у пункт призначення вчасно. З якою швидкістю їхав автомобіль після затримки?

170. Теплохід пройшов 100 км за течією річки і 64 км проти течії, витративши на весь шлях 9 год. Знайдіть швидкість теплохода в стоячій воді, якщо швидкість течії річки дорівнює 2 км/год.

171. О восьмій годині ранку від пристані А відчалив пліт, а о двадцять третій годині — теплохід, який наздогнав пліт на відстані 72 км від пристані А. Знайдіть швидкість течії, якщо власна швидкість теплоходу дорівнює 20 км/год.

172. На двох верстатах потрібно було обробити по 150 деталей. На першому верстаті обробляли на 5 деталей за годину більше, ніж на другому. Скільки деталей обробляли на кожному верстаті щогодини, якщо на першому завдання виконали на 1,5 год швидше, ніж на другому?

173. Дві бригади, працюючи разом, зорали поле за 8 год. За скільки годин може зорати поле кожна бригада, працюючи самостійно, якщо одній бригаді на це потрібно на 12 год більше, ніж другій?

174. Перша труба може заповнити басейн на 24 год швидше, ніж друга. Спочатку відкрили другу трубу, а через 8 год — першу. Через 20 год спільної роботи двох труб водою було заповнено $\frac{2}{3}$ басейну. За скільки годин може заповнити басейн кожна труба, працюючи самостійно?

175. Сплав золота з сріблом, що містить 80 г золота, сплавили з 100 г золота. Отриманий сплав містить на 20 % більше золота, ніж початковий. Скільки грамів срібла міститься в сплаві?

КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Варіант 1

Контрольна робота № 1

Тема. *Основна властивість раціонального дробу.*

Додавання і віднімання раціональних дробів

1.° При яких значеннях змінної має зміст вираз $\frac{8}{x-4}$?

2.° Скоротіть дріб:

$$1) \frac{24a^6b^4}{16a^3b^7}; \quad 2) \frac{15x-10xy}{5xy}; \quad 3) \frac{m^2-4}{2m-4}.$$

3.° Виконайте віднімання:

$$1) \frac{x-8}{4x^2} - \frac{5-12x}{6x^3}; \quad 3) \frac{m^2}{m^2-9} - \frac{m}{m+3};$$

$$2) \frac{20}{a^2+4a} - \frac{5}{a}; \quad 4) \frac{14p^2}{7p+3} - 2p.$$

4.° Спростіть вираз:

$$1) \frac{a}{a^2-10a+25} + \frac{a+2}{25-a^2};$$

$$2) \frac{y+3}{2y+2} - \frac{y+1}{2y-2} + \frac{3}{y^2-1};$$

$$3) \frac{2b^2-b}{b^3+1} - \frac{b-1}{b^2-b+1}.$$

5.** Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2-16}{x-4} - \frac{2x^2-x}{x}$.

Контрольна робота № 2

Тема. *Множення і ділення раціональних дробів.*

Тотожні перетворення раціональних виразів

1.° Виконайте дії:

$$1) \frac{56x^3y^4}{z^5} \cdot \left(-\frac{x^2z^4}{16y^6} \right); \quad 3) \frac{3b-3c}{c} \cdot \frac{4c^2}{b^2-c^2}.$$

$$2) \frac{72a^7b^{16}}{c^{10}} : (24a^3b^{16}c^8);$$

Контрольна робота № 5

Тема. Квадратні рівняння. Теорема Вієта

- 1.° Розв'яжіть рівняння:
 1) $7x^2 - 21 = 0$; 3) $x^2 + x - 42 = 0$; 5) $2x^2 - 8x + 11 = 0$;
 2) $5x^2 + 9x = 0$; 4) $3x^2 - 28x + 9 = 0$; 6) $16x^2 - 8x + 1 = 0$.
- 2.° Складіть зведене квадратне рівняння, сума коренів якого дорівнює -10 , а добуток — числу 8.
- 3.° Діагональ прямокутника на 8 см більша за одну із сторін і на 4 см більша за другу. Знайдіть сторони прямокутника.
- 4.° Число -3 є коренем рівняння $2x^2 + 7x + c = 0$. Знайдіть значення c і другий корінь рівняння.
- 5.° При якому значенні a рівняння $3x^2 - 6x + a = 0$ має один корінь?
- 6.° Не розв'язуючи рівняння $x^2 + 12x + 6 = 0$, знайдіть значення виразу $x_1^2 + x_2^2$, де x_1 і x_2 — корені цього рівняння.

Контрольна робота № 6

Тема. Квадратний тричлен.

Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних.

Розв'язування задач за допомогою раціональних рівнянь

- 1.° Розкладіть на множники квадратний тричлен:
 1) $x^2 + 10x - 24$; 2) $3x^2 - 11x + 6$.
- 2.° Розв'яжіть рівняння:
 1) $x^4 - 24x^2 - 25 = 0$; 2) $\frac{x^2 + 5x + 6}{x - 1} = \frac{6}{x - 1}$.
- 3.° Розв'яжіть рівняння $\frac{x + 2}{x - 1} + \frac{x + 3}{x + 1} + \frac{x + 5}{1 - x^2} = 0$.
- 4.° Скоротіть дріб $\frac{3a^2 - 5a - 2}{a^2 - 4}$.
- 5.° Пасажирський поїзд проходить відстань, що дорівнює 480 км, на 4 год швидше, ніж товарний. Знайдіть швидкість кожного поїзда, якщо швидкість товарного на 20 км/год менша від швидкості пасажирського.
- 6.° Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 - x - 12}{x - 4}$.

Варіант 2

Контрольна робота № 1

Тема. Основна властивість раціонального дробу.
Додавання і віднімання раціональних дробів

- 1.° При яких значеннях змінної має зміст вираз $\frac{7}{x+11}$?
- 2.° Скоротіть дріб:
 1) $\frac{36a^{12}b^7}{54a^8b^{11}}$; 2) $\frac{18mn - 27m}{9mn}$; 3) $\frac{3c+15}{c^2-25}$.
- 3.° Виконайте віднімання:
 1) $\frac{10x+3}{6x^2} - \frac{15-7x}{9x^3}$; 3) $\frac{c}{c+4} - \frac{c^2}{c^2-16}$;
 2) $\frac{6}{b} - \frac{42}{b^2+7b}$; 4) $3y - \frac{18y^2}{6y+1}$.
- 4.° Спростіть вираз:
 1) $\frac{x}{x^2-14x+49} + \frac{x+1}{49-x^2}$; 3) $\frac{6b^3+48b}{b^3+64} - \frac{3b^2}{b^2-4b+16}$;
 2) $\frac{y+6}{4y+8} - \frac{y+2}{4y-8} + \frac{5}{y^2-4}$;
- 5.° Побудуйте графік функції $y = \frac{3x^2+4x}{x} - \frac{x^2-1}{x+1}$.

