

У НОМЕРІ:

На допомогу вчителю

Карпик В. В.

Числа і вирази.

Тренувальні тестові завдання
для підготовки до ДПА та ЗНО 2

Серенада Математиці

Василенко О.

Між аксіом і теорем

Календар від

«Серенади Математиці» 35

ДИХАЄ ПРОЗОРА ПРОХОЛОДА...

*Дихає прозора прохолода,
Верболіз закутався в туман.
З лісу, з поля, з сивого болота
Тихо підкрадається зима.*

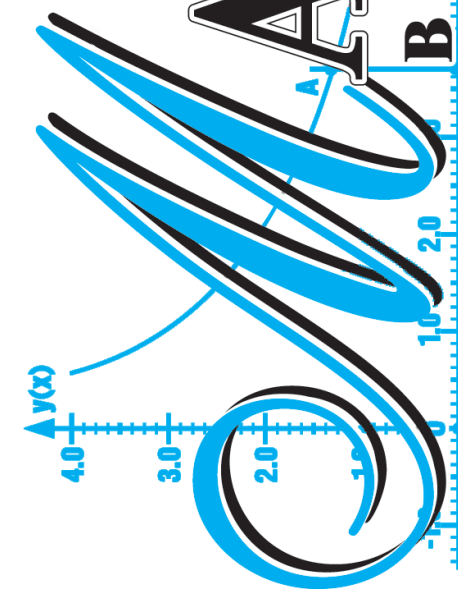
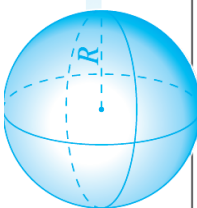
*Краснобоке літечко зів'яло,
Яблуком скотилось за поріг.
Листя золоте нечутно впало
Килимом пухким до наших ніг.*

*На ромашках відцвіли росини,
Відсюрчали коні-стрибунці.
Перелітний птах у небі синім —
Мов сльозинка тепла на щоці.*

*На ланах із ранку і до ночі
Крають землю гострі лемеші.
Не зів'яло літечко, бо хоче
Залишитись у моїй душі.*

Віктор Геращенко

• Журнал «Математика в школах України» — 01650 • журнал і книжковий додаток — 01651 • Фаховий комплект — 08401 •



*Математика цікава тоді, коли живить
нашу винахідливість і здатність міркувати. Д. Пойа*

НАУКОВО-МЕТОДИЧНИЙ ЖУРНАЛ

МАТЕМАТИКА

в школах України

№ 33 (585) • ЛИСТОПАД 2018 р. • ЗАСНОВАНИЙ У СЕРПНІ 2002 р. • ВИХОДИТЬ ТРИЧІ НА МІСЯЦЬ •

• За сприяння Міністерства освіти і науки України • Учасники проекту: ХНПУ ім. Г. С. Сковороди •

ЧИСЛА І ВИРАЗИ

Тренувальні тестові завдання для підготовки до ДПА та ЗНО

Пропоновані завдання призначені для підготовки випускників загальноосвітніх шкіл до державної підсумкової атестації та зовнішнього незалежного оцінювання з математики.

Завдання складені відповідно до чинної програми з математики (рівень стандарту, академічний, профільний рівні) та ЗНО.

Наведені завдання чотирьох різних форм:

- ✓ завдання з вибором однієї правильної відповіді;
- ✓ завдання на встановлення відповідності (логічні пари);
- ✓ завдання відкритої форми з короткою відповіддю;
- ✓ завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю.

Крім того, серед завдань відкритої форми є структуровані завдання.

Для відпрацювання навичок усі завдання подано блоками (по 3 завдання в кожному блоці). Кожний блок закінчується завданням, номер якого ділиться націло на 3 (блоки завдань: 1–3, 4–6, 7–9 і тощо).

1. РАЦІОНАЛЬНІ ВИРАЗИ ТА ЇХ ПЕРЕТВОРЕННЯ. ПОДІЛЬНІСТЬ ЧИСЕЛ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Завдання 1–36 мають по п'ять варіантів відповіді, серед яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильну, на Вашу думку, відповідь.

1. Обчисліть: $36 : 0,03$.

А	Б	В	Г	Д
120	1200	0,12	0,012	12000

2. Обчисліть: $24 : \frac{2}{3}$.

А	Б	В	Г	Д
16	4	12	36	15

В. В. Карпик, с. Грудки, Камінь-Каширський р-н, Волинська обл.

3. Обчисліть: $0,18 : 9$.

А	Б	В	Г	Д
20	0,2	0,02	200	0,002

4. Обчисліть: $\frac{3}{8} \cdot 16 - \frac{1}{6}$.

А	Б	В	Г	Д
$5\frac{5}{6}$	$5\frac{1}{6}$	$23\frac{5}{6}$	$23\frac{1}{6}$	$6\frac{5}{6}$

5. Обчисліть: $-\frac{2}{7} \cdot 14 + \frac{1}{3}$.

А	Б	В	Г	Д
$-13\frac{1}{3}$	$-3\frac{1}{3}$	$-3\frac{2}{3}$	$4\frac{1}{3}$	$14\frac{1}{3}$

6. Обчисліть: $-4 \cdot \frac{1}{8} - 5 \cdot \frac{1}{10}$.

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{9}{20}$	$\frac{9}{20}$	0	1	-1

7. Укажіть ПРАВИЛЬНУ нерівність.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{4}{7} > \frac{5}{7}$	$\frac{6}{11} < \frac{6}{13}$	$\frac{1}{9} > 1$	$\frac{2}{3} > \frac{5}{8}$	$\frac{9}{10} > \frac{10}{9}$

8. Серед наведених дробів укажіть НАЙМЕНШИЙ.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{10}{3}$	$\frac{4}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{10}{9}$	$\frac{2}{3}$

9. Серед наведених дробів укажіть НАЙБІЛЬШИЙ.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{1}{12}$	$\frac{5}{12}$	$\frac{1}{2}$

10. Обчисліть: $3^0 - 2^{-3}$.

А	Б	В	Г	Д
$2\frac{7}{8}$	$-\frac{1}{8}$	8	9	$\frac{7}{8}$

11. Обчисліть: $\frac{25}{5^{-1}}$.

А	Б	В	Г	Д
5	-5	30	125	$\frac{1}{125}$

12. Обчисліть: $6^0 + 9 \cdot 3^{-3}$.

А	Б	В	Г	Д
1	$6\frac{1}{3}$	$1\frac{1}{3}$	$\frac{1}{3}$	$\frac{2}{3}$

13. Спростіть вираз $b^{10} \cdot b^{-8}$.

А	Б	В	Г	Д
b^{-80}	b^{-18}	b^{18}	b^2	b^{-2}

14. Спростіть вираз $c^{16} : c^{-4}$.

А	Б	В	Г	Д
c^{-4}	c^{20}	c^{12}	c^4	c^{-20}

15. Спростіть вираз $\frac{(a^5)^{-6}}{a^3}$.

А	Б	В	Г	Д
a^{-15}	a^{-27}	a^{-10}	a^{-4}	a^{-33}

16. Укажіть ПРАВИЛЬНУ нерівність, якщо $a=6^{-1}$, $b=6^{-2}$, $c=-6$.

А	Б	В	Г	Д
$a < b < c$	$a < c < b$	$c < b < a$	$b < c < a$	$b < a < c$

17. Серед чисел $a=3^{-6}-3^{-7}$, $b=3^{-2}-3^{-1}$, $c=3^{-3}-3$ укажіть УСІ від'ємні.

1	Б	В	Г	Д
a	$a; b; c$	$a; b$	c	$b; c$

18. Укажіть ПРАВИЛЬНУ нерівність, якщо $a=2^{-5}$, $b=2^{-9}$, $c=\left(\frac{1}{2}\right)^{-3}$.

А	Б	В	Г	Д
$a-b < 0$	$a-c > 0$	$a+b < 0$	$b+c < 0$	$b-c < 0$

19. Подайте вираз $(x^4-6y)(x^4+6y)$ у вигляді многочлена.

А	Б	В
$x^8-12x^4y+36y^2$	$x^8+12x^4y+36y^2$	x^8-36y^2
Г	Д	
$x^{16}-36y^2$	x^8+36y^2	

20. Подайте вираз $(3a^3+b)^2$ у вигляді многочлена.

А	Б	В
$9a^6+6a^3b+b^2$	$9a^6+3a^3b+b^2$	$9a^6+b^2$
Г	Д	
$9a^9+b^2$	$9a^9+6a^3b+b^2$	

21. Подайте вираз $(1-3x)(x+3)$ у вигляді многочлена.

А	Б	В
$3x^2+8x+3$	$3x^2-8x+3$	$-3x^2+8x+3$
Г	Д	
$-3x^2-8x+3$	$-3x^2-8x-3$	

22. Розкладіть на множники многочлен x^3-9-x^2+9x .

А	Б	В
$(x^2+9)(x+1)$	$(x^2+9)(x-1)$	$(x-3)(x+3)(x+1)$
Г	Д	
$(x-3)(x+3)(x-1)$	$(x+3)^2(x-1)$	

23. Розкладіть на множники многочлен x^3+6x^2-6-x .

А	Б	В
$(x^2+1)(x+6)$	$(x^2+1)(x-6)$	$(x-1)^2(x+6)$
Г	Д	
$(x-1)(x+1)(x+6)$	$(x-1)(x+1)(x-6)$	

24. Розкладіть на множники многочлен $x^6-4x^4-4+x^2$.

А	$(x-1)(x+1)(x-2)(x+2)(x^2+1)$
Б	$(x-2)^2(x^4+1)$
В	$(x-2)(x+2)(x^4+1)$
Г	$(x^2+4)(x^4+1)$
Д	$(x-1)(x+1)(x^2+1)(x^2+4)$

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

25. Скоротіть дріб $\frac{a^2 - 49}{4a + 28}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{a-7}{4}$	$a-7$	$\frac{4}{a-7}$	$\frac{a+7}{4}$	$\frac{4}{a+7}$

26. Скоротіть дріб $\frac{6b - 30}{b^2 - 10b + 25}$.

А	Б	В	Г	Д
$b-5$	6	$\frac{1}{6}$	$\frac{b-5}{6}$	$\frac{6}{b-5}$

27. Скоротіть дріб $\frac{x^2 - 9}{3x^2 - 9x}$.

А	Б	В	Г	Д
$3x-9$	$x-3$	$\frac{x+3}{3x}$	$\frac{3x}{x+3}$	$\frac{x-3}{3x}$

28. Знайдіть y , якщо $\frac{2}{x} = \frac{y}{5}$.

А	Б	В	Г	Д
$y = \frac{x}{10}$	$y = \frac{10}{x}$	$y = \frac{5x}{2}$	$y = \frac{2x}{5}$	$y = \frac{5}{2x}$

29. Знайдіть a , якщо $\frac{bc}{a} = 7$.

А	Б	В	Г	Д
$a = \frac{7}{bc}$	$a = \frac{bc}{7}$	$a = 7bc$	$a = \frac{b}{7c}$	$a = \frac{c}{7b}$

30. Знайдіть z , якщо $\frac{x}{z} + 1 = y$.

А	Б	В	Г	Д
$z = x(y-1)$	$z = \frac{x}{y+1}$	$z = \frac{y+1}{x}$	$z = \frac{x}{y-1}$	$z = \frac{y-1}{x}$

31. Якою з наведених цифр потрібно замінити * в записі числа 334*, щоб воно ділилося на 3 без остачі?

А	Б	В	Г	Д
0	1	2	3	6

32. Якою з наведених цифр потрібно замінити * в записі числа 511*, щоб воно ділилося на 3 без остачі, але НЕ ділилося на 5?

А	Б	В	Г	Д
3	5	6	8	9

33. Укажіть серед наведених число, яке ділиться націло на 9, але НЕ ділиться націло на 2.

А	Б	В	Г	Д
5778	3150	8211	2214	4275

34. У другому класі роздали подарунки, у які порівну розіклали по 84 цукерки і 63 пряники. Яким із наведених нижче чисел МОЖЕ виражатися кількість учнів у цьому класі?

А	Б	В	Г	Д
28	42	21	12	9

35. Є 72 бездротові навушники і 90 дротових навушників. Їх треба розкласти в коробки так, щоб у кожній коробці навушників кожного виду була однакова кількість. Яку НАЙБІЛЬШУ кількість коробок потрібно взяти?

А	Б	В	Г	Д
3	6	9	18	45

36. Дві групи лижників одночасно вирушили в одному напрямку. Перша група робила зупинки через кожні 3200 м, а друга — через кожні 4800 м. На якій НАЙМЕНШІЙ відстані від старту зійдуться їхні зупинки?

А	Б	В	Г	Д
1600 м	9600 м	19 200 м	8000 м	28800 м

Завдання на встановлення відповідності

Завдання 37–42 передбачають установлення відповідності. До кожного рядка, позначеного ЦИФРОЮ, доберіть один відповідник, позначений БУКВОЮ.

37. Установіть відповідність між виразом (1–4) і проміжком (А–Д), якому належить значення цього виразу.

1	$\frac{1}{6} \cdot 3$	А	$(-3; -1)$
2	$14 : 0,7 - 20,5$	Б	$(-1; 0)$
3	$3\frac{1}{3} \cdot \frac{3}{5} + \frac{1}{2}$	В	$(0; 1)$
4	$\frac{2-4}{0,25 \cdot 4}$	Г	$(1; 2)$
		Д	$(2; 3)$

38. Установіть відповідність між проміжком (1–4) і виразом (А–Д), значення якого належить цьому проміжку.

1	$(-5; -3)$	А	$2 : \frac{1}{2}$
2	$(-3; -1)$	Б	$1\frac{1}{3} \cdot 1\frac{1}{2}$
3	$(-1; 1)$	В	$4 \cdot (0,5 - 1)$
4	$(1; 3)$	Г	$\frac{1+3}{0,2 \cdot 40}$
		Д	$\frac{32 \cdot 0,25}{1-3}$

39. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $a = -3$, $b = 2$.

1	$\frac{a}{b}$	А	2
2	$\frac{a-b}{10}$	Б	1
3	$\frac{b}{a+4}$	В	-0,2
4	$\frac{a+b}{b-a}$	Г	-0,5
		Д	-1,5

40. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д).

1	$a^2 - 12a + 36$	А	$(a-6)(a+6)$
2	$a^2 - 36$	Б	$(a-6)^2$
3	$a^2 + 12a + 36$	В	$(6-a)(a+6)$
4	$36 - a^2$	Г	$-(a-6)^2$
		Д	$(a+6)^2$

41. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д).

1	$(a-8) \cdot \frac{1}{a^2 - 16a + 64}$	А	$8 - a$
2	$\frac{1}{a-8} : \frac{1}{a^2 - 64}$	Б	$\frac{1}{8-a}$
3	$\frac{1}{a^2 - 64} : \frac{1}{a-8}$	В	$\frac{1}{a+8}$
4	$\frac{1}{a^2 - 16a + 64} : \frac{1}{8-a}$	Г	$\frac{1}{a-8}$
		Д	$a+8$

42. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $a = 4,75$.