Контрольна робота № 2

Тема. Множення і ділення раціональних дробів.
Тотожні перетворення раціональних виразів

- 1.° Виконайте дії:
 1) $-\frac{54a^6b^9}{c^{12}} \cdot \left(-\frac{a^4c^{20}}{12b^{15}}\right)$; 3) $\frac{5a+5b}{b} \cdot \frac{6b^2}{a^2-b^2}$;
 2) $\frac{98m^8n^{14}}{p^{17}} : (49m^5n^{14}p^2)$;

Контрольна робота № 5

Тема. *Квадратні рівняння. Теорема Вієта*

- 1.° Розв'яжіть рівняння:
 1) $4x^2 - 20 = 0$; 3) $x^2 - 5x - 24 = 0$; 5) $7x^2 - 6x + 2 = 0$;
 2) $3x^2 + 5x = 0$; 4) $2x^2 + 13x + 6 = 0$; 6) $4x^2 + 12x + 9 = 0$.
- 2.° Складіть зведене квадратне рівняння, сума коренів якого дорівнює 6, а добуток — числу 4.
- 3.° Знайдіть сторони прямокутника, якщо одна з них на 3 см менша від другої, а діагональ прямокутника дорівнює 15 см.
- 4.° Число 4 є коренем рівняння $3x^2 + bx + 4 = 0$. Знайдіть значення b і другий корінь рівняння.
- 5.° При якому значенні a рівняння $2x^2 - 8x + a = 0$ має один корінь?
- 6.° Не розв'язуючи рівняння $x^2 + 10x - 4 = 0$, знайдіть значення виразу $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$, де x_1 і x_2 — корені цього рівняння.

Контрольна робота № 6

Тема. *Квадратний тричлен.**Розв'язування рівнянь, які зводяться до квадратних.**Розв'язування задач за допомогою раціональних рівнянь*

- 1.° Розкладіть на множники квадратний тричлен:
 1) $x^2 - 4x - 32$; 2) $4x^2 - 15x + 9$.
- 2.° Розв'яжіть рівняння:
 1) $x^4 - 8x^2 - 9 = 0$; 2) $\frac{x^2 - 7x}{x + 2} = \frac{18}{x + 2}$.
- 3.° Розв'яжіть рівняння $\frac{x-1}{x+2} + \frac{x+1}{x-2} + \frac{2x+8}{4-x^2} = 0$.
- 4.° Скоротіть дріб $\frac{4a^2 + a - 3}{a^2 - 1}$.
- 5.° Відстань між двома пристанями, що дорівнює 72 км, моторний човен проходить за течією річки на 2 год швидше, ніж проти течії. Знайдіть швидкість течії, якщо власна швидкість човна дорівнює 15 км/год.
- 6.° Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 + 2x - 15}{x - 3}$.

ПІДСУМКОВІ КОНТРОЛЬНІ РОБОТИ

Підсумкова контрольна робота № 1

Тема. *Раціональні вирази*

Варіант 1

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Серед наведених раціональних виразів укажіть цілий.
 А) $\frac{a}{a-6}$; Б) $\frac{a+2}{a-6}$; В) $\frac{a+2}{6}$; Г) $\frac{a+2}{a}$.
2. Чому дорівнює значення виразу $\frac{3a-b}{a+2b}$, якщо $a = -2$ і $b = 8$?
 А) 1; Б) -1; В) $\frac{1}{9}$; Г) $\frac{1}{7}$.
3. При якому значенні змінної не має змісту вираз $\frac{6}{3x-21}$?
 А) 7; Б) -7; В) 6; Г) -6.
4. Яка з даних функцій є оберненою пропорційністю?
 А) $y = 10x$; Б) $y = 10$; В) $y = \frac{10}{x}$; Г) $y = 10 + x$.
5. Графіком якої з функцій є гіпербола?
 А) $y = x^2$; Б) $y = 2x$; В) $y = \frac{2}{x}$; Г) $y = \frac{x}{2}$.
6. Знайдіть значення степеня 2^{-3} .
 А) $\frac{1}{8}$; Б) $-\frac{1}{8}$; В) -8; Г) 8.
7. Скоротіть дріб $\frac{a-5}{a^2-25}$.
 А) $a-5$; Б) $\frac{1}{a-5}$; В) $a+5$; Г) $\frac{1}{a+5}$.
8. Виконайте віднімання: $\frac{5m-2n}{12m} - \frac{m-4n}{9m}$.
 А) $\frac{6m+5n}{18m}$; Б) $\frac{11m+10n}{36m}$; В) $\frac{6m-5n}{18m}$; Г) $\frac{11m-22n}{36m}$.

9. Подайте у вигляді дробу вираз $\frac{21x^8 \cdot y^{12}}{y^{24} \cdot 14x^4}$.
- А) $\frac{3x^2}{2y^{12}}$; Б) $\frac{3x^4}{4y^2}$; В) $\frac{3x^4}{2y^{12}}$; Г) $\frac{3x^4}{2y^{12}}$.
10. Який з записів є стандартним виглядом числа?
- А) $0,12 \cdot 10^4$; Б) $1,2 \cdot 10^4$; В) $12 \cdot 10^4$; Г) $120\,000$.
11. Спростіть вираз $(a^{-2})^6 : a^{-15}$.
- А) a^3 ; Б) a^{-3} ; В) a^{-9} ; Г) a^{19} .
12. Виконайте піднесення до степеня: $\left(-\frac{4a^6}{b^3}\right)^2$.
- А) $\frac{8a^{12}}{b^6}$; Б) $\frac{16a^{12}}{b^6}$; В) $\frac{16a^8}{b^5}$; Г) $\frac{8a^8}{b^5}$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Знайдіть частку:
- $$\frac{a^2 - 81}{a^2 - 12a + 36} : \frac{a^2 + 9a}{a - 6}$$
14. Розв'яжіть рівняння $\frac{x^2 - 49}{x + 7} = -14$.
15. Спростіть вираз $\left(\frac{a+1}{a-1} - \frac{4a}{a^2-1}\right) : \frac{a-1}{a^2+a}$.
16. Знайдіть добуток $(0,2 \cdot 10^5) \cdot (1,6 \cdot 10^{-2})$ і відповідь запишіть у стандартному вигляді.
- Частина третя**
- Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послдовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.
17. Розв'яжіть графічно рівняння $x - 3 = \frac{4}{x}$.
18. Відомо, що $x^2 + \frac{1}{x^2} = 18$. Знайдіть значення виразу $x - \frac{1}{x}$.

Варіант 2**Частина перша**

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки **ОДНА** відповідь **ПРАВИЛЬНА**. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Який з даних раціональних виразів є цілим?
- А) $\frac{a-7}{b+5}$; Б) $\frac{a-7}{b}$; В) $\frac{a}{5} - 7$; Г) $\frac{a}{b} - 7$.
2. Який з виразів невизначений при $x = -2$?
- А) $\frac{x+2}{x-2}$; Б) $\frac{x-2}{x+2}$; В) $\frac{x+2}{2}$; Г) $\frac{2}{x-2}$.
3. Через яку з точок проходить графік функції $y = -\frac{18}{x}$?
- А) $A(3; 6)$; Б) $B(-3; -6)$; В) $C(3; -6)$; Г) $D(-6; -3)$.
4. Обчисліть значення виразу $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} + \left(\frac{1}{6}\right)^{-1}$.
- А) 15; Б) -15; В) $\frac{5}{18}$; Г) $-\frac{1}{6}$.
5. Скоротіть дріб $\frac{12a^{10}b^2}{16a^5b^6}$.
- А) $\frac{3a^2}{4b^3}$; Б) $\frac{3a^5b^4}{4}$; В) $\frac{3a^2}{4b^4}$; Г) $\frac{3a^5}{4b^4}$.
6. Виконайте додавання: $\frac{4b-24}{b-5} + \frac{b-9}{5-b}$.
- А) $\frac{5b-33}{b-5}$; Б) $\frac{3b-33}{b-5}$; В) 3; Г) 2.
7. Виконайте ділення: $\frac{x+1}{2x-3} : \frac{x^2+2x+1}{4x^2-9}$.
- А) $\frac{2x+3}{x+1}$; Б) $\frac{2x-3}{x+1}$; В) $\frac{2x-3}{x-1}$; Г) $\frac{2x+3}{x-1}$.
8. Спростіть вираз $(b^{-4})^8 : b^{16}$.
- А) b^{-2} ; Б) b^{-48} ; В) b^{-16} ; Г) b^{-12} .
9. Подайте у стандартному вигляді число 0,00024.
- А) $0,24 \cdot 10^{-3}$; Б) $24 \cdot 10^{-5}$; В) $2,4 \cdot 10^{-5}$; Г) $2,4 \cdot 10^{-4}$.

10. Зведіть дріб $\frac{3a}{8bc}$ до знаменника $24b^2c$.

- А) $\frac{9a}{24b^2c}$; Б) $\frac{3ab}{24b^2c}$; В) $\frac{9ab}{24b^2c}$; Г) $\frac{6ab^2}{24b^2c}$.

11. Подайте число 32 у вигляді степеня з основою $\frac{1}{2}$.

- А) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-5}$; Б) $\left(\frac{1}{2}\right)^{-4}$; В) $\left(\frac{1}{2}\right)^5$; Г) задача не має розв'язку.

12. Укажіть пару нерівносильних рівнянь.

- А) $\frac{x-1}{x+1} = 0$ і $x-1=0$; В) $x^2=1$ і $|x|=1$;
 Б) $\frac{1}{x} = 0$ і $x^2+1=0$; Г) $\frac{x^2-1}{x+1} = 0$ і $x^2-1=0$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Спростіть вираз $\frac{a^3-27}{a^2-2a} \cdot \frac{3a-6}{a^3+3a^2+9a}$.

14. Подайте у вигляді раціонального дробу вираз:

$$\left(a^2+b^2\right)^{-1} \cdot \left(a^{-2}+b^{-2}\right)^4 \cdot \left(\frac{2m^2n^3}{3k^6}\right)^4.$$

15. Виконайте піднесення до степеня:

$$\frac{x}{x-5} - \frac{x-2}{x-6}.$$

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Доведіть тотожність:

$$\frac{1}{a-8} - \frac{a+8}{2a-8} \cdot \left(\frac{a}{a^2-64} - \frac{a-8}{a^2+8a}\right) = \frac{1}{a}.$$

18. Побудуйте графік функції $y = \frac{5x-5}{x-x^2}$.

Варіант 3

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Знайдіть значення виразу $\frac{m-2}{m}$, якщо $m = 2,5$.

- А) 0,2; Б) 0,5; В) 0,02; Г) 0,05.

2. При яких значеннях змінної має зміст вираз $\frac{x-3}{x^2-1}$?

- А) x — будь-яке число;
 Б) x — будь-яке число, крім 1;
 В) x — будь-яке число, крім -1 і 1;
 Г) x — будь-яке число, крім -1; 1 і 3.

3. Скоротіть дріб $\frac{9a-ab}{18a}$.

- А) $\frac{9-ab}{18}$; Б) $\frac{1-ab}{2}$; В) $\frac{a-b}{2}$; Г) $\frac{9-b}{18}$.

4. Подайте у вигляді дробу вираз $\frac{7m^2+4n^2}{mn} \cdot \frac{m+4n}{m}$.

- А) $\frac{7m+n}{n}$; Б) $\frac{7m-n}{m}$; В) $\frac{7m+n}{m}$; Г) $\frac{7m-n}{n}$.

5. Виконайте множення: $\frac{3c^3}{d^9} \cdot \frac{c^2d^9}{18}$.

- А) $\frac{c^5}{6}$; Б) $6c^5$; В) $\frac{c^6}{6}$; Г) $6c^6$.

6. При якому значенні k графік функції $y = \frac{k}{x}$ проходить через точку $M\left(-\frac{2}{3}; 6\right)$?

- А) 4; Б) -4; В) -9; Г) такого значення не існує.

7. Чому дорівнює значення виразу $6^{-5} : 6^{-3}$?

- А) $-\frac{1}{36}$; Б) 36; В) $\frac{1}{36}$; Г) -36.

8. Спростіть вираз $0,6x^6y^{-10} \cdot 50x^{-3}y^9$.

- А) $30x^3y^{-1}$; Б) $30x^{-18}y^{-90}$; В) $3x^3y^{-1}$; Г) $3x^{-18}y^{-90}$.

9. Укажіть стандартний вигляд числа 5600.
 А) $0,56 \cdot 10^4$; Б) $5,6 \cdot 10^3$; В) $56 \cdot 10^2$; Г) $560 \cdot 10$.
10. Виконайте піднесення до степеня: $\left(\frac{a^5}{3b^2}\right)^3$.
 А) $\frac{a^8}{6b^5}$; Б) $\frac{a^{15}}{9b^6}$; В) $\frac{a^8}{9b^5}$; Г) $\frac{a^{15}}{27b^6}$.
11. Яка з даних функцій не є оберненою пропорційністю?
 А) $y = \frac{2}{x}$; Б) $y = \frac{1}{3x}$; В) $y = \frac{x}{3}$; Г) $y = \frac{1}{x}$.
12. Яке з даних рівнянь рівносильне рівнянню $x + 3 = 9$?
 А) $\frac{x^2 - 36}{x + 4} = 0$; Б) $\frac{x^2 - 36}{x + 6} = 0$; В) $\frac{x^2 - 36}{x - 6} = 0$; Г) $\frac{x^2 - 36}{x^2 - 36} = 0$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Виконайте ділення: $\frac{c^2 - 14c + 49}{c^2 + 4c} : \frac{c^2 - 7c}{2c + 8}$.

14. Спростіть вираз $\left(\frac{a}{b} + \frac{b}{a} - 2\right) \cdot \frac{ab}{b^2 - a^2}$.

15. Розв'яжіть рівняння:

$$3x - \frac{2x^2 + 14x + 20}{x + 5} = 1.$$

16. Відомо, що $\frac{x}{y} = 4$. Знайдіть значення виразу $\frac{x + y}{y}$.

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Побудуйте графік функції $y = \begin{cases} \frac{6}{x}, & \text{якщо } x < -2, \\ 1,5x, & \text{якщо } -2 \leq x \leq 2, \\ \frac{6}{x}, & \text{якщо } x > 2. \end{cases}$

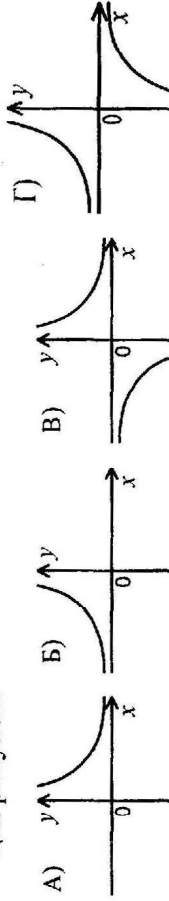
18. Відомо, що $x - \frac{3}{x} = 7$. Знайдіть значення виразу $x^2 + \frac{9}{x^2}$.