1	$\frac{25-a^2}{a-5}$	А	-9,75
2	$\frac{a^2 - 10a + 25}{a-5}$	Б	-0,25
3	$\frac{25-a^2}{a+5}$	В	0,25
4	$\frac{5-a}{a^2 - 10a + 25}$	Г	4
		Д	9,75

Завдання з короткою відповіддю

Розв'яжіть завдання 43–78 і запишіть відповідь ОДИМ ЧИСЛОМ.

43. Відомо, що $\frac{a}{b} = 4$.

1. Знайдіть значення виразу $\frac{b}{2a}$.

2. Знайдіть значення виразу $\frac{a+b}{2b}$.

44. Відомо, що $\frac{a}{b} = \frac{2}{5}$.

1. Знайдіть значення виразу $\frac{b^2}{a^2}$.

2. Знайдіть значення виразу $\frac{58a^2}{a^2 + b^2}$.

45. Відомо, що $\frac{a+b}{a-b} = 3$.

1. Знайдіть значення виразу $\frac{3a}{b}$.

2. Знайдіть значення виразу $\frac{3a+b}{3a-b}$.

46. Остача від ділення натурального числа N на 11 дорівнює 5.

1. Знайдіть остачу від ділення на 11 числа $N+37$.

2. Знайдіть остачу від ділення на 11 числа $2N+19$.

47. Остача від ділення числа $N+3$, де N — натуральне число, на 8 дорівнює 7.

1. Знайдіть остачу від ділення на 8 числа N .

2. Знайдіть остачу від ділення на 8 числа $3N+17$.

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

48. Остача від ділення натурального числа N на 14 дорівнює 3.

1. Знайдіть остачу від ділення на 7 числа $4N$.

2. Знайдіть остачу від ділення на 7 числа $2N+19$.

49. Обчисліть: $\frac{2,83 \cdot 5,19 + 2,83 \cdot 4,81}{1 - \frac{1}{3}}$.

50. Обчисліть: $\frac{2-5,6}{3\frac{1}{9} \cdot 2\frac{2}{5} + 6\frac{8}{9} \cdot 2\frac{2}{5}}$.

51. Обчисліть: $\frac{97^2 - 72^2}{97^2 - 72 \cdot 194 + 72^2}$.

52. До магазину завезли тільки пакети зі сметаною та йогуртом. Кількість пакетів із сметаною відноситься до кількості пакетів із йогуртом як 3:4. Скільки пакетів із молочними продуктами завезли до магазину, якщо їх загальна кількість більша за 80, але менша від 90?

53. У парку ростуть тільки берези та клени, причому кленів у 6 разів менше ніж беріз. Скільки дерев у парку, якщо їх загальна кількість більша за 120, але менша за 130?

54. У кожному букеті має бути 5 червоних і 3 білі троянди. Яку НАЙБІЛЬШУ кількість таких букетів можна скласти з 75 червоних і 44 білих троянд?

55. Знайдіть значення виразу

$$a^2 + 10ab + x^2 + 14xy + 25b^2 + 49y^2,$$

$$\text{якщо } a + 5b = 8, \quad x + 7y = 4.$$

56. Знайдіть значення виразу

$$12a^2 - 8xy + 36ab + y^2 + 16x^2 + 27b^2,$$

$$\text{якщо } 2a + 3b = 5, \quad 4x - y = 6.$$

57. Знайдіть значення виразу $3x + x^2 + \frac{3}{x} + \frac{1}{x^2}$, якщо $x + \frac{1}{x} = 4$.

58. Знайдіть значення виразу $a^2 - 3ab + b^2$, якщо $a + b = 8$, $ab = 11$.

59. Знайдіть значення виразу $a^3 + b^3$, якщо $a + b = 10$, $ab = 6$.

60. Знайдіть значення виразу $a^4 + b^4$, якщо $a + b = 4$, $ab = 2$.

61. Обчисліть: $\frac{2^{-3} \cdot 128^2}{64}$.

62. Обчисліть: $\frac{27^{-3} \cdot 81^5}{9^4}$.

63. Обчисліть: $\frac{(25^{-1})^6 \cdot 125^{-3}}{5^{20} \cdot 625^{-10}}$.

64. Обчисліть значення виразу

$$\left(\frac{1}{xy - y^2} + \frac{1}{x^2 - xy} \right) \cdot \frac{xy}{x + y}$$

$$\text{при } x = 15,9, \quad y = -24,1.$$

65. Обчисліть значення виразу

$$\left(\frac{x}{x^2 - y^2} - \frac{1}{2x - 2y} \right) \cdot \frac{y}{x + y}$$

$$\text{при } x = 43,4, \quad y = -12,5.$$

66. Обчисліть значення виразу

$$\left(\frac{1}{x^2 - 4xy + 4y^2} - \frac{1}{4y^2 - x^2} \right) \cdot \frac{x}{x^2 - 4y^2}$$

$$\text{при } x = -100,4, \quad y = 12,3.$$

67. Знайдіть значення виразу $\frac{4x^{-1}}{x - x^{-1}} \cdot \frac{x^2 - 2x + 1}{5}$

$$\text{при } x = -1\frac{8}{43}.$$

68. Знайдіть значення виразу

$$\left(\frac{x^{-1}}{x^2 - 6x^{-1} + 9} - \frac{1}{x^{-1} - 3} \right) \cdot \frac{9x^2 - 6x + 1}{x}$$

$$\text{при } x = 1,15.$$

69. Знайдіть значення виразу

$$\left(\frac{7}{x^3 + 8} + \frac{2x^{-4}}{x^{-1} + 8x^{-4}} \right) \cdot \frac{9}{x^2 - 2x + 4}$$

$$\text{при } x = -1\frac{21}{23}.$$

70. Числа M і N — натуральні, причому $M < 20$, $N < 10$, M — складене число, N — просте число. Знайдіть НАЙБІЛЬШЕ значення виразу $M \cdot N$.

71. Числа M і N — натуральні, причому $M < 26$, $N < 16$, M — складене число, N — просте число. Знайдіть НАЙМЕНШЕ значення виразу $\frac{N}{M}$.

72. Числа M , N і P — натуральні, причому $M < 15$, $N < 20$, $P < 25$, M — складене число, N і P — прості числа. Знайдіть НАЙБІЛЬШЕ значення виразу $M \cdot P - N$.

73. Обчисліть: $\left|1\frac{2}{5} - 10\frac{12}{169}\right| + \left|10\frac{12}{169} - 11,9\right|$.

74. Обчисліть: $\left|2,8 - 14\frac{11}{256}\right| - \left|12\frac{1}{4} - 14\frac{11}{256}\right|$.

75. Знайдіть значення виразу

$$2|a - 9,4| - \left|2a - 50\frac{3}{8}\right|,$$

якщо $a = 8\frac{1}{117}$.

76. Знайдіть НАЙМЕНШЕ значення виразу

$$\frac{x}{y}, \text{ якщо } \frac{x^2 - 2xy}{y^2} = 80.$$

77. Знайдіть значення виразу $\frac{x}{x+y}$, якщо

$$\frac{x^2 - 3xy}{y^2} = 40, \quad x < 0, \quad y > 0.$$

78. Знайдіть значення виразу $\frac{x^2 - 4y^2}{3x^2 + 2y^2}$, якщо

$$\frac{x^2 - 12y^2}{xy} = -1, \quad x > 0, \quad y < 0.$$

Завдання з розгорнутою відповіддю

Розв'язання завдань 79–84 повинно мати обґрунтування. Запишіть послідовні дії та пояснення, зробіть посилання на математичні факти, із яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками, схемами, таблицями.

79. Доведіть, що при будь-якому натуральному n значення виразу $\frac{5^n + 5^{n+1} + 5^{n+2}}{31}$ ділиться націло на 5.

80. Доведіть, що при будь-якому натуральному n значення виразу $\frac{7^{2n} + 7^{2n+1} + 49^{n+1}}{57}$ ділиться націло на 49.

81. Доведіть, що при будь-якому натуральному n значення виразу $n^3 + 3n^2 + 2n + 6$ ділиться націло на 6.

Не встигли на Інтернет-марафон?
Не засмучуйтесь! Усі вебінари
є на сайті Дистанційної Академії.



Зробіть лише декілька простих кроків:

- Зайдіть на сайт «Дистанційної Академії» <http://osnova.d-academy.com.ua> та зареєструйтеся.
- На сторінці «Курси» оберіть курс, за який Ви бажаєте отримати сертифікат.
- Натисніть кнопку «Пройти курс».
- Вас буде відіслано до кошика, де Ви можете сплатити курс онлайн або завантажити електронну квитанцію.
- Після сплати курс буде відкритий.
- На останньому кроці проходження курсу натисніть кнопку «Завершити курс».
- Електронний сертифікат одразу ж буде доступний!

Залишилися питання?



На сайті розміщено відеоінструкцію з отримання електронного сертифіката.

Знайдіть розділ «Додаткова інформація» та натисніть «Відеодопомога»!

Зростаєте професійно разом
з Дистанційною Академією!

Дистанційна
Академія

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

82. Задано вираз

$$\frac{4}{3x^4 - 27x^2} : \left(\frac{2x}{x^3 + 27} : \frac{3-x}{x^2 - 3x + 9} - \frac{2}{3-x} \right).$$

1. Знайдіть множину допустимих значень змінної x .
2. Доведіть, що значення виразу є додатним числом при всіх допустимих значеннях змінної x .

83. Задано вираз

$$\left(\frac{x^2 - 6x}{x^3 + 6x^2 + 12x + 8} + \frac{10}{x^2 + 4x + 4} \right) \times \left(\frac{2}{2x^2 - x^3} - \frac{6-x}{x^4 - 4x^3 + 4x^2} \right).$$

1. Знайдіть множину допустимих значень змінної x .
2. Доведіть, що значення виразу є від'ємним числом при всіх допустимих значеннях змінної x .

84. Задано вираз

$$\left(\frac{(x^2 + 6)^2 - x^2}{x^4 - (x-6)^2} \right)^{-1} + \left(\frac{x^2(x+1)^2 - 36}{x^2 - (x^2 - 6)^2} \right)^{-1} - \frac{x^2(x-1)^2 - 36}{(x+6)^2 - x^4}.$$

1. Знайдіть множину допустимих значень змінної x .
2. Доведіть, що значення виразу дорівнює 1 при всіх допустимих значеннях змінної x .

2. ІРРАЦІОНАЛЬНІ ВИРАЗИ ТА ЇХ ПЕРЕТВОРЕННЯ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Завдання 1–36 мають по п'ять варіантів відповіді, серед яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильну, на Вашу думку, відповідь.

1. Обчисліть: $3\sqrt{1\frac{7}{9}}$.

А	Б	В	Г	Д
8	$\frac{4}{3}$	4	$\frac{4}{9}$	7

2. Обчисліть: $8\sqrt[3]{\frac{3}{8}}$.

А	Б	В	Г	Д
12	3	$\frac{3}{2}$	$\frac{3}{16}$	18

3. Обчисліть: $22\sqrt{\frac{100}{121} - \frac{64}{121}}$.

А	Б	В	Г	Д
4	12	36	44	132

4. Обчисліть: $\sqrt{(-31)^2} + \sqrt[4]{3^4}$.

А	Б	В	Г	Д
-28	28	43	-34	34

5. Обчисліть: $\sqrt{(-6)^2} - \sqrt[6]{(-2)^6}$.

А	Б	В	Г	Д
-8	8	-6	4	-4

6. Обчисліть: $\sqrt[3]{(-11)^3} + \sqrt{(-12)^2}$.

А	Б	В	Г	Д
23	-23	11	1	-1

7. Спростіть вираз $\sqrt{a^2} - \sqrt{9a^2}$, якщо $a < 0$.

А	Б	В	Г	Д
$-2a$	$2a$	$-8a$	$4a$	$-4a$

8. Спростіть вираз $\sqrt[3]{8a^3} + \sqrt[4]{a^4}$, якщо $a < 0$.

А	Б	В	Г	Д
$3a$	$-3a$	$9a$	$-a$	a

9. Спростіть вираз $\sqrt{(a+3)^2} - \sqrt[5]{(a+7)^5}$, якщо $a < -3$.

А	Б	В	Г	Д
$-2a+4$	$2a+10$	$-2a-10$	4	-4

10. Обчисліть: $\sqrt[5]{\frac{3^{10}}{2^5}}$.

А	Б	В	Г	Д
4,5	1,5	121,5	7,5	3

11. Обчисліть: $\sqrt[4]{\frac{2^{12}}{5^4}}$.

А	Б	В	Г	Д
0,4	51,2	1,6	3,2	1,2

12. Обчисліть: $\sqrt{\frac{6^2 \cdot 3^8}{10^6}}$.

А	Б	В	Г	Д
0,4374	0,486	4,374	0,0486	0,072

13. Серед наведених чисел укажіть НАЙМЕНШЕ.

А	Б	В	Г	Д
$4\sqrt{2}$	$\sqrt{31}$	$2\sqrt{7}$	6	$2\sqrt{10}$

14. Серед наведених чисел укажіть НАЙБІЛЬШЕ.

А	Б	В	Г	Д
$5\sqrt{2}$	7	$4\sqrt{3}$	$\sqrt{51}$	$3\sqrt{7}$

15. Укажіть проміжок, якому належить число $6\sqrt{2}$.

А	Б	В	Г	Д
(5;6)	(6;7)	(7;8)	(8;9)	(9;10)

16. Спростіть вираз $\sqrt{a} \cdot a^{\frac{1}{3}}$.

А	Б	В	Г	Д
$a^{\frac{2}{5}}$	$a^{\frac{5}{6}}$	$a^{\frac{1}{6}}$	$a^{\frac{2}{3}}$	$a^{\frac{2}{3}}$

17. Спростіть вираз $a^{0,2} \cdot \sqrt[3]{a}$.

А	Б	В	Г	Д
$a^{\frac{1}{4}}$	$a^{\frac{1}{15}}$	$a^{\frac{5}{6}}$	$a^{\frac{1}{6}}$	$a^{\frac{8}{15}}$

18. Спростіть вираз $\frac{\sqrt[4]{b^3}}{b^{\frac{1}{6}}}$.

А	Б	В	Г	Д
$b^{\frac{9}{2}}$	$b^{\frac{7}{12}}$	$b^{\frac{7}{6}}$	b^8	b^{-1}

19. Спростіть вираз $(\sqrt[3]{b^2})^{4,5}$.

А	Б	В	Г	Д
$b^{\frac{31}{6}}$	$b^{\frac{27}{4}}$	b^3	b^6	$b^{\frac{11}{5}}$

20. Спростіть вираз $(\sqrt[5]{c^3})^{\frac{1}{3}}$.

А	Б	В	Г	Д
$c^{\frac{59}{14}}$	$c^{\frac{50}{9}}$	c^2	$c^{\frac{13}{15}}$	c^5

21. Спростіть вираз $(\sqrt[6]{c^5})^{2,4}$.

А	Б	В	Г	Д
$c^{\frac{3}{2}}$	c^2	$c^{\frac{96}{25}}$	c	$c^{\frac{144}{25}}$

22. Спростіть вираз $x : x^{\frac{2}{3}}$.