Варіант 4

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Знайдіть значення виразу $\frac{a^2 - 1}{a + 2}$, якщо $a = -3$.
 А) 10; Б) -8; В) -10; Г) 8.
2. При якому значенні змінної не має змісту вираз $\frac{x + 6}{x - 7}$?
 А) 6; Б) -6; В) 7; Г) -7.
3. На одному з рисунків зображено графік функції $y = -\frac{6}{x}$. Укажіть цей рисунок.



4. Скоротіть дріб $\frac{18a^4b^9}{12a^8b^3}$.

А) $\frac{3b^3}{2a^2}$; Б) $\frac{3b^6}{2a^4}$; В) $\frac{6b^6}{a^4}$; Г) $\frac{3a^4}{2b^6}$.

5. Подайте у вигляді дробу вираз $\frac{a - 5b}{2b} - \frac{b - 5a}{2a}$.

А) $\frac{a^2 - b^2}{2ab}$; Б) $\frac{a^2 - b^2}{4ab}$; В) $\frac{a - b}{2}$; Г) $\frac{a - b}{4}$.

6. Виконайте множення: $\frac{x + 9}{2x - 1} \cdot \frac{2x^2 - x}{x^2 - 81}$.

А) $x^2 - 9x$; Б) $x^2 + 9x$; В) $\frac{x}{x - 9}$; Г) $\frac{x}{x + 9}$.

7. Яке з даних чисел не записано в стандартному вигляді?

А) $3,2 \cdot 10^6$; Б) $0,35 \cdot 10^7$; В) $7,19 \cdot 10^{-5}$; Г) $8,4 \cdot 10^{-10}$.

8. Знайдіть значення степеня $\left(1\frac{1}{3}\right)^{-2}$.

А) 10; Б) $-1\frac{1}{9}$; В) $\frac{9}{16}$; Г) $-\frac{16}{9}$.

9. Виконайте піднесення до степеня: $\left(\frac{3m^2}{y^4}\right)^4$.

A) $\frac{81m^8}{y^{16}}$; B) $\frac{81m^6}{y^8}$; C) $\frac{81m^6}{y^8}$; D) $\frac{81m^6}{y^8}$.

10. Спростіть вираз $2x^{-4}y^6 \cdot 3,5x^{-2}y^{-6}$.

A) $7x^{-6}y^{-12}$; B) $7x^{-6}y$; C) $7x^{-6}$; D) $7x^{-2}$.

11. Зведіть дріб $\frac{a}{a-3}$ до знаменника $9-a^2$.

A) $\frac{a^2-3a}{9-a^2}$; B) $\frac{a^2-3a}{9-a^2}$; C) $\frac{a^2+3a}{9-a^2}$; D) $\frac{a^2+3a}{9-a^2}$.

12. Коренем якого з рівнянь є будь-яке число?

A) $\frac{x^2+25}{x^2+25} = 1$; B) $\frac{x^2-25}{x^2-25} = x-5$; C) $\frac{x^2-25}{x-5} = x+5$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Виконайте ділення: $\frac{8a^3-1}{a^4+6a^2} : \frac{2a^2-a}{a^2+6}$.

14. Знайдіть усі точки графіка функції $y = -\frac{16}{x}$, координати яких є протилежними числами.

15. Чому дорівнює значення виразу $\frac{5^{-9} \cdot 25^{-2}}{125^{-4}}$?

16. Розв'яжіть рівняння $3x - \frac{2x^2 - 20x + 48}{x-6} = 2$.

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Доведіть, що при всіх допустимих значеннях змінної значення виразу $\left(\frac{a+5}{a+3} - \frac{a-10}{a-3}\right) : \frac{6a+10}{a+3} - \frac{a}{2a-6}$ не залежить від значення a .

18. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^2 - 8x + 16}{x-4}$.

Підсумкова контрольна робота № 2

Тема. Квадратні корені. Дійсні числа. Квадратні рівняння

Варіант 1

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Обчисліть значення виразу $\sqrt{7x-5}$ при $x = 3$.

A) 4; B) 8; C) 16; D) -4.

2. Який з наведених виразів не має змісту?

A) $\sqrt{2}$; B) $-\sqrt{2}$; C) $\sqrt{-2}$; D) $\sqrt{(-2)^2}$.

3. Чому дорівнює значення виразу $(3\sqrt{7})^2$?

A) 147; B) 441; C) 21; D) 63.

4. Спростіть вираз $\sqrt{9y} + \sqrt{64y} - \sqrt{100y}$.

A) $21y$; B) $21\sqrt{y}$; C) \sqrt{y} ; D) y .

5. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{15}{\sqrt{5}}$.

A) $5\sqrt{5}$; B) $3\sqrt{5}$; C) 5; D) 3.

6. Порівняйте числа $2\sqrt{11}$ і $\sqrt{43}$.

A) $2\sqrt{11} = \sqrt{43}$; B) $2\sqrt{11} < \sqrt{43}$;

B) $2\sqrt{11} > \sqrt{43}$; C) порівняти неможливо.

7. Знайдіть значення виразу $(\sqrt{5}-1)^2 + 2\sqrt{5}$.

A) 4; B) 6; C) 24; D) 25.

8. Розв'яжіть рівняння $4x^2 - 5x + 1 = 0$.

A) 1; $\frac{1}{4}$; B) -1; $-\frac{1}{4}$; C) 2; $\frac{1}{2}$; D) -2; $-\frac{1}{2}$.

9. Яке з наведених рівнянь не має коренів?

A) $-x^2 - 5x - 1 = 0$; B) $4x^2 - 2x + 0,25 = 0$;

B) $2x^2 - 4x - 1 = 0$; C) $x^2 - 4x + 6 = 0$.

10. Чому дорівнює сума коренів рівняння $x^2 + 6x - 9 = 0$?

A) -6; B) 6; C) -9; D) 9.

11. Розкладіть на множники многочлен $6x^2 + 7x - 5 = 0$.

- А) $\left(x - \frac{1}{2}\right)\left(x + \frac{5}{3}\right)$; В) $(2x - 1)(3x + 5)$;
 Б) $\left(x + \frac{1}{2}\right)\left(x - \frac{5}{3}\right)$; Г) $(2x + 1)(3x - 5)$.

12. При яких значеннях a рівність $\sqrt{a^2} = a$ є тотожністю?

- А) a — будь-яке число; В) $a \geq 0$;
 Б) $a < -1$; Г) $a < 0$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Скоротіть дріб $\frac{a-9}{a+6\sqrt{a}+9}$.

14. Розв'яжіть рівняння $x^4 - 6x^2 + 5 = 0$.

15. Спростіть вираз $\frac{\sqrt{2}-1}{\sqrt{2}+1} + \frac{\sqrt{2}+1}{\sqrt{2}-1}$.

16. Один з коренів рівняння $x^2 + bx - 15 = 0$ дорівнює 3. Знайдіть другий корінь рівняння.

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Моторний човен пройшов 4 км за течією річки і 1 км проти течії за 20 хв. Знайдіть власну швидкість човна, якщо швидкість течії річки дорівнює 2 км/год.

18. Побудуйте графік функції $y = \frac{x^4 - x^2}{x^2 - 1}$.

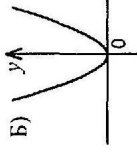
Варіант 2

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Яке з наведених тверджень хибне?
 А) -2 — ціле число; В) -2 — натуральне число;
 Б) -2 — дійсне число; Г) -2 — раціональне число.
2. При якому значенні a виконується рівність $\sqrt{a} = 0,6$?
 А) 0,36; Б) 3,6; В) 0,036; Г) 36.
3. На одному з рисунків зображено графік функції $y = \sqrt{x}$. Укажіть цей рисунок.

А) 

Б) 

В) 

Г) 

4. Обчисліть значення виразу $\sqrt{5^4 \cdot 2^6}$.

- А) 100; Б) 200; В) 50; Г) 80.

5. Чому дорівнює значення виразу $\frac{\sqrt{147}}{\sqrt{3}}$?

- А) 49; Б) 144; В) 12; Г) 7.

6. Спростіть вираз $6\sqrt{50} - 5\sqrt{32}$.

- А) $5\sqrt{2}$; Б) $10\sqrt{2}$; В) $30\sqrt{2}$; Г) $50\sqrt{2}$.

7. Скоротіть дріб $\frac{\sqrt{12} + \sqrt{6}}{\sqrt{6}}$.

- А) $\sqrt{12} + 1$; Б) $\sqrt{2} + 1$; В) $\sqrt{6} + 1$; Г) $\sqrt{2} + \sqrt{6}$.

8. Серед даних нерівностей укажіть правильну.

- А) $3 < \sqrt{29} < 4$; В) $5 < \sqrt{29} < 6$;
 Б) $4 < \sqrt{29} < 5$; Г) $6 < \sqrt{29} < 7$.

9. Яке з даних рівнянь є неповним квадратним рівнянням?

- А) $x^2 + x - 1 = 0$; В) $3x^2 + x - 1 = 0$;
 Б) $x^2 - 2x + 1 = 0$; Г) $x^2 + x = 0$.
 А) $-1; -1,5$; Б) $-1; 1,5$; В) $1; -1,5$; Г) $1; 1,5$.

11. Скільки коренів має рівняння $0,2x^2 + 2x + 5 = 0$?

- A) один корінь;
B) жодного кореня;
B) два корені;
Г) безліч коренів.

12. При яких значеннях a і b рівність $\sqrt{ab} = \sqrt{-a} \cdot \sqrt{-b}$ є тотожністю?

- A) $a > 0$ і $b < 0$;
B) $a < 0$ і $b > 0$;
B) $a \leq 0$ і $b \leq 0$;
Г) $a > 0$ і $b > 0$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Звільніть від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{14}{3 - \sqrt{2}}$.

14. Скоротіть дріб $\frac{x^2 + x - 6}{x^2 - 9}$.

15. Розв'яжіть рівняння $x^4 + 2x^2 - 8 = 0$.

16. Знайдіть значення виразу $\sqrt{(2 - \sqrt{5})^2} + \sqrt{(\sqrt{5} - 3)^2}$.

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Мотоцикліст проїхав 60 км з пункту A в пункт B і повернувся назад. На зворотному шляху він збільшив швидкість на 10 км/год порівняно з початковою і витратив на нього на 12 хв менше, ніж на шлях з пункту A в пункт B . Знайдіть початкову швидкість мотоцикліста.

18. Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 - 8x + 3 = 0$. Не розв'язуючи цього рівняння, знайдіть значення виразу $x_1^2 + x_2^2$.

Варіант 3

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

- Яке з наведених чисел є раціональним?
A) $\sqrt{19}$; B) $\sqrt{3,6}$; B) $\sqrt{0,64}$; Г) $\sqrt{\frac{3}{16}}$.
- Знайдіть значення функції $y = \sqrt{5x+1}$, якщо значення аргументу дорівнює 16.
A) 9; B) 4; B) 8; Г) $\sqrt{22}$.
- Чому дорівнює значення виразу $\frac{\sqrt{35} \cdot \sqrt{7}}{\sqrt{5}}$?
A) 7; B) 49; B) 5; Г) 25.
- Скоротіть дріб $\frac{a^2 - 3}{a - \sqrt{3}}$.
A) $\frac{1}{a - \sqrt{3}}$; B) $\frac{1}{a + \sqrt{3}}$; B) $a - \sqrt{3}$; Г) $a + \sqrt{3}$.
- Спростіть вираз $(\sqrt{5} - 2)^2 + \sqrt{80}$.
A) 7; B) 9; B) 3; Г) 10.
- Виконайте множення: $(5 - \sqrt{7})(5 + \sqrt{7})$.
A) -2; B) 12; B) 18; Г) 32.
- Порівняйте числа $6\sqrt{2}$ і $5\sqrt{3}$.
A) $6\sqrt{2} > 5\sqrt{3}$; B) $6\sqrt{2} = 5\sqrt{3}$;
B) $6\sqrt{2} < 5\sqrt{3}$; Г) порівняти неможливо.
- Розв'яжіть рівняння: $-x^2 - 4x + 5 = 0$.
A) 1; 5; B) -1; 5; B) 1; -5; Г) -1; -5.
- Розкладіть на множники многочлен $x^2 - 2x - 3$.
A) $(x-1)(x+3)$; B) $(x+1)(x-3)$;
B) $(x-1)(x-3)$; Г) $(x+1)(x+3)$.

10. При якому значенні c рівняння $3x^2 - 6x + c = 0$ має один корінь?

- А) $c = 3$ або $c = -3$; В) $c = -3$;
 Б) $c = 3$; Г) такого значення не існує.

11. Чому дорівнює добуток коренів рівняння $x^2 - 4x - 13 = 0$?

- А) 4; Б) -4; В) 13; Г) -13.

12. При яких значеннях a і b рівність $\sqrt{-ab} = \sqrt{a} \cdot \sqrt{-b}$ є тотожністю?

- А) $a > 0, b > 0$; В) $a \geq 0, b \leq 0$;
 Б) $a \leq 0, b > 0$; Г) $a < 0, b < 0$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{4}{\sqrt{13} + \sqrt{11}}$.

14. Чому дорівнює значення виразу $\frac{a^2}{12}$ при $a = 2\sqrt{6}$?

15. Скільки коренів має рівняння $x^4 - 7x^2 + 12 = 0$?

16. Знайдіть корені рівняння $(\sqrt{x-3})(x^2 - 2x - 24) = 0$.

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Двоє робітників мали виготовити по 100 деталей. Один з них виготовляв щодня на 5 деталей більше за другого і виконав замовлення на день раніше за нього. Скільки деталей виготовляв щодня перший робітник?

18. Розв'яжіть рівняння $x^2 - \frac{5x^2}{|x|} - 6 = 0$.