А	Б	В	Г	Д
x^3	$\sqrt[3]{x^2}$	$\frac{1}{\sqrt[3]{x^2}}$	$\sqrt{x^3}$	$\sqrt[3]{x}$

23. Спростіть вираз $x^{-1} : x^{\frac{1}{2}}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{\sqrt{x}}$	\sqrt{x}	$\frac{1}{\sqrt{x^3}}$	$\sqrt{x^3}$	x^2

24. Спростіть вираз $\frac{y^{0,5} \cdot y^{-2}}{y^{\frac{1}{2}}}$.

А	Б	В	Г	Д
y^3	$\frac{1}{y^3}$	$\frac{1}{\sqrt[3]{y^2}}$	$\sqrt[3]{y^2}$	y

25. Спростіть вираз $\frac{y^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{6}}}{1 - y^{\frac{1}{3}}}$.

А	Б	В	Г	Д
$y^{\frac{1}{2}}$	$-y^{\frac{1}{2}}$	$y^{\frac{1}{3}} - 1$	$y^{\frac{1}{6}}$	$-y^{\frac{1}{6}}$

26. Спростіть вираз $\frac{a^{\frac{1}{8}} - a^{\frac{3}{8}}}{a^{\frac{1}{4}} - 1}$.

А	Б	В	Г	Д
$a^{\frac{3}{8}}$	$-a^{\frac{3}{8}}$	$1 - a^{\frac{1}{4}}$	$a^{\frac{1}{8}}$	$-a^{\frac{1}{8}}$

27. Спростіть вираз $\frac{b^{\frac{5}{8}} - b^{\frac{1}{2}}}{b^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{3}{8}}}$.

А	Б	В	Г	Д
$b^{\frac{1}{2}}$	$-b^{\frac{1}{2}}$	$-b^{\frac{1}{4}}$	$b^{\frac{1}{4}}$	$-b^{\frac{1}{4}}$

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

28. Знайдіть значення виразу $\sqrt{x+y}$, якщо $\sqrt{x}=3$, $\sqrt{y}=4$.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{7}$	7	25	5	10

29. Знайдіть значення виразу $\sqrt{x-y}$, якщо $\sqrt{x}=17$, $\sqrt{y}=15$.

А	Б	В	Г	Д
$\sqrt{2}$	2	8	64	32

30. Знайдіть значення виразу $\sqrt{x+y+z}$, якщо $\sqrt{x}=2$, $\sqrt{y}=3$, $\sqrt{z}=6$.

А	Б	В	Г	Д
11	7	$\sqrt{11}$	49	36

31. Спростіть вираз $\sqrt{(5-\sqrt{26})^2} + \sqrt{(6-\sqrt{26})^2}$.

А	Б	В	Г	Д
11	$2\sqrt{26}-11$	$11-2\sqrt{26}$	1	-1

32. Спростіть вираз $\sqrt{(8-\sqrt{65})^2} - \sqrt{(\sqrt{65}-7)^2}$.

А	Б	В	Г	Д
$15-2\sqrt{65}$	$1-2\sqrt{65}$	-1	1	15

33. Спростіть вираз $\sqrt[3]{(1-\sqrt{10})^3} - \sqrt{(\sqrt{10}-4)^2}$.

А	Б	В	Г	Д
$5-2\sqrt{10}$	$2\sqrt{10}-5$	-3	3	$-3-2\sqrt{10}$

34. Обчисліть: $2\sqrt{2} \cdot \sqrt{32}$.

А	Б	В	Г	Д
16	10	64	32	128

35. Обчисліть: $3\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt[3]{72}$.

А	Б	В	Г	Д
648	9	80	18	27

36. Обчисліть: $\frac{3^4\sqrt[4]{243}}{\sqrt[4]{3}}$.

А	Б	В	Г	Д
18	9	6	27	12

Завдання на встановлення відповідності

Завдання 37–42 передбачають установлення відповідності. До кожного рядка, позначеного ЦИФРОЮ, доберіть один відповідник, позначений БУКВОЮ.

37. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д).

1	a^2-b	А	$(a-\sqrt{b})^2$
2	$a^2-2a\sqrt{b}+b$	Б	$-(a-\sqrt{b})^2$
3	$-a^2+b$	В	$-(a+\sqrt{b})^2$
4	$-b-2a\sqrt{b}-a^2$	Г	$(a-\sqrt{b})(a+\sqrt{b})$
		Д	$(a+\sqrt{b})(\sqrt{b}-a)$

38. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д).

1	$a^{\frac{1}{2}}-b^{\frac{1}{2}}$	А	$(a^{\frac{1}{6}}-b^{\frac{1}{6}})(a^{\frac{1}{6}}+b^{\frac{1}{6}})$
2	$a^{\frac{1}{2}}+b^{\frac{1}{2}}$	Б	$(b^{\frac{1}{6}}-a^{\frac{1}{6}})(a^{\frac{1}{6}}+b^{\frac{1}{6}})$
3	$a^{\frac{1}{3}}-b^{\frac{1}{3}}$	В	$(a^{\frac{1}{6}}-b^{\frac{1}{6}})(a^{\frac{1}{3}}+a^{\frac{1}{6}}b^{\frac{1}{6}}+b^{\frac{1}{3}})$
4	$b^{\frac{1}{3}}-a^{\frac{1}{3}}$	Г	$(a^{\frac{1}{6}}-b^{\frac{1}{6}})^2$
		Д	$(a^{\frac{1}{6}}+b^{\frac{1}{6}})(a^{\frac{1}{3}}-a^{\frac{1}{6}}b^{\frac{1}{6}}+b^{\frac{1}{3}})$

39. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д).

1	$\frac{1}{\sqrt{a}-1}$	А	$\frac{a-1}{\sqrt{a}-1}$
2	$\frac{1}{\sqrt{a}+1}$	Б	$\frac{\sqrt{a}-1}{1-a}$
3	$\sqrt{a}+1$	В	$\frac{\sqrt{a}-1}{a-1}$
4	$\sqrt{a}-1$	Г	$\frac{\sqrt{a}+1}{a-1}$
		Д	$\frac{a-1}{\sqrt{a}+1}$

40. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $a = 0,9$.

1	$\sqrt{a^2}$	А	0,81
2	$(2 - \sqrt{a})(2 + \sqrt{a})$	Б	3,1
3	$(\sqrt{a})^4$	В	4,9
4	$(\sqrt{a} - 2)^2 + 4\sqrt{a}$	Г	1,9
		Д	0,9

41. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $b = 2,5$.

1	$(\sqrt{b})^2$	А	-7,5
2	$\sqrt{b^4}$	Б	-6,5
3	$(\sqrt{b} - 3)(\sqrt{b} + 3)$	В	2,5
4	$(\sqrt{b} + 3)^2 - 6\sqrt{b}$	Г	6,25
		Д	11,5

42. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $c = 0,008$.

1	$(\sqrt[6]{c} + 1)(1 - \sqrt[6]{c})$	А	-1,25
2	$(-1 - \sqrt[6]{c})(1 - \sqrt[6]{c})$	Б	1,25
3	$\frac{\sqrt{c} + \sqrt[6]{c}}{\sqrt[6]{c}}$	В	1,2
4	$\frac{\sqrt[6]{c}}{\sqrt{c} - \sqrt[6]{c}}$	Г	-0,8
		Д	0,8

Завдання з короткою відповіддю

Розв'яжіть завдання 43–78 і запишіть відповідь ОДИНМ ЧИСЛОМ.

43. Відомо, що $a = \frac{1}{\sqrt{29} - 5}$, $b = \frac{1}{\sqrt{29} + 5}$.

- Знайдіть значення виразу ab .
- Знайдіть значення виразу $a - b$.

44. Відомо, що $a = \frac{5}{\sqrt{7} - 3}$, $b = \frac{5}{\sqrt{7} + 3}$.

- Знайдіть значення виразу ab .
- Знайдіть значення виразу $b - a$.

45. Відомо, що $a = \frac{\sqrt{10}}{\sqrt{10} - 2\sqrt{2}}$, $b = \frac{\sqrt{40}}{2\sqrt{2} + \sqrt{10}}$.

- Знайдіть значення виразу $3ab$.
- Знайдіть значення виразу $2a + b$.

46. Відомо, що $x = \sqrt{6} - \sqrt{2}$, $y = 4\sqrt{3}$.

- Знайдіть значення виразу $x^2 + y$.
- Знайдіть значення виразу $(\sqrt{2})^{x^2} \cdot (\sqrt{2})^y$.

47. Відомо, що $x = \sqrt{10} - \sqrt{5}$, $y = 10\sqrt{2}$.

- Знайдіть значення виразу $x^2 + y$.
- Знайдіть значення виразу $(\sqrt[5]{7})^{x^2} \cdot (\sqrt[5]{7})^y$.

48. Відомо, що $x = \sqrt{3} + \sqrt{15}$, $y = 6\sqrt{5}$.

- Знайдіть значення виразу $x^2 + y$.
- Знайдіть значення виразу $\frac{(\sqrt[6]{5})^{x^2}}{(\sqrt[6]{5})^y}$.

49. Обчисліть: $\sqrt{12} \cdot \sqrt{4\sqrt{3} - 3\sqrt{5}} \cdot \sqrt{4\sqrt{3} + 3\sqrt{5}}$.

50. Обчисліть: $8\sqrt{3} \cdot \sqrt{6\sqrt{2} - 2\sqrt{15}} \cdot \sqrt{6\sqrt{2} + 2\sqrt{15}}$.

51. Обчисліть: $\sqrt[6]{64} \cdot \sqrt[3]{4\sqrt[4]{9} - 2\sqrt{10}} \cdot \sqrt[3]{4\sqrt[4]{9} + 2\sqrt{10}}$.

52. Обчисліть: $\frac{7\sqrt[3]{2}}{\sqrt[3]{-16}} - \frac{\sqrt{216}}{\sqrt{24}}$.

53. Обчисліть: $\frac{\sqrt[5]{-128}}{\sqrt[5]{4}} + \frac{\sqrt{12}}{4\sqrt{300}}$.

54. Обчисліть: $\frac{\sqrt[4]{405}}{2\sqrt[4]{5}} - \frac{3\sqrt[3]{-3}}{4\sqrt[3]{375}}$.

55. Знайдіть значення виразу $\sqrt{x^2 - 2,4x + 1,44} + \sqrt{x^2}$ при $x = 1,16$.

56. Знайдіть значення виразу $\sqrt{x^2 + 0,06x + 0,0009} - \sqrt{x^2}$ при $x = -12,36$.

57. Знайдіть значення виразу $\frac{16a^2 - 64a}{\sqrt{(a+4)^2 - 16a}}$

при $a = \frac{1}{40}$.

58. Обчисліть: $\frac{\sqrt{11} - \sqrt{7}}{\sqrt{11} + \sqrt{7}} + \frac{\sqrt{11} + \sqrt{7}}{\sqrt{11} - \sqrt{7}}$.

59. Обчисліть: $\frac{\sqrt{56} - \sqrt{40}}{\sqrt{14} + \sqrt{10}} + \frac{\sqrt{56} + \sqrt{40}}{\sqrt{14} - \sqrt{10}}$.

60. Обчисліть: $\frac{10}{\sqrt{19} - 3} - \frac{1}{\sqrt{19} + 3\sqrt{2}} + \frac{6}{2 + \sqrt{2}}$.

61. Обчисліть: $\sqrt{53-20\sqrt{7}} - \sqrt{53+20\sqrt{7}}$.

62. Обчисліть: $\sqrt{31-12\sqrt{3}} + \sqrt{76-42\sqrt{3}}$.

63. Обчисліть: $\sqrt{\frac{\sqrt{7}+4}{64}} \cdot \sqrt[4]{23-8\sqrt{7}}$.

64. Обчисліть значення виразу

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

при $x=2,5$, $y=3,6$.

65. Обчисліть значення виразу

$$\left(\frac{\sqrt[4]{x}-\sqrt[4]{y}}{\sqrt[4]{x}+\sqrt[4]{y}} + \frac{4\sqrt[4]{xy}}{\sqrt{x}-\sqrt{y}} \right) : \frac{50\sqrt[4]{x}+50\sqrt[4]{y}}{\sqrt[4]{y}-\sqrt[4]{x}}$$

при $x=0,1$, $y=1,6$.

66. Обчисліть значення виразу

$$\left(\frac{\sqrt{x}-\sqrt{y}}{\sqrt[3]{x}-\sqrt[3]{y}} - (\sqrt[6]{x}+\sqrt[6]{y}) \right) \left(2\sqrt[6]{\frac{x}{y}} + 2 \right)$$

при $x=64$, $y=0,3$.

67. Обчисліть: $\frac{2^{\frac{2}{7}} \cdot 32^{-\frac{1}{35}}}{16^{\frac{11}{14}}}$.

68. Обчисліть: $\frac{(3^{0,2})^{-2} \cdot 9^{-\frac{1}{5}}}{81^{-0,95}}$.

69. Обчисліть: $\frac{(\sqrt[4]{125})^{-0,8} \cdot 25^{0,55}}{\sqrt[6]{5} \cdot 625^{\frac{7}{12}}}$.

70. Обчисліть значення виразу

$$\frac{x-4}{x-2x^{0,5}+4} : \frac{x^{\frac{1}{2}}-2}{x^{1,5}+8} - 4x^{\frac{1}{2}} \text{ при } x=2,3.$$

71. Обчисліть значення виразу

$$\frac{\frac{y^{\frac{2}{3}}-9}{y^{\frac{2}{3}}+3y^{\frac{1}{3}}+9} : \frac{y^{\frac{1}{3}}+3}{y-27} + \frac{6-y^{\frac{1}{3}}}{y^{-\frac{1}{3}}} + 1 \text{ при } y=0,2.$$

72. Обчисліть значення виразу

$$\left(\frac{a^{0,25}+a^{\frac{1}{6}}}{a^{\frac{1}{3}}-1} \right)^{-1} \cdot \frac{a^{\frac{1}{6}}+a^{\frac{1}{12}}}{a^{\frac{1}{6}}+1} \cdot \frac{1}{a^{\frac{1}{12}}} - a^{\frac{1}{6}} - 8$$

при $a=6,4$.

73. Знайдіть значення виразу $(x+18)^{\frac{1}{2}} + x^{\frac{1}{2}}$,
якщо $(x+18)^{\frac{1}{2}} - x^{\frac{1}{2}} = 3$.

74. Знайдіть значення виразу $(y+42)^{\frac{1}{2}} - y^{\frac{1}{2}}$,
якщо $(y+42)^{\frac{1}{2}} + y^{\frac{1}{2}} = 8$.

75. Знайдіть значення виразу $\sqrt[3]{b+8} - \sqrt[3]{b}$, як-
що $\sqrt[3]{b^2+16b+64} + \sqrt[3]{b^2+8b} + \sqrt[3]{b^2} = 10$.

76. Знайдіть значення виразу $x + \frac{1}{x}$, якщо
 $\sqrt[3]{x} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}} = 4$.

77. Знайдіть значення виразу $y + y^{-1}$, якщо
 $y^{\frac{1}{3}} + y^{-\frac{1}{3}} = 6$.

78. Знайдіть значення виразу $c + c^{-1}$, якщо
 $\sqrt[4]{c} + \frac{1}{\sqrt[4]{c}} = 5$.

Завдання з розгорнутою відповіддю

Розв'язання завдань 79–84 повинно мати обґрунтування. Запишіть послідовні дії та пояснення, зробіть посилання на математичні факти, із яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками, схемами, таблицями.