Варіант 4

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Яке з чисел є ірраціональним?
 А) $\sqrt{36}$; Б) $\sqrt{0,36}$; В) $\sqrt{3600}$; Г) $\sqrt{0,036}$.
2. Функцію задано формулою $f(x) = \sqrt{x^2 + 9}$. Обчисліть $f(-4)$.
 А) 7; Б) $\sqrt{7}$; В) 5; Г) $\sqrt{5}$.
3. Обчисліть значення виразу $\sqrt{2,89 \cdot 400}$.
 А) 0,34; Б) 34; В) 3,4; Г) 340.
4. Чому дорівнює корінь рівняння $\sqrt{x} = 0,3$?
 А) 9; Б) 0,9; В) 0,09; Г) 0,009.
5. Знайдіть значення виразу $(\frac{1}{5}\sqrt{10})^2$.
 А) 0,4; Б) 2; В) 2,5; Г) 4.
6. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{42}{\sqrt{21}}$.
 А) $\sqrt{21}$; Б) $21\sqrt{21}$; В) $2\sqrt{21}$; Г) $\sqrt{42}$.
7. Спростіть вираз $3\sqrt{72} - 2\sqrt{32}$.
 А) $4\sqrt{2}$; Б) $9\sqrt{2}$; В) $10\sqrt{2}$; Г) $26\sqrt{2}$.
8. Скоротіть дріб $\frac{\sqrt{a} + \sqrt{b}}{a + 2\sqrt{ab} + b}$.
 А) $\frac{1}{\sqrt{a} + \sqrt{b}}$; Б) $\frac{1}{\sqrt{a} - \sqrt{b}}$; В) $\sqrt{a} + \sqrt{b}$; Г) $\sqrt{a} - \sqrt{b}$.
9. Розв'яжіть рівняння $2x^2 - 7x + 5 = 0$.
 А) -1; -2,5; Б) 1; 2,5; В) -2; -5; Г) 2; 5.
10. Складіть квадратне рівняння, коренями якого є числа -5 і 6.
 А) $x^2 - x - 30 = 0$; В) $x^2 - x + 30 = 0$;
 Б) $x^2 + x - 30 = 0$; Г) $x^2 + x + 30 = 0$.

11. Яке з даних рівнянь не має коренів?

- А) $x^2 - 10x - 27 = 0$; В) $x^2 - 10x + 25 = 0$;
 Б) $x^2 - 10x - 25 = 0$; Г) $x^2 - 10x + 27 = 0$.

12. При яких значеннях a рівність $\sqrt{a^2} = -a$ є тотожністю?

- А) $a > 0$; • В) $a > 1$;
 Б) a — будь-яке число; Г) $a \leq 0$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Спростіть вираз $\sqrt{a^6 b^{10}}$, якщо $a > 0$ і $b < 0$.

14. Скоротіть дріб $\frac{4x^2 - 1}{2x^2 - 5x + 2}$.

15. Розв'яжіть рівняння $x^4 - x^2 - 56 = 0$.

16. Знайдіть значення виразу $\left(\sqrt{10 - 5\sqrt{3}} + \sqrt{10 + 5\sqrt{3}}\right)^2$.

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Перша бригада працювала на оранці поля 15 год, після чого до неї приєдналася друга бригада. Через 3 год спільної роботи вони закінчили оранку. За скільки годин може зорати це поле друга бригада, працюючи самостійно, якщо їй для цього потрібно на 12 год менше, ніж першій?

18. Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 - 3x - 5 = 0$. Не розв'язуючи цього рівняння, знайдіть значення виразу $\frac{x_2}{x_1} + \frac{x_1}{x_2}$.

Підсумкова річна контрольна робота

Варіант 1

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Графіком якої з функцій є гіпербола?

- А) $y = 7x$; Б) $y = \frac{x}{7}$; В) $y = \frac{1}{7x}$; Г) $y = 7$.

2. При яких значеннях змінної не визначена функція $y = \frac{x-2}{x^2-9}$?

- А) 2; 9; Б) 2; 3; В) -3; 2; 3; Г) -3; 3.

3. Виконайте віднімання: $\frac{a^2+4}{a^2-4} - \frac{a}{a+2}$.

- А) $\frac{2}{a-2}$; Б) $\frac{2}{a+2}$; В) $\frac{a}{a-2}$; Г) $\frac{a}{a+2}$.

4. Виконайте ділення: $\frac{12m^9}{n^2} : \frac{4m^3}{n^2}$.

- А) $3m^3$; Б) $3m^6$; В) $3m^6n^4$; Г) $3m^{12}n^4$.

5. Спростіть вираз $4a^{-6}b^2 \cdot 0,3a^{-2}b^{-5}$.

- А) $1,2a^{-8}b^{-3}$; Б) $1,2a^{-4}b^{-3}$; В) $1,2a^8b^3$; Г) $1,2a^{-4}b^{-7}$.

6. Порівняйте значення виразів $0,2^4$ і $0,2^{-4}$.

- А) $0,2^4 > 0,2^{-4}$; В) $0,2^4 < 0,2^{-4}$;
 Б) $0,2^4 = 0,2^{-4}$; Г) порівняти неможливо.

7. Чому дорівнюватиме порядок числа 0,048, якщо його записати в стандартному вигляді?

- А) -3; Б) -2; В) 3; Г) 2.

8. Знайдіть значення виразу $\frac{x^2-1}{2}$ при $x = -\sqrt{7}$.

- А) 3; Б) -4; В) -3; Г) 4.

9. Спростіть вираз $(\sqrt{5} - \sqrt{7})^2$.

- А) -2; Б) 12; В) $12 - 2\sqrt{35}$; Г) $-2 - 2\sqrt{35}$.

10. Який з виразів має зміст при всіх значеннях x ?

- A) \sqrt{x} ; B) $\sqrt{-x}$; B) $\sqrt{x^2}$; Г) $\sqrt{-x^2}$.

11. Розв'яжіть рівняння $7x^2 - 26x - 8 = 0$.

- A) $\frac{4}{7}; -2$; B) $-\frac{4}{7}; 2$; B) $\frac{2}{7}; -4$; Г) $-\frac{2}{7}; 4$.

12. Сума коренів якого з даних квадратних рівнянь дорівнює 10?

- A) $x^2 + 10x + 30 = 0$; B) $x^2 - 30x + 10 = 0$;
B) $x^2 + 30x - 10 = 0$; Г) $x^2 - 10x - 30 = 0$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Скоротіть дріб $\frac{x^2 + x - 6}{x^2 + 3x - 10}$.

14. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{9}{7 - 4\sqrt{3}}$.

15. Спростіть вираз $\left(\frac{2a+3}{a^2+4a+4} - \frac{a+1}{a^2+2a} \right) : \frac{a^2-2}{4a-a^3}$.

16. Розв'яжіть рівняння $\frac{x}{x+3} + \frac{x-2}{x-3} = \frac{18-4x}{x^2-9}$.

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Велосипедист мав проїхати від дому 30 км, щоб прибути на залізничну станцію. Проте він затримався з виїздом на півгодини. Тому, щоб приїхати вчасно, він рухався зі швидкістю на 3 км/год більшою, ніж планував спочатку. З якою швидкістю їхав велосипедист?

18. Складіть квадратне рівняння, корені якого у 2 рази менші від відповідних коренів рівняння $4x^2 - 12x + 3 = 0$.

Варіант 2

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Функцію задано формулою $f(x) = \frac{4}{x}$. Знайдіть $f\left(-\frac{1}{4}\right)$.