79. Доведіть, що значення виразу

$$(2+\sqrt{7})\sqrt{23-4\sqrt{16+6\sqrt{7}}}$$

є раціональним числом.

80. Доведіть, що значення виразу

$$(3-\sqrt{45})\sqrt{14-2\sqrt{21-8\sqrt{5}}}$$

є раціональним числом.

81. Доведіть, що значення виразу

$$\sqrt[3]{100+51\sqrt{3}} - \sqrt[3]{51\sqrt{3}-100} \text{ є цілим числом.}$$

82. Задано вираз

$$\left(\frac{a^{0,5}+3}{a+4a^{0,5}+4} - \frac{a^{0,5}-3}{a-4} \right) \cdot \frac{\sqrt{a}+2}{\sqrt{a}} - \frac{1}{\sqrt{a}-2}.$$

1. Спростіть цей вираз.

2. Знайдіть значення цього виразу при
 $a=1\frac{7}{9}$.

83. Задано вираз

$$\left(\sqrt[4]{a} + \frac{\sqrt{b}-\sqrt[4]{ab}}{\sqrt[4]{a}+\sqrt[4]{b}} \right) : \left(\frac{\sqrt{a}}{\sqrt[4]{ab}+\sqrt{b}} + \frac{\sqrt{b}}{\sqrt[4]{ab}-\sqrt{a}} - \sqrt[4]{\frac{a}{b}} - \sqrt[4]{\frac{b}{a}} \right).$$

- Спростіть цей вираз.
- Знайдіть значення цього виразу при $a = \frac{1}{16}$, $b = \frac{1}{81}$.

84. Задано вираз

$$\left(\frac{(\sqrt[4]{a^3} + \sqrt[4]{b^3})(\sqrt{a} - \sqrt{b})^{-1} - (\sqrt[4]{a^2b} - \sqrt[4]{ab^2})(a^{\frac{1}{4}} - b^{\frac{1}{4}})^{-2}}{(a^{\frac{1}{8}} + b^{\frac{1}{8}})(b^{\frac{1}{4}} + a^{\frac{1}{8}}b^{\frac{1}{8}} - 2a^{\frac{1}{4}})} \right)^{-1} + 2\sqrt[8]{a}.$$

- Спростіть цей вираз.
- Знайдіть значення цього виразу при $a = 2$, $b = 10^{-16}$.

3. ТРИГОНОМЕТРИЧНІ ВИРАЗИ ТА ЇХ ПЕРЕТВОРЕННЯ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Завдання 1–36 мають по п'ять варіантів відповіді, серед яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильну, на Вашу думку, відповідь.

1. Обчисліть: $\sin 180^\circ + \cos 360^\circ$.

А	Б	В	Г	Д
0	2	-1	1	-2

2. Обчисліть: $\sin \frac{3\pi}{2} - \operatorname{tg} \pi$.

А	Б	В	Г	Д
0	2	-2	1	-1

3. Обчисліть: $2\cos 7\pi - \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{2}$.

А	Б	В	Г	Д
0	-2	2	1	-1

4. На одиничному колі позначено точку $N\left(-\frac{\sqrt{3}}{3}; \frac{\sqrt{6}}{3}\right)$ і кут α (див. рис. 1). Визначте $\cos \alpha$.

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{\sqrt{3}}{3}$	$-\frac{\sqrt{2}}{3}$	$-\sqrt{2}$	$\frac{\sqrt{6}}{3}$	$-\frac{\sqrt{2}}{2}$

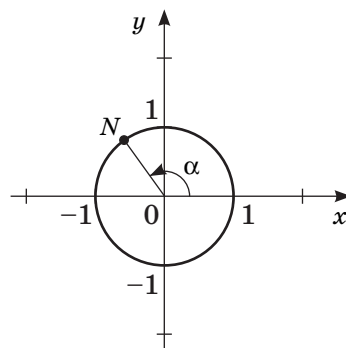


Рис. 1

5. На одиничному колі позначено точку $L\left(-\frac{1}{4}; -\frac{\sqrt{15}}{4}\right)$ і кут β (див. рис. 2). Визначте $\sin \beta$.

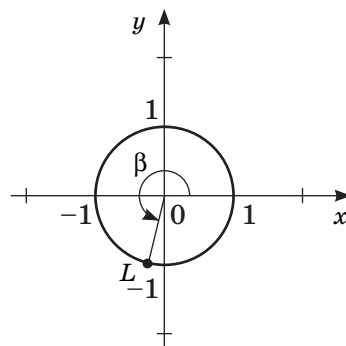


Рис. 2

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{1}{4}$	$-\frac{\sqrt{15}}{4}$	$\frac{\sqrt{15}}{16}$	$\frac{\sqrt{15}}{15}$	$\sqrt{15}$

6. На одиничному колі позначено точку $L\left(-\frac{1}{4}; -\frac{\sqrt{15}}{4}\right)$ і кут β (див. рис. 2). Визначте $\operatorname{tg} \beta$.

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{1}{4}$	$-\frac{\sqrt{15}}{4}$	$\frac{\sqrt{15}}{16}$	$\frac{\sqrt{15}}{15}$	$\sqrt{15}$

7. Укажіть ПРАВИЛЬНУ нерівність, якщо $a = \sin 1$, $b = \cos 8$, $c = \cos\left(-\frac{\pi}{2}\right)$.

А	Б	В	Г	Д
$a < b < c$	$c < b < a$	$c < a < b$	$a < c < b$	$b < c < a$

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

8. Укажіть ПРАВИЛЬНУ нерівність, якщо $a = \operatorname{tg} 6$, $b = \operatorname{tg}(-\pi)$, $c = \operatorname{ctg} 4$.

А	Б	В	Г	Д
$a < c < b$	$b < a < c$	$b < c < a$	$a < b < c$	$c < b < a$

9. Серед чисел $a = \operatorname{tg} 5$, $b = \cos(-1,1)$, $c = \sin 3,15$ укажіть УСІ від'ємні.

1	Б	В	Г	Д
b	$a; c$	$a; b; c$	c	$b; c$

10. Спростіть вираз $\frac{\cos\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right)}{\cos \alpha}$.

А	Б	В	Г	Д
-1	1	$-\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$

11. Спростіть вираз $\frac{\sin \alpha}{\sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)}$.

А	Б	В	Г	Д
-1	1	$-\operatorname{tg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$

12. Спростіть вираз $\operatorname{tg}(\pi + \alpha) \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$.

А	Б	В	Г	Д
$\operatorname{tg}^2 \alpha$	$-\operatorname{tg}^2 \alpha$	1	-1	$-\operatorname{ctg}^2 \alpha$

13. Спростіть вираз $\sin^2 \gamma + \cos^2 \gamma + \operatorname{tg}^2 \gamma$.

А	Б	В	Г	Д
$\operatorname{tg}^2 \gamma$	$\operatorname{ctg}^2 \gamma$	1	$\frac{1}{\sin^2 \gamma}$	$\frac{1}{\cos^2 \gamma}$

14. Спростіть вираз $\sin^2 3\alpha + \operatorname{ctg}^2 3\alpha + \cos^2 3\alpha$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{\cos^2 3\alpha}$	$\frac{1}{\sin^2 3\alpha}$	3	$\operatorname{tg}^2 3\alpha$	$\operatorname{ctg}^2 3\alpha$

15. Спростіть вираз $\frac{1}{\cos^2 \beta} - \sin^2 \beta - \cos^2 \beta$.

А	Б	В	Г	Д
$\operatorname{ctg}^2 \beta$	$\operatorname{tg}^2 \beta$	$\frac{1}{\cos^2 \beta}$	$\frac{1}{\sin^2 \beta}$	$-\frac{1}{\sin^2 \beta}$

16. Спростіть вираз $\cos^2(-6\alpha) - \sin^2(-6\alpha)$.

А	Б	В	Г	Д
$\cos 12\alpha$	$-\cos 12\alpha$	-1	$\sin 12\alpha$	$-\sin 12\alpha$

17. Спростіть вираз $\sin^2(-2\beta) - \cos^2(-2\beta)$.

А	Б	В	Г	Д
$\sin 4\beta$	$-\sin 4\beta$	-1	$\cos 4\beta$	$-\cos 4\beta$

18. Спростіть вираз $2(\cos^2 \gamma - \sin^2 \gamma) \sin(-2\gamma)$.

А	Б	В	Г	Д
$\cos 4\gamma$	$-\cos 4\gamma$	$\sin 4\gamma$	$-\sin 4\gamma$	$-2\sin 2\gamma$

19. Спростіть вираз $\frac{2\cos(60^\circ - \beta) - \sqrt{3}\sin \beta}{\sin \beta}$.

А	Б	В	Г	Д
$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \beta$	$-\operatorname{ctg} \beta$	$\operatorname{ctg} \beta$	$\operatorname{ctg} \beta - 2\sqrt{3}$

20. Спростіть вираз $\frac{\sqrt{3}\sin \gamma - 2\sin(\gamma + 30^\circ)}{\sin \gamma}$.

А	Б	В	Г	Д
$\operatorname{tg} \gamma$	$-\operatorname{tg} \gamma$	$\operatorname{ctg} \gamma$	$-\operatorname{ctg} \gamma$	$2\sqrt{3} - \operatorname{ctg} \gamma$

21. Спростіть вираз $\frac{2\cos\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \sqrt{2}\cos \alpha}{2\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right) - \sqrt{2}\sin \alpha}$.

А	Б	В	Г	Д
$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$	1	$\operatorname{ctg} \alpha$	$-\operatorname{ctg} \alpha$

22. Обчисліть $\sin \alpha$, якщо $\cos \alpha = -\frac{1}{6}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{5}{6}$	$-\frac{\sqrt{11}}{6}$	$\frac{\sqrt{11}}{6}$	$-\frac{\sqrt{35}}{6}$	$\frac{\sqrt{35}}{6}$

23. Обчисліть $\cos \alpha$, якщо $\sin \alpha = -\frac{4}{7}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{\sqrt{10}}{7}$	$\frac{\sqrt{10}}{7}$	$-\frac{\sqrt{33}}{7}$	$\frac{\sqrt{33}}{7}$	$-\frac{3}{7}$

24. Обчисліть $\sin(\pi + \alpha)$, якщо $\cos \alpha = \frac{5}{6}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

А	Б	В	Г	Д
$-\frac{\sqrt{11}}{6}$	$\frac{\sqrt{11}}{6}$	$-\frac{1}{6}$	$\frac{\sqrt{7}}{6}$	$-\frac{\sqrt{7}}{6}$

25. Обчисліть $\cos^2 \frac{\beta}{4}$, якщо $\cos \frac{\beta}{2} = -0,8$.

А	Б	В	Г	Д
0,2	0,6	0,1	0,4	0,16

26. Обчисліть $\sin^2 2\beta$, якщо $\cos 4\beta = 0,4$.

А	Б	В	Г	Д
0,6	0,04	0,2	0,7	0,3

27. Обчисліть $\cos \beta$, якщо $\cos \frac{\beta}{2} = 0,2$.

А	Б	В	Г	Д
0,05	0,8	0,92	-0,92	-0,05

28. Укажіть числовий вираз, значення якого є **НАЙБІЛЬШИМ**.

А	Б	В	Г	Д
$\sin 2^\circ$	$\sin 18^\circ$	$\sin 40^\circ$	$\sin 49^\circ$	$\sin(-53^\circ)$

29. Укажіть числовий вираз, значення якого є **НАЙМЕНШИМ**.

А	Б	В	Г	Д
$\cos(-6^\circ)$	$\cos(-4^\circ)$	$\cos 36^\circ$	$\cos 70^\circ$	$\cos 89^\circ$

30. Укажіть числовий вираз, значення якого є **НАЙБІЛЬШИМ**.

А	Б	В	Г	Д
$\operatorname{tg} 99^\circ$	$\operatorname{ctg} 31^\circ$	$\operatorname{ctg} 44^\circ$	$\operatorname{ctg} 90^\circ$	$\operatorname{ctg} 101^\circ$

31. Спростіть вираз $\frac{\sin 18\alpha + \sin 4\alpha}{\cos 18\alpha - \cos 4\alpha}$.

А	Б	В	Г	Д
$-\operatorname{tg} 7\alpha$	$\operatorname{tg} 11\alpha$	$-\operatorname{ctg} 7\alpha$	$\operatorname{ctg} 7\alpha$	$-\operatorname{tg} 11\alpha$

32. Спростіть вираз $\frac{\cos 7\alpha + \cos 15\alpha}{\sin 7\alpha - \sin 15\alpha}$.

А	Б	В	Г	Д
$\operatorname{ctg} 4\alpha$	$-\operatorname{ctg} 4\alpha$	$-\operatorname{ctg} 11\alpha$	$\operatorname{ctg} 11\alpha$	$-\operatorname{tg} 4\alpha$

33. Спростіть вираз $\frac{\cos \frac{\alpha}{2} - \cos \frac{3\alpha}{2}}{\sin \frac{\alpha}{2} - \sin \frac{3\alpha}{2}}$.

А	Б	В	Г	Д
$-\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$	$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$	$-\operatorname{ctg} \alpha$	$\operatorname{tg} \alpha$	$-\operatorname{tg} \alpha$

34. Знайдіть $\operatorname{tg} \alpha$, якщо $6 \sin \beta = \cos \beta$.

А	Б	В	Г	Д
5	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{7}$	6	$\frac{1}{6}$

35. Знайдіть $\operatorname{ctg} \beta$, якщо $3 \sin \beta = 8 \cos \beta$.

А	Б	В	Г	Д
5	$\frac{1}{5}$	$\frac{3}{8}$	$\frac{8}{3}$	11

36. Знайдіть $\operatorname{tg} 2\beta$, якщо $\sin \beta = 4 \cos \beta$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{8}{17}$	$-\frac{8}{15}$	$-\frac{8}{17}$	$\frac{8}{15}$	$-\frac{4}{15}$

Завдання на встановлення відповідності

Завдання 37–42 передбачають установлення відповідності. До кожного рядка, позначеного ЦИФРОЮ, доберіть один відповідник, позначений БУКВОЮ.

37. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д).

1	$2 \sin 4\alpha \cos 4\alpha$	А	1
2	$\sin^2 4\alpha + \cos^2 4\alpha$	Б	$\sin 8\alpha$
3	$\cos^2 4\alpha - \sin^2 4\alpha$	В	$-\sin 8\alpha$
4	$2 \sin^2 4\alpha - 1$	Г	$\cos 8\alpha$
		Д	$-\cos 8\alpha$

38. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д).

1	$\frac{\cos 6\alpha}{\sin 6\alpha}$	А	$\operatorname{tg} 6\alpha$
2	$\frac{\sin 6\alpha}{\cos 6\alpha}$	Б	$\operatorname{ctg} 6\alpha$
3	$\operatorname{tg} 6\alpha \operatorname{ctg} 6\alpha$	В	1
4	$\frac{\operatorname{tg} 6\alpha}{\operatorname{ctg} 6\alpha}$	Г	$\operatorname{tg}^2 6\alpha$
		Д	$\operatorname{ctg}^2 6\alpha$

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

- 39.** Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $x = \frac{\pi}{36}$.

1	$\sin^2 3x - \cos^2 3x$	А	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
2	$2\sin(-3x)\cos(-3x)$	Б	$\sqrt{3}$
3	$\frac{2\operatorname{tg} 3x}{1 - \operatorname{tg}^2 3x}$	В	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$
4	$2\cos^2 3x - 1$	Г	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
		Д	$-\frac{1}{2}$

- 40.** Установіть відповідність між виразом (1–4) та його числовим значенням (А–Д).

1	$\sin 480^\circ$	А	$\frac{1}{2}$
2	$\cos 480^\circ$	Б	$-\frac{1}{2}$
3	$\operatorname{tg} 480^\circ$	В	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
4	$\operatorname{ctg} 480^\circ$	Г	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$
		Д	$-\sqrt{3}$

- 41.** Установіть відповідність між виразом (1–4) та його числовим значенням (А–Д).

1	$\sin \frac{19\pi}{6}$	А	$\frac{\sqrt{3}}{3}$
2	$\cos \frac{19\pi}{6}$	Б	$\sqrt{3}$
3	$\operatorname{tg} \frac{19\pi}{6}$	В	$-\frac{1}{2}$
4	$\operatorname{ctg} \frac{19\pi}{6}$	Г	$\frac{1}{2}$
		Д	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$

- 42.** Установіть відповідність між виразом (1–4) та його числовим значенням (А–Д).

1	$\operatorname{ctg}\left(-\frac{7\pi}{3}\right)$	А	$-\frac{\sqrt{3}}{2}$
2	$\operatorname{tg}\left(-\frac{7\pi}{3}\right)$	Б	$\frac{1}{2}$
3	$\cos\left(-\frac{7\pi}{3}\right)$	В	$\frac{\sqrt{3}}{2}$
4	$\sin\left(-\frac{7\pi}{3}\right)$	Г	$-\sqrt{3}$
		Д	$-\frac{\sqrt{3}}{3}$

Завдання з короткою відповіддю

Розв'яжіть завдання 43–78 і запишіть відповідь ОДИМ ЧИСЛОМ.

- 43.** Відомо, що $\sin \alpha = \frac{\sqrt{10}}{10}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

- Обчисліть: $4\sqrt{10} \cos \alpha$.
- Обчисліть: $\sin 2\alpha$.

- 44.** Відомо, що $\cos \alpha = \frac{\sqrt{5}}{5}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

- Обчисліть: $4\sqrt{5} \sin \alpha$.
- Обчисліть: $\sin 2\alpha$.

- 45.** Відомо, що $\sin \alpha = \frac{\sqrt{2}}{10}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

- Обчисліть: $\cos 2\alpha$.
- Обчисліть: $\sin 2\alpha$.

- 46.** Відомо, що $\operatorname{tg} \beta = \frac{3}{5}$.

- Обчисліть: $\operatorname{tg} 2\beta$.
- Знайдіть значення виразу $\frac{3\cos^2 2\beta - 8\sin^2 2\beta}{\cos^2 2\beta}$.

- 47.** Відомо, що $\operatorname{ctg} \frac{\beta}{2} = -5$.

- Обчисліть: $\operatorname{ctg} \beta$.
- Знайдіть значення виразу $\frac{4\sin^2 \beta - 5\cos^2 \beta}{\sin^2 \beta}$.

- 48.** Відомо, що $\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = -\frac{2}{3}$.

- Обчисліть: $\operatorname{tg} \beta$.
- Знайдіть значення виразу $\frac{\cos 2\beta}{\cos^2 \beta}$.

49. Знайдіть $\cos \alpha$, якщо $\operatorname{tg} \alpha = -\frac{\sqrt{39}}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.

50. Знайдіть $\sin \alpha$, якщо $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\sqrt{15}}{7}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

51. Знайдіть $\operatorname{ctg} \alpha$, якщо $\cos \alpha = \frac{12}{13}$, $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

52. Знайдіть $\cos \frac{\gamma}{2}$, якщо $\sin \gamma = -\frac{24}{25}$, $\pi < \gamma < \frac{3\pi}{2}$.

53. Знайдіть $\operatorname{tg} \gamma$, якщо $\cos(2\gamma) = -\frac{3}{5}$, $\frac{\pi}{2} < \gamma < \frac{3\pi}{4}$.

54. Знайдіть $\operatorname{tg} \frac{\gamma}{2}$, якщо $\sin \gamma = \frac{5}{13}$, $\frac{\pi}{2} < \gamma < \pi$.

55. Знайдіть значення виразу $\frac{3\sin\beta + 4\cos\beta}{2\sin\beta - 7\cos\beta}$, якщо $\operatorname{tg} \beta = 3$.

56. Знайдіть значення виразу $\frac{4\sin\beta - 5\cos\beta}{2\sin\beta + 3\cos\beta}$, якщо $\operatorname{ctg}(2\pi - \beta) = -0,4$.

57. Знайдіть значення виразу $\frac{2\cos^2\beta - 3\sin^2\beta}{5\sin^2\beta + \sin 2\beta}$, якщо $\operatorname{tg} \beta = -\frac{1}{5}$.

58. Знайдіть значення виразу $\sin \varphi - \sin\left(\frac{3\pi}{2} + \varphi\right)$, якщо $\sin 2\varphi = -\frac{9}{25}$, $\frac{3\pi}{4} < \varphi < \pi$.

59. Знайдіть значення виразу $\cos\left(\frac{\pi}{2} - \varphi\right) - \cos \varphi$, якщо $\sin 2\varphi = 0,91$, $0 < \varphi < \frac{\pi}{4}$.

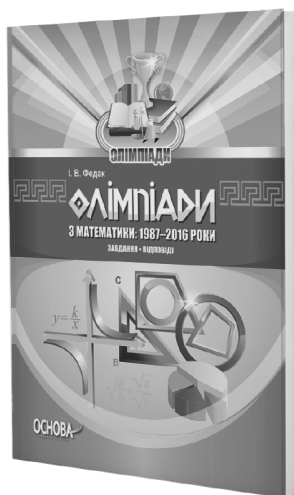
60. Знайдіть значення виразу $\cos\left(\frac{\pi}{2} + 2\varphi\right)$, якщо $\sin \varphi + \cos \varphi = 1,3$.

61. Знайдіть значення виразу $\operatorname{tg}^3 \gamma + \operatorname{ctg}^3 \gamma$, якщо $\operatorname{tg} \gamma + \operatorname{ctg} \gamma = 5$.

62. Знайдіть значення виразу $\operatorname{tg}^3 \beta - \operatorname{ctg}^3 \beta$, якщо $\operatorname{tg} \beta - \operatorname{ctg} \beta = -6$.

Якісна підготовка до олімпіад з математики!

Завдання та відповіді всіх етапів олімпіад за 1987–2016 роки!



ОЛІМПІАДИ З МАТЕМАТИКИ: 1987–2016 РОКИ

Код: 100ЛМ012 Ціна: 65,00

Укр. мова; формат А5; 240 стор.

Посібник допоможе комплексно підготувати учнів 7–11-х класів до Всеукраїнських олімпіад з математики.

На сторінках посібника:

- приклади завдань з відповідями;
- рекомендації та алгоритми розв'язування задач;
- критерії оцінювання.

Матеріали, зібрані впродовж 30 років проведення олімпіад, сприяють ефективній підготовці на найвищому рівні!

Замовляйте посібник та готуйте учнів до олімпіади на найвищому рівні!

Замовлення можна зробити:

на сайті <http://book.osnova.com.ua>;
або за тел.: 0-800-505-212;

Вартість поштової доставки Укрпоштою — 28,90 грн.
Тарифи інших перевізників дізнавайтеся додатково.

ОСНОВА

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

63. Знайдіть значення виразу $\operatorname{tg}^4 \alpha + \operatorname{ctg}^4 \alpha$, якщо $\operatorname{tg} \alpha + \operatorname{ctg} \alpha = -4$.

64. Обчисліть: $\sin \frac{\pi}{24} \cos \frac{\pi}{24} \cos \frac{13\pi}{12}$.

65. Обчисліть: $\sqrt{2} \sin \frac{\pi}{16} \sin \frac{7\pi}{16} \cos \frac{7\pi}{8}$.

66. Обчисліть: $\frac{3 \sin 108^\circ \sin 342^\circ}{\cos 414^\circ}$.

67. Обчисліть:
 $50(\sin 11^\circ \cos 199^\circ + \sin 199^\circ \cos 11^\circ)$.

68. Обчисліть:
 $7(\sin 103^\circ \sin 197^\circ - \cos 103^\circ \cos 197^\circ)$.

69. Обчисліть: $\frac{\operatorname{tg} 317^\circ + \operatorname{tg}(-2^\circ)}{20 - 20 \operatorname{tg}(-317^\circ) \operatorname{tg} 2^\circ}$.

70. Обчисліть: $2 \sin 20^\circ \sin 40^\circ - 2 \cos^2 10^\circ$.

71. Обчисліть: $\cos 10^\circ \cos 110^\circ - \sin^2 40^\circ$.

72. Обчисліть: $\cos^2 \frac{13\pi}{24} - \sin \frac{\pi}{8} \cos \frac{17\pi}{24}$.

73. Знайдіть значення виразу
 $\frac{9 \cos \gamma}{\cos \gamma + \cos 5\gamma + \cos 7\gamma}$ при $\gamma = \frac{\pi}{18}$.

74. Знайдіть значення виразу
 $\frac{\sin \alpha - \sin 8\alpha + \sin 10\alpha}{125 \sin \alpha}$ при $\alpha = -\frac{\pi}{27}$.

75. Знайдіть значення виразу
 $\frac{1 - \cos(2\pi - 4\beta) + \cos(\pi - 8\beta) + \sin\left(\frac{\pi}{2} + 12\beta\right)}{20 \cos(2\pi + 2\beta) + 20 \sin\left(\frac{3\pi}{2} - 6\beta\right)}$
при $\beta = 10^\circ$.

76. Обчисліть: $7\sqrt{5} \cos\left(\arcsin \frac{2}{7}\right)$.

77. Обчисліть: $\sin\left(\operatorname{arctg} \frac{\sqrt{7}}{3}\right)$.

78. Обчисліть: $3 \operatorname{tg}\left(\arcsin \frac{12}{13}\right)$.

Завдання з розгорнутою відповіддю

Розв'язання завдань 79–84 повинно мати обґрунтування. Запишіть послідовні дії та пояснення, зробіть посилання на математичні факти, із яких

випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками, схемами, таблицями.

79. Задано вираз

$$\left(\frac{\cos(2\pi + 11\alpha)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - 3\alpha\right)} - \frac{\sin(\pi + 11\alpha)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right)} \right) \times \\ \times \frac{\sin(\pi - 18\alpha) + \sin(2\pi - 6\alpha)}{\sin\left(\frac{\pi}{2} + 8\alpha\right)}.$$

1. Спростіть цей вираз.

2. Знайдіть значення цього виразу при $\alpha = \frac{\pi}{18}$.

80. Задано вираз

$$\left(\frac{\cos(2\pi - 3\alpha)}{\cos(2\pi + 8\alpha)} + \frac{\cos\left(\frac{3\pi}{2} - 3\alpha\right)}{\cos\left(\frac{\pi}{2} - 8\alpha\right)} \right) \times \\ \times \frac{\sin\left(\frac{\pi}{2} + 9\alpha\right) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} + 23\alpha\right)}{\sin(\pi - 5\alpha)}.$$

1. Спростіть цей вираз.

2. Знайдіть значення цього виразу при $\alpha = -\frac{41\pi}{42}$.

81. Задано вираз

$$\frac{\left(\cos\left(\frac{3\pi}{2} + 7\alpha\right) + \sin(2\pi - 3\alpha) \right) \left(\cos(2\pi + 7\alpha) + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - 3\alpha\right) \right)}{1 + \sin\left(\frac{3\pi}{2} + 4\alpha\right)}$$

1. Спростіть цей вираз.

2. Знайдіть значення цього виразу при $\alpha = \frac{1}{10} \arccos \frac{3}{5}$.

82. Доведіть, що $\cos \frac{2\pi}{9} + \cos \frac{4\pi}{9} - \cos \frac{\pi}{9} = 0$.

83. Доведіть, що $\sin \frac{3\pi}{14} - \cos \frac{\pi}{7} - \cos \frac{3\pi}{7} = -\frac{1}{2}$.

84. Доведіть, що $\sin \frac{\pi}{14} \sin \frac{3\pi}{14} \sin \frac{5\pi}{14} = \frac{1}{8}$.

4. ЛОГАРИФМІЧНІ ВИРАЗИ ТА ЇХ ПЕРЕТВОРЕННЯ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Завдання 1–36 мають по п'ять варіантів відповіді, серед яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Виберіть правильну, на Вашу думку, відповідь.

1. Обчисліть: $\log_{\frac{1}{6}} \sqrt{6}$.

А	Б	В	Г	Д
2	-2	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{6}}{6}$

2. Обчисліть: $\log_{\sqrt{7}} \frac{1}{7}$.

А	Б	В	Г	Д
2	-2	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}$	$\frac{\sqrt{7}}{7}$

3. Обчисліть: $\log_{25} \sqrt[3]{5}$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{2}{3}$	$\frac{3}{2}$	6	$\frac{1}{15}$	$\frac{1}{6}$

4. Укажіть проміжок, якому належить число $\log_5 \frac{1}{6}$.

А	Б	В	Г	Д
$(-3; -2)$	$(-2; -1)$	$(-1; 0)$	$(0; 1)$	$(1; 3)$

5. Укажіть проміжок, якому належить число $\log_{\frac{1}{3}} 10$.

А	Б	В	Г	Д
$(-3; -2)$	$(-2; -1)$	$(-1; 0)$	$(0; 1)$	$(1; 3)$

6. Укажіть ПРАВИЛЬНУ нерівність, якщо $a = \log_{\frac{1}{2}} 3$, $b = \log_2 3$, $c = \log_{\frac{1}{3}} 2$.

А	Б	В	Г	Д
$a < b < c$	$a < c < b$	$c < a < b$	$b < a < c$	$c < b < a$

7. Обчисліть: $\log_3 5 + \log_3 5,4$.

А	Б	В	Г	Д
9	$\log_3 10,4$	5,9	4	3

8. Обчисліть: $\log_5 150 - \log_5 6$.

А	Б	В	Г	Д
5	$\log_5 144$	3	12	2

9. Обчисліть: $\log_{\frac{1}{2}} 10 + \log_{\frac{1}{2}} 20 - \log_{\frac{1}{2}} 25$.

А	Б	В	Г	Д
4	$\log_{\frac{1}{2}} 5$	-4	-3	3

10. Знайдіть $\log_7 x$, якщо $\log_7 (49x) = 10$.

А	Б	В	Г	Д
39	12	8	3	$\frac{10}{49}$

11. Знайдіть $\log_2 \frac{16}{x}$, якщо $\log_2 x = 9$.

А	Б	В	Г	Д
-1	13	-5	$\frac{16}{9}$	7

12. Знайдіть $\log_3 x$, якщо $\log_{\frac{1}{3}} \frac{x}{81} = 6$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{2}{27}$	-10	10	-2	2

13. Знайдіть $\log_2 \frac{x}{y}$, якщо $\log_8 \frac{y}{x} = 9$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{3}$	$\frac{1}{27}$	$-\frac{1}{27}$	-3	-27

14. Знайдіть $\log_5 \frac{x}{y}$, якщо $\log_{\sqrt{5}} \frac{y}{x} = 8$.