- A) -1; B) -16; B) -4; Г) -8.

2. При яких значеннях змінної не має змісту вираз $\frac{x-2}{x^2-16x}$?

- A) -4; 0; 4; B) 0; 2; 16; B) 0; 3; Г) 0; 16.

3. Укажіть правильне твердження.

- A) $-3 \in \mathbb{N}$; B) $\frac{1}{3} \in \mathbb{Z}$; B) $\sqrt{9} \in \mathbb{Q}$; Г) $\sqrt{2} \in \mathbb{Q}$.

4. Виконайте додавання: $\frac{a^2+16}{a-4} + \frac{8a}{4-a}$.

- A) $a+4$; B) $a-4$; B) $\frac{a+4}{a-4}$; Г) $\frac{a+4}{4-a}$.

5. Скоротіть дріб $\frac{14x^2}{35x^6}$.

- A) $\frac{2}{5x^3}$; B) $\frac{2x^3}{5}$; B) $\frac{2}{5x^4}$; Г) $\frac{2x^4}{5}$.

6. Подайте у вигляді степеня вираз $a^{-16} \cdot a^6 : a^{-5}$.

- A) a^{-5} ; B) a^2 ; B) a^{-15} ; Г) a^5 .

7. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{x} = 5$.

- A) 9; B) 81; B) 3; Г) рівняння не має коренів.

8. Обчисліть значення виразу $(5\sqrt{0,4})^2$.

- A) 2; B) 4; B) 5; Г) 10.

9. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{12}{\sqrt{2}}$.

- A) $6\sqrt{2}$; B) $4\sqrt{2}$; B) $3\sqrt{2}$; Г) $\sqrt{2}$.

10. Знайдіть корені рівняння $x^2 + 4x - 21 = 0$.

- A) -6; 2; B) 6; -2; B) -7; 3; Г) 7; -3.

11. Чому дорівнює сума коренів рівняння $x^2 - 6x - 4 = 0$?
 А) 6; Б) -6; В) 4; Г) -4.
12. Розкладіть на множники многочлен $-x^2 - 4x + 5$.
 А) $(x+1)(x-5)$; В) $(1-x)(x+5)$;
 Б) $(x-1)(x+5)$; Г) $(x+1)(5-x)$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Подайте у вигляді дробу вираз $\frac{\sqrt{a}}{\sqrt{a+3}} - \frac{a}{a-9}$.
14. Знайдіть значення виразу $\sqrt{(\sqrt{6}-3)^2} + \sqrt{(2-\sqrt{6})^2}$.
15. Спростіть вираз $\frac{2}{a-2} + \frac{a+2}{a^2-10a+25} \cdot \frac{6a-30}{a^2-4}$.
16. Розв'яжіть рівняння $\frac{3}{x^2-4x+4} - \frac{4}{x^2-4} = \frac{1}{x+2}$.

Частина третя

Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.

17. Від пристані за течією річки відплив пліт. Через 1 год 20 хв від цієї пристані вирушив моторний човен, який наздогнав пліт на відстані 5 км від пристані. Знайдіть швидкість руху плота, якщо моторний човен рухався на 12 км/год швидше за нього.
18. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{\sqrt{30+3}-1} - \frac{1}{\sqrt{30+3}+1}$.

Варіант 3**Частина перша**

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. Який з даних раціональних виразів не є цілим?
 А) $\frac{5a^2}{4}$; Б) $\frac{3x^3}{7} - \frac{x}{4}$; В) $\frac{a}{2} - \frac{b}{c}$; Г) $\frac{1}{6}c^3d$.
2. При якому значенні аргументу не визначена функція $y = \frac{x-2}{x+7}$?
 А) 7; Б) -7; В) 2; Г) -2.
3. Подайте у вигляді дробу вираз $\frac{4}{a+1} - \frac{3a-1}{a^2+a}$.
 А) $\frac{a-1}{a^2+a}$; Б) $\frac{a-1}{a+1}$; В) $\frac{1}{a}$; Г) $-\frac{1}{a}$.
4. Виконайте множення: $\frac{48a^6}{b^4} \cdot \frac{b^2}{40a^3}$.
 А) $\frac{6a^3}{5b^2}$; Б) $\frac{6a^2}{5b^2}$; В) $\frac{8a^3}{b^2}$; Г) $\frac{8a^2}{b^2}$.
5. Скоротіть дріб $\frac{xy-8x}{16x}$.
 А) $\frac{xy-1}{2}$; Б) $\frac{y-x}{2}$; В) $\frac{y-8x}{16}$; Г) $\frac{y-8}{16}$.
6. При якому значенні аргументу значення функції $y = -\frac{14}{x}$ дорівнює 7?
 А) 28; Б) -28; В) 2; Г) -2.
7. Яка з наведених рівностей є правильною?
 А) $4^{-3} = -12$; Б) $4^{-3} = -64$; В) $4^{-3} = \frac{1}{64}$; Г) $4^{-3} = -\frac{1}{64}$.
8. Спростіть вираз $\frac{4,2a^2b^{-4}}{0,7a^3b^{-6}}$.
 А) $6a^{-1}b^2$; Б) $0,6a^{-1}b^2$; В) $6a^{-1}b^{-10}$; Г) $0,6a^{-1}b^{-10}$.
9. Чому дорівнює значення виразу $2\sqrt{3} \cdot \sqrt{12}$?
 А) 12; Б) 18; В) 24; Г) 36.

10. Спростіть вираз $\sqrt{50} - \sqrt{18}$.
 А) 2; Б) $2\sqrt{2}$; В) 22; Г) $22\sqrt{2}$.
11. Відомо, що x_1 і x_2 — корені рівняння $x^2 - 7x + 4 = 0$. Знайдіть значення виразу $3x_1 + 3x_2 - 2x_1x_2$.
 А) 29; Б) 13; В) -2; Г) 2.
12. Чи перетинаються графіки функцій $y = x + 5$ і $y = \frac{6}{x}$? У випадку позитивної відповіді вкажіть, у яких координатних чвертях знаходяться точки перетину.
 А) не перетинаються;
 Б) перетинаються у І і ІІ чвертях;
 В) перетинаються у І і ІІІ чвертях;
 Г) перетинаються у ІІ і ІІІ чвертях.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Скоротіть дріб $\frac{a^2 - 10a - 24}{a^3 + 8}$.
14. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{7 + 5\sqrt{2}} - \frac{1}{7 - 5\sqrt{2}}$.
15. Спростіть вираз $\left(\frac{9}{x-4} - x - 4\right) : \frac{x^2 - 10x + 25}{4 - x}$.
16. Розв'яжіть рівняння $\frac{6}{x^2 - 1} + \frac{x - 4}{x^2 - x} = \frac{7}{x^2 + x}$.

Частина третя

- Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.
17. Басейн наповнюється водою за допомогою двох труб. Коли перша труба пропрацювала 6 год, її закрили, а другу трубу відкрили. Через 3 год роботи другої труби басейн було наповнено. За скільки годин може наповнити басейн кожна труба, працюючи окремо, якщо першій потрібно на це на 4 год менше, ніж другій?
18. Побудуйте графік функції $y = \sqrt{x^2} + 2x - 1$.