А	Б	В	Г	Д
-16	-4	$\frac{1}{16}$	$\frac{1}{4}$	$-\frac{1}{4}$

15. Знайдіть $\lg \frac{x}{y}$, якщо $\lg \sqrt{\frac{y}{x}} = 16$.

А	Б	В	Г	Д
-32	$\frac{1}{4}$	-8	$\frac{1}{32}$	$-\frac{1}{8}$

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

16. Знайдіть $\log_a b$, якщо $\log_b a^5 = 10$.

А	Б	В	Г	Д
-50	$\frac{1}{50}$	$-\frac{1}{2}$	-2	$\frac{1}{2}$

17. Знайдіть $\log_a b$, якщо $\log_{b^3} a = 9$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{3}$	-3	$\frac{1}{27}$	-27	$-\frac{1}{3}$

18. Знайдіть $\log_a b$, якщо $\log_{b^7} a^7 = 2$.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{98}$	-98	-2	2	$\frac{1}{2}$

19. Знайдіть $\log_a b$, якщо $\log_{a^3} \sqrt{b} = 6$.

А	Б	В	Г	Д
4	1	9	12	36

20. Знайдіть $\log_a b$, якщо $\log_{\sqrt[3]{a}} b^5 = 40$.

А	Б	В	Г	Д
16	50	32	800	2

21. Знайдіть $\lg a$, якщо $\log_{\frac{1}{100}} \sqrt[3]{a} = 12$.

А	Б	В	Г	Д
-2	-72	-18	72	2

22. Обчисліть: $36^{\log_6 7}$.

А	Б	В	Г	Д
7	14	6	49	9

23. Обчисліть: $5^{\log_{25} 64}$.

А	Б	В	Г	Д
32	64	8	128	4

24. Обчисліть: $3^{1+\log_3 16}$.

А	Б	В	Г	Д
17	48	16	12	24

25. Обчисліть: $\log_{\sqrt{6}}^2 6$.

А	Б	В	Г	Д
4	$\frac{1}{4}$	2	$\frac{1}{2}$	1

26. Обчисліть: $\log_{\sqrt[3]{19}}^3 19$.

А	Б	В	Г	Д
1	$\frac{1}{27}$	27	$\frac{1}{3}$	3

27. Обчисліть: $\log_{49}^2 \sqrt{7}$.

А	Б	В	Г	Д
4	$\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	16	$\frac{1}{16}$

28. Серед чисел $a = \log_2 \cos \frac{\pi}{4}$, $b = \log_3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{6}$, $c = \log_{\frac{1}{3}} \operatorname{ctg} \frac{\pi}{3}$ укажіть УСІ додатні.

1	Б	В	Г	Д
$a; b; c$	c	$a; b$	$a; c$	$b; c$

29. Серед чисел $a = \log_3 \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$, $b = \log_8 \sin \frac{\pi}{6}$, $c = \log_{\sqrt{2}} \cos \frac{\pi}{3}$ укажіть УСІ від'ємні.

1	Б	В	Г	Д
b	$a; b; c$	$a; c$	$b; c$	$a; b$

30. Укажіть ПРАВИЛЬНУ нерівність, якщо $a = 10^{-\lg 13}$, $b = 10^{\frac{1}{\log_{12} 10}}$, $c = \lg \operatorname{tg} \frac{\pi}{4}$.

А	Б	В	Г	Д
$a < b < c$	$a < c < b$	$b < c < a$	$c < b < a$	$c < a < b$

31. Знайдіть a , якщо $a \log_2 11 = \log_2 7$.

А	Б	В	Г	Д
$\log_7 11$	$\log_{11} 7$	$\log_7 2$	$\log_{11} 2$	$\log_2 \frac{7}{11}$

32. Знайдіть b , якщо $\log_5 6 = \frac{\log_5 17}{b}$.

А	Б	В	Г	Д
$\log_6 17$	$\log_{17} 6$	$\log_{17} 5$	$\log_6 5$	$\log_5 \frac{17}{6}$

33. Знайдіть c , якщо $\frac{c}{\lg 3} = \log_3 23$.

А	Б	В	Г	Д
$\log_{23} 10$	$\log_3 10$	$\lg 20$	$\lg 23$	$\log_{23} 3$

34. Знайдіть x , якщо $\lg x = \frac{1}{2} \lg y + \lg z$.

А	Б	В	Г	Д
$x = \frac{1}{2} yz$	$x = y^2 z$	$x = \sqrt{y} z$	$x = \frac{1}{2} y + z$	$x = \sqrt{y} + z$

35. Знайдіть x , якщо $\log_3 x = \log_3 y - \frac{1}{3} \log_3 z$.

А	Б	В	Г	Д
$x = \frac{3y}{z}$	$x = y^2 z$	$x = \sqrt{y} z$	$x = \frac{y}{z^3}$	$x = \frac{y}{\sqrt[3]{z}}$

36. Знайдіть x , якщо $\log_2 x = \frac{4}{5} \log_2 y - 2 \log_2 z$.

А	Б	В	Г	Д
$x = \frac{2y}{5z}$	$x = \frac{\sqrt[5]{y^4}}{z^2}$	$x = \frac{4}{5} y - 2z$	$x = \sqrt[5]{y^4} - z^2$	$x = \frac{\sqrt[4]{y^5}}{z^2}$

Завдання на встановлення відповідності

Завдання 37–42 передбачають установлення відповідності. До кожного рядка, позначеного ЦИФРОЮ, доберіть один відповідник, позначений БУКВОЮ.

37. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $a = \sqrt{5}$.

1	$\log_a 5$	А	–4
2	$\log_{\frac{a}{5}} 5$	Б	–3
3	$\log_{\frac{1}{a}} 25$	В	–2
4	$\log_{\frac{5}{a}} \frac{a}{25}$	Г	$\frac{1}{2}$
		Д	2

38. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $a = \frac{\sqrt{3}}{3}$.

1	$\log_a 3$	А	2
2	$\log_{\frac{1}{a}} 9$	Б	–2
3	$\log_{\frac{3}{a}} 27$	В	$-\frac{1}{6}$
4	$\log_{\frac{a}{3}} \frac{\sqrt[4]{3}}{3}$	Г	$\frac{1}{2}$
		Д	4

КОМПЛЕКТ СУЧАСНИХ ПЛАКАТІВ ДО НОВОГО НАВЧАЛЬНОГО РОКУ!



Сучасні інформативні плакати створені для оформлення кабінетів, учительської, інформаційних шкільних кутків, а також як наочний матеріал під час проведення занять з різних навчальних дисциплін і виховних заходів. Комплект містить три плакати, кожен із яких освітлює окрему, важливу для кожного громадянина України, тему:

«Україна, якою я пишаюся!» Плакат містить інфографіку, що висвітлює видатні досягнення українського народу, широко відомі в усьому світі!

«Європейські цінності!» Плакат створений з метою навчання, ознайомлення і формування в учнів основних європейських цінностей.

«Можливості – обмежені, таланти – безмежні!» Досягнення людей з особливими потребами, висвітлені на плакаті, мають за мету сформувати в учнів толерантне ставлення до оточуючих з обмеженими фізичними чи психологічними можливостями.

Код: 20K226

Ціна 140,00

укр. мова, формат А1

ЗАМОВЛЯЙТЕ КОМПЛЕКТ З ТРЬОХ ПЛАКАТІВ ЗА НАЙВИГІДНІШОЮ ЦІНОЮ!

Замовлення можна зробити:

за телефоном:
0-800-505-212;



на сайті:
<http://book.osnova.com.ua>

Вартість поштової доставки Укрпоштою — 28,90 грн.
Тарифи інших перевізників дізнавайтесь додатково.

ОСНОВА

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

39. Установіть відповідність між виразом (1–4) та його значенням (А–Д), якщо $a = \frac{\sqrt[3]{2}}{2}$.

1	$\log_{16} a$	А	4
2	$\log_{\frac{1}{a}} \sqrt[3]{2}$	Б	$\frac{1}{2}$
3	$\log_a 64$	В	$-\frac{1}{6}$
4	$\log_{\sqrt[3]{4}} \frac{a}{4}$	Г	-4
		Д	-9

40. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д), якщо $x > 0$.

1	$7^{\log_{49} x}$	А	$x+2$
2	$\log_7 (49 \cdot 7^x)$	Б	$x-2$
3	$\frac{\log_{11} 7^x}{\log_{11} 49}$	В	\sqrt{x}
4	$\log_7 \frac{7^x}{49}$	Г	$\frac{x}{2}$
		Д	x^2

41. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д), якщо $x > 0$.

1	$8^{\log_2 x}$	А	$3x$
2	$\log_2 (8 \cdot 2^x)$	Б	$\frac{x}{3}$
3	$\log_2 \frac{2^x}{8}$	В	x^3
4	$\frac{\log_{17} 2^x}{\log_{17} \sqrt[3]{2}}$	Г	$x-3$
		Д	$x+3$

42. Установіть відповідність між виразом (1–4) та виразом, що йому тотожно дорівнює (А–Д), якщо $x > 0$.

1	$(\sqrt[4]{10})^{3 \lg x}$	А	$4-3x$
2	$\lg(10000 \cdot 1000^x)$	Б	$4+3x$
3	$\lg \frac{10000}{1000^x}$	В	$x\sqrt[3]{x}$

4	$\frac{\log_3 \sqrt[4]{10^x}}{\log_3 \sqrt[3]{10}}$	Г	$\frac{3x}{4}$
		Д	$\sqrt[4]{x^3}$

Завдання з короткою відповіддю

Розв'яжіть завдання 43–78 і запишіть відповідь **ОДНИМ ЧИСЛОМ**.

43. Відомо, що $\log_a b = 3$.

1. Знайдіть $\log_a \frac{a^2}{\sqrt{b}}$.

2. Знайдіть $\log_{\frac{a}{b^2}} a$.

44. Відомо, що $\log_a b = 7$.

1. Знайдіть $\log_a \frac{\sqrt{a}}{b^3}$.

2. Знайдіть $\log_{\frac{a^3}{b}} b$.

45. Відомо, що $\log_a b = 8$.

1. Знайдіть $\log_{a^2} \frac{\sqrt[5]{b}}{a^4}$.

2. Знайдіть $\log_{\frac{\sqrt{a}}{b}} a^3$.

46. Відомо, що $xy = 32$, $x > 1$, $y > 1$.

1. Знайдіть значення виразу $\log_2 x + \log_2 y$.

2. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{8 \log_x 2} + \frac{1}{8 \log_y 2}$.

47. Відомо, що $xy = 5\sqrt{5}$, $x > 1$, $y > 1$.

1. Знайдіть значення виразу $\log_5 x + \log_5 y$.

2. Знайдіть значення виразу $\frac{1}{4 \log_x 5} + \frac{1}{4 \log_y 5}$.

48. Відомо, що $\frac{x}{y} = \sqrt[4]{27}$, $x > 1$, $y > 1$.

1. Знайдіть значення виразу $\log_3 x - \log_3 y$.

2. Знайдіть значення виразу $\frac{3}{2 \log_x 3} - \frac{3}{2 \log_y 3}$.

49. Обчисліть: $\log_{\sqrt{2}} \sqrt[4]{8} + \log_{25} 125$.

50. Обчисліть: $\log_{\sqrt[5]{7}} \frac{\sqrt{7}}{7} - \log_{81} 27$.

51. Обчисліть: $\log_{\sqrt[3]{4}} \frac{\sqrt[4]{2}}{16} - 3 \log_{6\sqrt{6}} \frac{1}{\sqrt{6}}$.

52. Обчисліть: $\log_{\sqrt[4]{\frac{4}{3}}}(\log_3 \sqrt[4]{27})$.
53. Обчисліть: $\log_{\sqrt[5]{\frac{16}{81}}}(\log_{\sqrt[3]{49}} 7)$.
54. Обчисліть: $12 \log_{\frac{8\sqrt{5}}{25}}(\log_{\sqrt[3]{32}} \sqrt[3]{4})$.
55. Обчисліть: $\log_{32} \sin \frac{5\pi}{12} + \log_{32} \left(2 \cos \frac{5\pi}{12} \right)$.
56. Обчисліть: $\log_{16} \left(2 \sin \frac{3\pi}{8} \right) + \log_{16} \cos \frac{3\pi}{8}$.
57. Обчисліть: $\log_{\sqrt[4]{4}} \sin 15^\circ + \log_{\sqrt[4]{4}} \sin 75^\circ$.
58. Знайдіть значення виразу
 $\log_{49} \frac{6}{7} - \log_{49} \frac{6\sqrt{7}}{343}$.
59. Знайдіть значення виразу
 $\log_{\frac{1}{2}} \frac{64}{65} - \log_{\frac{1}{2}} \frac{4\sqrt{2}}{65}$.
60. Знайдіть значення виразу
 $\log_{\frac{\sqrt{3}}{3}} \frac{45}{52} - 2 \log_{\frac{\sqrt{3}}{3}} \sqrt{\frac{5}{52}}$.
61. Обчисліть: $\frac{\log_5 3 + \log_5 27}{\log_5 243}$.
62. Обчисліть: $\frac{\log_3 128}{\log_3 92 - \log_3 23} \cdot \frac{\log_{\frac{1}{2}} 875 - \log_{\frac{1}{2}} 7}{\log_{32} 25}$.
63. Обчисліть: $\frac{\log_{\frac{1}{2}} 875 - \log_{\frac{1}{2}} 7}{\log_{32} 25}$.
64. Обчисліть: $49^{\log_7 2} + 9^{1+\log_3 5}$.
65. Обчисліть: $8^{\log_2 7-1} - 625^{\log_5 3}$.
66. Обчисліть: $2^{3+2\log_{16} 81} - 125^{\log_{\sqrt{5}} 2}$.
67. Обчисліть: $3^{\frac{2\log_1 5 + \log_{\sqrt{3}} 25}{3}} + (\sqrt{10})^{\lg 49}$.
68. Обчисліть: $6^{\log_{\sqrt{6}} 11} - 5^{\frac{\log_{\sqrt{5}} 2 - 3 \log_{\frac{1}{25}} 4}{25}}$.
69. Обчисліть: $8^{\log_4 3 + \log_4 27 - 4 \log_4 \sqrt{10}} - \left(\frac{1}{49} \right)^{\log_7 \sqrt{5}}$.
70. Обчисліть: $\log_{11} 32 \cdot \log_{31} 11 \cdot \log_{16} 31$.
71. Обчисліть: $\log_3 125 \cdot \log_{43} 3 \cdot \log_{625} 43$.
72. Обчисліть: $\log_6 7 \cdot \log_7 8 \cdot \log_8 9 \cdot \log_{81} 216$.

73. Знайдіть значення виразу $\lg \log_{19} \left(\sqrt{19^n} \right)^{\frac{1}{500}}$, якщо $\lg n = 18$.

74. Знайдіть значення виразу $\log_5 \log_{17} \left(\sqrt{17^m} \right)^{\frac{2}{25}}$, якщо $\log_5 m = 16$.

75. Знайдіть значення виразу $\log_{0,5} \log_7^2 \left(\sqrt[4]{7^k} \right)^{\frac{1}{8}}$, якщо $\log_2 k = 12$.

76. Знайдіть значення виразу $\log_{\frac{x}{y}} \frac{\sqrt[4]{x}}{y^2} + \log_x \frac{y^3}{x}$, якщо $\log_x y = 2$.

77. Знайдіть значення виразу $\log_x \frac{\sqrt{x}}{y} - \log_{xy} \frac{x^4}{\sqrt[3]{y}}$, якщо $\log_x y = 9$.

78. Знайдіть значення виразу $\log_{\frac{\sqrt{y}}{x}} \frac{x^3}{y} - \log_{\frac{x}{\sqrt[3]{y}}} \frac{\sqrt{x}}{y^2}$, якщо $\log_x y = 10$.

Завдання з розгорнутою відповіддю

Розв'язання завдань 79–84 повинно мати обґрунтування. Запишіть послідовні дії та пояснення, зробіть посилання на математичні факти, із яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками, схемами, таблицями.

79. Задано вираз $(\log_x y + \log_y x - 2) \cdot \left(\frac{\log_x \frac{x}{y}}{\log_x y} \right)^{-2}$.

- Спростіть цей вираз.
- Знайдіть значення цього виразу при $x = \sqrt{2}$, $y = 2\sqrt{2}$.

80. Задано вираз

$$(\log_x y + \log_y x + 2)^{-1} \cdot \left(\frac{\log_x(xy)}{\log_x y} \right)^2$$

- Спростіть цей вираз.
- Знайдіть значення цього виразу при $x = 5\sqrt[3]{5}$, $y = \sqrt[6]{5}$.

81. Задано вираз

$$\frac{\log_x y + \log_y x - 1}{(1 + \log_x^3 y)(\log_x y + \log_y x + 2)^{-1} \log_y^2 x} - \log_x \frac{x}{y}$$

- Спростіть цей вираз.
- Знайдіть значення цього виразу при $x = \sqrt[4]{3}$, $y = 3\sqrt[3]{3}$.

82. Знайдіть значення виразу $\log_{ab} \frac{\sqrt{a}}{\sqrt[5]{b}}$, якщо $\log_{a^2b} a = 6$.

83. Знайдіть значення виразу $\log_a \frac{\sqrt[3]{a}}{\sqrt{b}}$, якщо $\log_{\frac{\sqrt{a}}{b^3}} b = 8$.

84. Знайдіть значення виразу $\log_{abc} d$, якщо $\log_{ab} d = 2$, $\log_{ac} d = 4$, $\log_{bc} d = 6$, $abc > 0$, $abc \neq 1$.

5. ВІДСОТКИ. ВІДСОТКОВІ РОЗРАХУНКИ

Завдання з вибором однієї правильної відповіді

Завдання 1–36 мають по п'ять варіантів відповіді, серед яких лише ОДИН ПРАВИЛЬНИЙ. Вибери правильну, на Вашу думку, відповідь.

1. Розчин містить 4 % солі. Скільки грамів солі міститься в 400 г розчину?

А	Б	В	Г	Д
160 г	16 г	1,6 г	100 г	10 г

2. Бригада робітників повинна зібрати 800 кг груш. Першого дня вона збрала 40 % цього обсягу. Скільки кілограмів груш збрала бригада першого дня?

А	Б	В	Г	Д
20 кг	200 кг	32 кг	320 кг	3,2 кг

3. За два дні на базу завезли 4500 кг помідорів. Першого дня завезли 30 % усіх помідорів, другого — решту. Скільки кілограмів помідорів завезли другого дня?

А	Б	В	Г	Д
1500 кг	3000 кг	3150 кг	1350 кг	4365 кг

4. Скільки всього учнів навчаються в музичній школі, якщо 96 із них відвідують заняття хору, що становить 64 % усіх учнів?

А	Б	В	Г	Д
150 учнів	160 учнів	128 учнів	111 учнів	132 учні

5. Банк сплачує своїм вкладникам 6 % річних. Скільки грошей треба покласти в банк, щоб через рік отримати 720 грн прибутку?

А	Б	В	Г	Д
814 грн	1152 грн	11520 грн	1200 грн	12000 грн

6. Туристи першого дня пройшли 40 % маршруту, а другого — решту 36 км. Якою була довжина маршруту?

А	Б	В	Г	Д
76 км	96 км	60 км	42 км	64 км

7. Визначте відсоток вмісту цукру в розчині, якщо в 500 г розчину міститься 25 г цукру.

А	Б	В	Г	Д
$\frac{1}{20}$ %	5 %	20 %	25 %	50 %

8. Скільки відсотків від хвилини становлять 24 с?

А	Б	В	Г	Д
$\frac{2}{5}$ %	24 %	20 %	48 %	40 %

9. Із 80 десятикласників школи 32 відвідують спортивні секції. Скільки відсотків десятикласників НЕ відвідують спортивні секції?

А	Б	В	Г	Д
$\frac{3}{5}$ %	48 %	40 %	60 %	80 %

10. Товар коштував 720 грн. Через деякий час його ціна збільшилася на 180 грн. На скільки відсотків підвищилася ціна товару?

А	Б	В	Г	Д
На 5 %	На 10 %	На 15 %	На 25 %	На 75 %

11. Вартість деякого товару зросла із 250 грн до 350 грн. На скільки відсотків підвищилася вартість товару?

А	Б	В	Г	Д
На 40 %	На 60 %	На 100 %	На 140 %	На 20 %

12. Вартість холодильника знизилася із 9600 грн до 8160 грн. На скільки відсотків знизилася вартість холодильника?

А	Б	В	Г	Д
На 115 %	На 85 %	На 15 %	На 185 %	На 25 %

13. У липні підприємство продало цементу на суму $2x$ грн, а в серпні — на суму $3x$ грн. На скільки відсотків збільшився обсяг продажу цементу в серпні порівняно з липнем?

А	Б	В	Г	Д
На 100 %	На 50 %	На 200 %	На 300 %	На 30 %

14. У жовтні підприємство продало склопакетів на суму $4y$ грн, а в листопаді — на суму $3y$ грн. На скільки відсотків зменшився обсяг продажу склопакетів у листопаді порівняно з жовтнем?

А	Б	В	Г	Д
На 400 %	На 300 %	На 100 %	На 75 %	На 25 %

15. У вівторок на хлібозавод завезли z т борошна, а в четвер — у 5 разів менше. На скільки відсотків менше завезли борошна у четвер порівняно з вівторком?

А	Б	В	Г	Д
На 100 %	На 500 %	На 20 %	На 80 %	На 400 %

16. Товар коштував 480 грн. Через деякий час його ціна зросла на 30 %. Визначте нову ціну товару.

А	Б	В	Г	Д
510 грн	624 грн	544 грн	496 грн	640 грн

17. Товар коштував 840 грн. Через деякий час його ціна знизилася на 15 %. Визначте нову ціну товару.

А	Б	В	Г	Д
126 грн	714 грн	825 грн	755 грн	784 грн

18. Товар коштував 900 грн. Через деякий час його ціна зросла на 110 %. Визначте нову ціну товару.

А	Б	В	Г	Д
1890 грн	1010 грн	990 грн	1800 грн	9900 грн

19. Ринкова ціна капусти спочатку підвищилася на 30 %, а потім знизилася на 10 %. Як змінилася ціна капусти порівняно з початковою?

А	Б	В	Г	Д
Підвищилася на 20 %	Підвищилася на 2 %	Знизилася на 2 %	Підвищилася на 17 %	Знизилася на 17 %

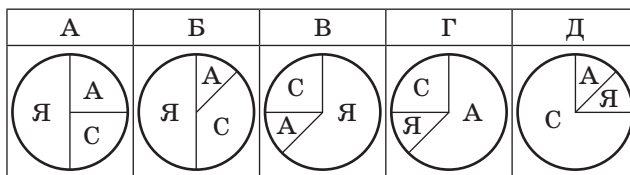
20. Ринкова ціна кавунів спочатку знизилася на 20 %, а потім підвищилася на 40 %. Як змінилася ціна кавунів порівняно з початковою?

А	Б	В	Г	Д
Знизилася на 20 %	Підвищилася на 12 %	Знизилася на 12 %	Підвищилася на 2 %	Знизилася на 2 %

21. Вартість товару була знижена на 40 %. На скільки відсотків необхідно збільшити нову вартість товару, щоб отримати початкову вартість товару?

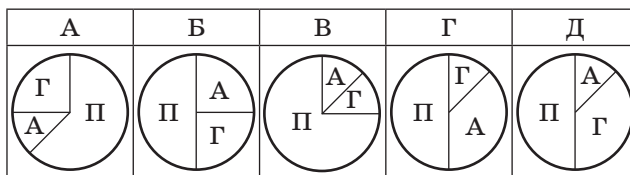
А	Б	В	Г	Д
На 40 %	На 60 %	На $66\frac{2}{3}$ %	На $\frac{2}{3}$ %	На 20 %

22. У саду ростуть тільки сливи, абрикоси і яблуні. Сливи становлять третину від 75 % усіх дерев, абрикоси — 25 % від половини усіх дерев, а яблуні — решту. Укажіть діаграму, на якій ПРАВИЛЬНО подано розподіл дерев, що ростуть у саду.



А — абрикоси; С — сливи; Я — яблуні.

23. До супермаркету завезли тільки апельсини, груші і персики. Апельсини становили 75 % від шостої частини всіх фруктів, груші — половину від 75 % усіх фруктів, а персики — решту. Укажіть діаграму, на якій ПРАВИЛЬНО подано розподіл фруктів, що завезли до супермаркету.

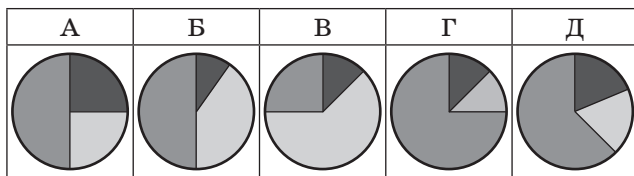


А — апельсини; Г — груші; П — персики.

24. Спортивні змагання тривали тільки три дні. Першого дня в них взяла участь п'ята частина від 50 % усіх учасників, другого дня — 80 % від половини усіх учасників,

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

а третього — решта. Укажіть діаграму, на якій **МОЖЕ** бути подано розподіл учасників, що взяли участь у спортивних змаганнях.



- 25.** На скільки відсотків збільшиться периметр рівностороннього трикутника, якщо його сторону збільшити на 30 % ?

А	Б	В	Г	Д
На 90 %	На 60 %	На 130 %	На 30 %	На 70 %

- 26.** На скільки відсотків зменшиться периметр правильного шестикутника, якщо його сторону зменшити на 10 % ?

А	Б	В	Г	Д
На 110 %	На 90 %	На 60 %	На 30 %	На 10 %

- 27.** На скільки відсотків збільшиться площа прямокутника, якщо одну його сторону збільшити на 20 %, а іншу — на 40 % ?

А	Б	В	Г	Д
На 800 %	На 68 %	На 80 %	На 60 %	На 120 %

- 28.** У скриньці лежать зелені і жовті кульки, причому зелені кульки становлять 20 % від кількості жовтих кульок. Скільки відсотків становить кількість жовтих кульок від кількості зелених кульок?

А	Б	В	Г	Д
500 %	80 %	120 %	50 %	150 %

- 29.** Миколка і Степанко збирали гриби, причому Степанко зібрав 40 % від кількості грибів, зібраних Миколкою. Скільки відсотків становить кількість грибів, зібраних Миколкою, від кількості грибів, зібраних Степанком?

А	Б	В	Г	Д
60 %	140 %	250 %	125 %	25 %

- 30.** В автопарку є автобуси, легкові та вантажні автомобілі, причому автобуси ста-

новлять 25 % від кількості вантажних автомобілів, а вантажні автомобілі становлять 125 % від кількості легкових автомобілів. Скільки відсотків становить кількість легкових автомобілів від кількості автобусів?

А	Б	В	Г	Д
150 %	105 %	230 %	100 %	320 %

- 31.** Сплавили 4 кг мідної руди, що містить 30 % міді, і 6 кг мідної руди, що містить 20 % міді. Знайдіть відсотковий вміст міді в отриманому сплаві.

А	Б	В	Г	Д
25 %	50 %	28 %	24 %	26 %

- 32.** Сплавили 3 кг руди, що містить 15 % олова, і 7 кг руди, що містить 25 % олова. Знайдіть відсотковий вміст олова в отриманому сплаві.

А	Б	В	Г	Д
20 %	16 %	22 %	18 %	40 %

- 33.** Змішали 150 г 30 %-го розчину соляної кислоти і 350 г 10 %-го розчину соляної кислоти. Знайдіть концентрацію соляної кислоти в отриманій суміші.

А	Б	В	Г	Д
20 %	16 %	14 %	15 %	40 %

- 34.** У студентській групі 60 % студентів вивчають англійську мову, із них 15 % вивчають німецьку мову. Скільки відсотків студентів цієї групи вивчають обидві мови?

А	Б	В	Г	Д
45 %	9 %	4 %	25 %	75 %

- 35.** У класі 40 % учнів відвідують спортивні секції, із них 35 % відвідують гурток із інформатики. Скільки відсотків учнів цього класу одночасно відвідують спортивні секції і відвідують гурток з інформатики?

А	Б	В	Г	Д
75 %	5 %	25 %	15 %	14 %

- 36.** У школі 45 % учнів відвідують факультатив із географії, із них 80 % відвідують факультатив із математики, 50 % учнів,

які відвідують факультатив з математики, співають у хорі. Скільки відсотків учнів цієї школи одночасно відвідують факультатив з географії, відвідують факультатив з математики і співають у хорі?

А	Б	В	Г	Д
15 %	35 %	25 %	18 %	20 %

Завдання на встановлення відповідності

Завдання 37–42 передбачають установлення відповідності. До кожного рядка, позначеного ЦИФРОЮ, доберіть один відповідник, позначений БУКВОЮ.

37. Установіть відповідність між задачею (1–4) і твердженням (А–Д), яке є відповіддю до цієї задачі.

1	Деякий товар двічі подорожчав на 30 %. На скільки відсотків збільшилася його ціна порівняно з початковою?	А	На 25 %
2	Сторону квадрата збільшили на 25 %. На скільки відсотків збільшиться периметр квадрата?	Б	На 50 %
3	Ціну деякого товару підвищили в 1,6 рази. На скільки відсотків підвищили початкову ціну товару?	В	На 60 %
4	У зв'язку з реконструкцією довжина маршруту тролейбуса зменшилася з 10 км до 5 км. На скільки відсотків зменшилася довжина маршруту тролейбуса?	Г	На 69 %
		Д	На 100 %

38. Установіть відповідність між задачею (1–4) і твердженням (А–Д), яке є відповіддю до цієї задачі.

1	У зв'язку з реконструкцією кількість місць у шкільній актовій залі збільшилася з 240 до 300. На скільки відсотків збільшилася кількість місць в актовій залі?	А	На 20 %
2	Радіус кола зменшили на 40 %. На скільки відсотків зменшиться діаметр кола?	Б	На 25 %
3	Деякий товар двічі подешевшав на 60 %. На скільки відсотків зменшилася його ціна порівняно з початковою?	В	На 40 %

4	Ціну деякого товару знизили в 1,25 рази. На скільки відсотків знизили початкову ціну товару?	Г	На 80 %
		Д	На 84 %

39. Установіть відповідність між задачею (1–4) і твердженням (А–Д), яке є відповіддю до цієї задачі.