Варіант 4

Частина перша

Завдання 1–12 мають по чотири варіанти відповідей, з яких тільки ОДНА відповідь ПРАВИЛЬНА. Оберіть правильну, на Вашу думку, відповідь та позначте її у бланку відповідей.

1. У яких координатних чвертях знаходиться графік функції $y = -\frac{47}{x}$?
 А) у І і ІІ чвертях; В) у ІІ і ІІІ чвертях;
 Б) у ІІ і ІІІ чвертях; Г) у І і ІІІ чвертях.
2. Який з виразів має зміст при будь-якому значенні x ?
 А) $\frac{x-3}{x+9}$; Б) $\frac{x-3}{x-9}$; В) $\frac{x-3}{x^2-9}$; Г) $\frac{x-3}{x^2+9}$.
3. Подайте у вигляді дробу вираз $\frac{2a-3}{a^2-b^2} + \frac{2b-3}{b^2-a^2}$.
 А) $\frac{2a-2b-6}{a^2-b^2}$; Б) $\frac{2a-2b+6}{a^2-b^2}$; В) $\frac{2}{a+b}$; Г) $\frac{2}{a-b}$.
4. Виконайте ділення: $\frac{24m}{n^3} : (6m^2n)$.
 А) $\frac{4}{m^4}$; Б) $\frac{4}{m^2}$; В) $\frac{4}{m^2n^3}$; Г) $\frac{4}{m^2n^4}$.
5. Чому дорівнює значення виразу $27^{-3} : 9^{-4}$?
 А) 3; Б) $\frac{1}{3}$; В) 9; Г) $\frac{1}{9}$.
6. Сторони прямокутника дорівнюють $6 \cdot 10^{-2}$ м і $2,5 \cdot 10^{-1}$ м. Знайдіть площу прямокутника.
 А) $1,5 \cdot 10^{-4}$ м²; В) $1,5 \cdot 10^{-3}$ м²;
 Б) $1,5 \cdot 10^{-2}$ м²; Г) $15 \cdot 10^{-2}$ м².
7. Чому дорівнює значення виразу $\sqrt{3} \cdot \sqrt{48}$?
 А) 18; Б) 16; В) 12; Г) 6.
8. Спростіть вираз $(7 - \sqrt{3})(7 + \sqrt{3})$.
 А) 46; Б) 40; В) 52; Г) 57.
9. Звільніться від ірраціональності в знаменнику дробу $\frac{24}{\sqrt{2}}$.
 А) $16\sqrt{2}$; Б) $12\sqrt{2}$; В) $8\sqrt{2}$; Г) $6\sqrt{2}$.

10. Внесите множник з-під знака кореня $\sqrt{-a^7}$.
 А) $a\sqrt{-a}$; Б) $a^3\sqrt{-a}$; В) $-a^3\sqrt{a}$; Г) $-a^3\sqrt{-a}$.
11. Знайдіть корені рівняння $9x^2 + 8x - 1 = 0$.
 А) -1 ; $-\frac{1}{9}$; Б) 1 ; $-\frac{1}{9}$; В) 1 ; $\frac{1}{9}$; Г) -1 ; $\frac{1}{9}$.
12. Який з даних квадратних тричленів не можна розкласти на множники?

- А) $3x^2 + 6x - 4$; В) $3x^2 - 10x + 9$;
 Б) $3x^2 - 6x + 3$; Г) $3x^2 - 10x + 8$.

Частина друга

Розв'яжіть завдання 13–16. Запишіть відповідь у бланк відповідей.

13. Виконайте множення: $\frac{x - \sqrt{x}}{\sqrt{y}} \cdot \frac{y}{3\sqrt{x-3}}$.
14. Скільки коренів має рівняння $x|x| + 8x - 7 = 0$?
15. Спростіть вираз $\left(\frac{x}{x^2 - 36} - \frac{x - 4}{x^2 - 12x + 36} \right) : \frac{16}{(x - 6)^2}$.
16. Розв'яжіть рівняння $\frac{x - 1}{x + 2} + \frac{x + 1}{x - 2} = \frac{x + 10}{x^2 - 4}$.

Частина третя

- Розв'язання задач 17 і 18 повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання схемами, графіками, таблицями.
17. Відстань між двома залізничними станціями дорівнює 170 км. З однієї станції в напрямку другої вирушив товарний поїзд. Через годину назустріч йому з другої станції вийшов пасажирський поїзд. Поїзди зустрілися на відстані 100 км від першої станції. Знайдіть швидкість товарного поїзда, якщо вона на 20 км/год менша від швидкості пасажирського поїзда.
18. Складіть квадратне рівняння, корені якого на одиницю більші за відповідні корені рівняння $x^2 + 8x - 3 = 0$.

Бланк відповідей
підсумкової контрольної роботи № _____ з алгебри
 учня / учениці 8 _____ класу

назва навчального закладу _____

прізвище, ім'я учня (учениці) _____

Варіант № _____

Увага! Відмічайте тільки один варіант відповіді у рядку варіантів відповідей до кожного завдання. Будь-які виправлення у бланку недопустимі.

Якщо Ви вирішили змінити відповідь у деяких завданнях, то правильну відповідь можна зазначити в спеціально відведеному місці, розташованому внизу бланка відповідей.

У завданнях 1–12 правильну відповідь позначайте тільки так:

	А	Б	В	Г	5	6	7	8	9	10	11	12
1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

У завданнях 13–16 упишіть відповідь.

13. _____ 15. _____

14. _____ 16. _____

Щоб виправити відповідь до завдання, записіть його номер у спеціально відведеній клітинці, а правильну, на Вашу думку, відповідь — у відповідному місці.

Завдання 1–12

Завдання 13–16

номер завдання

А	Б	В	Г
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

номер завдання

Зміст

Від авторів	3
Тематичний розподіл тренувальних вправ.....	6
Тренувальні вправи.....	7
Варіант 1.....	7
Варіант 2.....	35
Контрольні роботи.....	63
Варіант 1.....	63
Варіант 2.....	67
Підсумкові контрольні роботи	71
Підсумкова контрольна робота № 1	71
Підсумкова контрольна робота № 2	79
Підсумкова річна контрольна робота.....	87
Бланк відповідей для підсумкової контрольної роботи	95

Навчальне видання

МЕРЗЛЯК Аркадій Григорович, ПОЛОНСЬКИЙ Віталій Борисович,
РАВІНОВИЧ Юхим Михайлович, ЯКІР Михайло Семенович

ЗБІРНИК задач і контрольних робіт з алгебри для 8 класу

Для середнього шкільного віку

Відповідальний за випуск *В. Л. Маркіанов*, редактор *М. В. Москаленко*,
художник обкладинки *С. Е. Кулнич*, комп'ютерна верстка *І. Л. Маркіанової*,
коректор *І. Л. Безсонова*

Підписано до друку 21.07.2008. Формат 60×90/16.

Гарнітура шкільна. Папір офсетний. Друк офсетний. Ум. друк. арк. 6,0.

Свідоцтво ДК № 644 від 25.10.2001 р.

Видавництво ТОВ *«Гміазія»*

61052, м. Харків, вул. Восьмого Березня, 31, 8-057-758-83-93

Відруковано з готових позитивів
в друкарні ПП *«Модем»*
м. Харків, 8-057-758-15-80