1	Ціну деякого товару підвищили в 2,5 рази. На скільки відсотків підвищили початкову ціну товару?	А	На 150 %
2	Додатне число x становить 400 % від додатного числа y . На скільки відсотків число y менше від числа x ?	Б	На 96 %
3	Ціна деякого товару після двох послідовних знижень знизилася на 64 %, причому першого разу ціну було знижено на 10 %. На скільки відсотків відбулося друге зниження ціни?	В	На 75 %
4	Сторону квадрата збільшили на 40 %. На скільки відсотків збільшиться площа квадрата?	Г	На 60 %
		Д	На 54 %

40. Установіть відповідність між задачею (1–4) та її розв'язком (А–Д).

1	Сплавляли 1,5 кг міді і 3,5 кг магнію. Який відсоток сплаву становить магній?	А	30 %
2	Для додатних чисел a і b виконується рівність $4a = 5b$. Скільки відсотків від числа b становить число a ?	Б	64 %
3	Фірма придбала деякий товар за 8000 грн і продала його за 10 400 грн. Скільки відсотків становить прибуток фірми?	В	70 %
4	Натуральне число y становить 80 % від натурального числа x , а натуральне число z — 80 % від числа y . Скільки відсотків від числа x становить число z ?	Г	80 %
		Д	125 %

НА ДОПОМОГУ ВЧИТЕЛЮ

41. Установіть відповідність між задачею (1–4) та її розв'язком (А–Д).

1	Підприємство придбало деякий товар за 1200 грн і продало його за 13770 грн. Скільки відсотків становить прибуток підприємства?	А	250 %
2	Сплавили 6 кг вісмуту і 14 кг свинцю. Який відсоток сплаву становить вісмут?	Б	80 %
3	Для натуральних чисел a і b виконується рівність $5a = 2b$. Скільки відсотків від числа a становить число b ?	В	45 %
4	Додатне число x становить 90 % від додатного числа y , а додатне число z — 50 % від числа x . Скільки відсотків від числа y становить число z ?	Г	35 %
		Д	30 %

42. Установіть відповідність між задачею (1–4) та її розв'язком (А–Д).

1	На чорно-білій фотографії 70 % поверхні було покрито чорним кольором, а решта — білим. Фотографію збільшили в 3 рази. Скільки відсотків поверхні отриманої фотографії покрито білим кольором?	А	10 %
2	Вкладник поклав до банку 6000 грн під певний відсоток річних. Через рік на його рахунок стало 6600 грн. Скільки відсотків нараховує банк за рік?	Б	20 %
3	Додатне число a на 80 % менше від додатного числа b . Скільки відсотків від числа b становить число a ?	В	30 %
4	Сума натуральних чисел x і y становить 180 % від числа x , а число y — 60 % від натурального числа z . Скільки відсотків від числа z становить число x ?	Г	75 %
		Д	90 %

Завдання з короткою відповіддю

Розв'яжіть завдання 43–78 і запишіть відповідь **ОДНИМ ЧИСЛОМ**.

43. Початкова вартість мобільного телефону становила 5000 грн. Спочатку вартість

телефону знизили на 20 %, а потім підвищили на 60 %.

- Визначте нову вартість мобільного телефону (у грн).
 - Скільки відсотків становить початкова вартість мобільного телефону від його нової вартості?
- 44.** Початкова вартість пральної машини становила 6000 грн. Спочатку вартість пральної машини підвищили на 25 %, а потім ще на 28 %.
- Визначте нову вартість пральної машини (у грн).
 - Скільки відсотків становить початкова вартість пральної машини від її нової вартості?
- 45.** Вартість сорочки двічі знизили на 20 %, після чого сорочка стала коштувати 160 грн.
- Знайдіть початкову вартість сорочки (у грн).
 - Скільки відсотків становить початкова вартість сорочки від її вартості після двох знижень ціни?
- 46.** В автопарку є лише автобуси білого і жовтого кольорів. Автобуси білого кольору становлять 40 % усіх автобусів, а автобусів жовтого кольору на 16 більше, ніж автобусів білого кольору.
- Скільки всього автобусів в автопарку?
 - Скільки автобусів білого кольору в автопарку?
- 47.** У магазині в продажу є лише сливи і яблука. Яблука становлять 70 % усіх фруктів, а слив на 216 кг менше, ніж яблук.
- Скільки всього кілограмів фруктів у цьому магазині?
 - Скільки кілограмів яблук у цьому магазині?
- 48.** До санаторію завезли лише апельсиновий і гранатовий соки. Апельсиновий сік становить 65 % від кількості гранатового соку, а гранатового соку на 70 л більше, ніж апельсинового.
- Скільки літрів апельсинового соку завезли до санаторію?
 - До санаторію планувалося завезти на 20 % літрів соку більше, ніж завезли. Скільки всього літрів соку планувалося завезти до санаторію?

49. Вартість принтера знизили на 10 %, після чого принтер став коштувати 4500 грн. Знайдіть початкову вартість принтера (у грн).
50. Вартість настільного годинника підвищили на 5 %, після чого годинник став коштувати 630 грн. Знайдіть початкову вартість настільного годинника (у грн).
51. Вартість велосипеда спочатку знизили на 30 %, а потім підвищили на 20 %, після чого велосипед став коштувати 2100 грн. Знайдіть початкову вартість велосипеда (у грн).
52. Магазин протягом трьох днів продав завезені музичні диски. Першого дня продали 10 % усіх музичних дисків, другого — 60 %, а третього — решту 45 дисків. Скільки музичних дисків було завезено до магазину?
53. До шкільної бібліотеки протягом трьох днів завозили підручники. Першого дня завезли 25 % усіх підручників, другого — 55 %, а третього — решту 300 підручників. Скільки підручників було завезено до шкільної бібліотеки?
54. За три дні зі складу було вивезено вугілля. Першого дня було вивезено 45 % усього вугілля, другого — третину того вугілля, що вивезено першого дня, а третього — решту 96 т. Скільки тонн вугілля було вивезено ПЕРШОГО дня?
55. У сільгосп підприємстві для продажу є лише пшениця, жито і ячмінь. Пшениця становить 60 % усього зерна, жито — 15 % остачі, а ячмінь — решту. Скільки відсотків від усього зерна, що є для продажу в сільгосп підприємстві, становить ячмінь?
56. Компанія продала електровелосипеди за три тижні. Першого тижня було продано 40 % усіх електровелосипедів, другого — 25 % остачі, а третього — решту. Скільки відсотків електровелосипедів компанія продала третього тижня?
57. На овочеву базу завезли лише помідори, огірки, капусту і картоплю. Помідори становлять 30 % усіх овочів, огірки — 35 % решти, а капусти завезли в 1,4 рази більше ніж огірків. Скільки відсотків від усіх овочів, що завезли на овочеву базу, становить картопля?
58. У парку ростуть лише клени, липи і берези, причому їх кількості відносяться як 3:1:4 відповідно. Скільки відсотків від загальної кількості усіх дерев, що ростуть у парку, становлять клени?
59. У коробці лежать лише три види цукерок: курага в шоколаді, чорнослив у шоколаді та цукерки з горіховою начинкою, причому їх кількості відносяться як 2:7:11 відповідно. Скільки відсотків від загальної кількості всіх цукерок, що лежать у коробці, становлять цукерки з горіховою начинкою?
60. На таці лежать лише яблука, груші та абрикоси. Яблук у 5 разів менше, ніж груш, абрикосів у 2 рази більше, ніж груш. Скільки відсотків від загальної кількості всіх фруктів, що лежать на таці, становлять абрикоси?
61. За 2 однакові футбольні і 5 однакових волейбольних м'ячів заплатили 460 грн. Після того як футбольний м'яч подешевшав на 5 %, а волейбольний подорожчав на 10 %, то за один футбольний і два волейбольні м'ячі заплатили 208 грн. Знайдіть початкову ціну (у грн) одного волейбольного м'яча.
62. За 3 кг яблук і 7 кг груш заплатили 170 грн. Після того як яблука подешевшали на 20 %, а груші подорожчали на 30 %, то за 2 кг яблук і 4 кг груш заплатили 120 грн. Знайдіть початкову вартість (у грн) 1 кг груш.
63. Із першого поля зібрали по 32 ц ячменю з гектара, а з другого — по 36 ц з гектара. Усього було зібрано 2440 ц ячменю. Наступного року урожайність першого поля збільшилась на 40 %, другого — на 30 %, а весь зібраний урожай збільшився на 796 ц. Знайдіть площу ДРУГОГО поля (у га).
64. У магазині діє акція — при покупці двох однакових коробок печива на другу коробку надається знижка 30 %. За дві коробки печива покупець заплатив за цією акцією 68 грн. Скільки гривень коштує одна коробка печива?

65. У крамниці діє акція — при покупці двох однакових пакетів із кефіром на другий пакет надається знижка 10 %. За два пакети з кефіром покупець заплатив за цією акцією 19 грн. Скільки гривень коштує один пакет із кефіром?
 66. При купівлі в магазині більше 20 однакових зошитів на кожен зошит надається знижка 20 %, а при купівлі більше 10 однакових атласів на кожен атлас — знижка 40 %. За 25 зошитів і 15 атласів покупець заплатив зі знижкою 470 грн. Скільки гривень коштує один атлас, якщо він дорожчий за один зошит на 20 грн?
 67. Вкладник поклав до банку на два різні рахунки загальну суму 17 000 грн. За першим з них банк виплачує 6 % річних, а за другим — 10 % річних. Через рік вкладник отримав 1260 грн відсоткових грошей. Скільки гривень він поклав на **ДРУГИЙ** рахунок?
 68. Вкладник поклав до банку на два різні рахунки загальну суму 18 000 грн. За першим з них банк виплачує 8 % річних, а за другим — 9 % річних. Через рік вкладник отримав 1540 грн відсоткових грошей. Скільки гривень він поклав на **ПЕРШИЙ** рахунок?
 69. Вкладник вніс до банку 13 100 грн. Частину грошей він поклав під 8 % річних, а решту — під 10 % річних. Через рік сума грошей, покладених під 10 % річних, виявилася на 65 % більшою за суму грошей, покладених під 8 % річних. Скільки гривень вніс вкладник під 10 % річних?
 70. Після того як змішали 50 % -й і 20 % -й розчини кислоти, отримали 930 г 30 % -го розчину. Скільки грамів взяли 20 % -го розчину?
 71. Маємо два сплави міді й цинку. Перший сплав містить 6 %, а другий — 20 % цинку. Їх сплавили разом і отримали новий сплав масою 210 кг, який містить 16 % цинку. Скільки кілограмів **ДРУГОГО** сплаву було взято?
 72. У першому бідоні було молоко, масова частка жиру якого становила 4 %, а в другому — вершки жирністю 20 %. Скільки кілограмів треба взяти молока, щоб отримати 12 кг молока з масовою часткою жиру 8 %?
 73. У ящику лежали апельсини і мандарини. Якщо кількість апельсинів збільшити на 25 %, а кількість мандаринів зменшити на 60 %, то апельсинів і мандаринів у ящику стане порівну. Скільки відсотків становить початкова кількість мандаринів від початкової кількості апельсинів?
 74. У шухляді лежали ручки і олівці. Якщо кількість ручок зменшити на 20 %, а кількість олівців збільшити на 30 %, то ручок і олівців у шухляді стане порівну. Скільки відсотків становить початкова кількість ручок від початкової кількості олівців?
 75. На столі лежали зошити і блокноти. Якщо кількість зошитів зменшити на 75 %, а кількість блокнотів збільшити на 15 %, то зошитів на столі стане на 10 % більше ніж блокнотів. Скільки відсотків становить початкова кількість зошитів від початкової кількості блокнотів?
 76. До 10 кг 40 % -го розчину солі долили 6 кг води. Яким після цього став відсотковий уміст солі в розчині?
 77. До 9 кг 20 % -го розчину солі долили 3 кг води. Яким після цього став відсотковий уміст солі в розчині?
 78. Водно-сольовий розчин містив 3 кг солі. Через деякий час 3 кг води випарувалось, унаслідок чого концентрація солі в розчині стала 15 %. Знайдіть початкову масу розчину (у кг).
- Завдання з розгорнутою відповіддю**
- Розв'язання завдань 79–84 повинно мати обґрунтування. Запишіть послідовні дії та пояснення, зробіть посилання на математичні факти, із яких випливає те чи інше твердження. Якщо потрібно, проілюструйте розв'язання завдань рисунками, графіками, схемами, таблицями.*
79. Вкладник поклав до банку 8000 грн. Першого року йому було нараховано певний відсоток річних, а другого року банківський відсоток було зменшено на 2 %. У кінці другого року на рахунок було 9504 грн.
 1. Скільки відсотків становила банківська ставка в перший рік?

2. Скільки гривень треба покласти вкладникові до банку, щоб у кінці другого року на рахунку було 11 880 грн?
80. Укладник поклав до банку 12 000 грн. Першого року йому було нараховано певний відсоток річних, а другого року банківський відсоток було збільшено на 3%. У кінці другого року на рахунку було 14 124 грн.
1. Скільки відсотків становила банківська ставка в перший рік?
2. Скільки гривень треба покласти вкладникові до банку, щоб у кінці другого року на рахунку було 17 655 грн?
81. Вкладник поклав до банку 11 000 грн. Першого року йому було нараховано певний відсоток річних, а другого року банківський відсоток було збільшено на 4%. Через рік із рахунку вкладник зняв 1980 грн. Ще через рік на рахунку стало 11 088 грн.
1. Скільки відсотків становила банківська ставка в перший рік?
2. Скільки гривень треба покласти вкладникові до банку, щоб у кінці другого року на рахунку було 5040 грн (за умови, що через рік із рахунку він зніме 1980 грн)?
82. Сплав містить олово, мідь і цинк. Якщо від цього сплаву відокремити 40 г і сплавити їх з 6 г олова, то в отриманому сплаві маса міді дорівнюватиме масі олова. Якщо ж відокремити від початкового сплаву 60 г і додати 12 г цинку, то в цьому новому сплаві маса олова дорівнюватиме масі цинку. Визначте відсотковий уміст олова, міді й цинку в початковому сплаві.
83. Сплав містить цинк, залізо і свинець. Якщо від цього сплаву відокремити 50 г і сплавити їх із 25 г цинку, то в отриманому сплаві маса заліза дорівнюватиме масі цинку. Якщо ж відокремити від початкового сплаву 80 г і додати 8 г свинцю, то в цьому новому сплаві маса заліза дорівнюватиме масі свинцю. Визначте відсотковий уміст цинку, заліза і свинцю в початковому сплаві.
84. Сплавили два однакові за масою шматки чавуну з різним умістом хрому і дістали сплав, у якому містилось 10 кг хрому. Якби маса першого шматка була б у 4 ра-

зи більша, то в сплаві містилось би 22 кг хрому. Відомо, що вміст хрому в першому шматку на 4% менший ніж у другому. Знайдіть відсотковий уміст хрому в кожному шматку чавуну.

ВІДПОВІДІ

1. Раціональні вирази та їх перетворення.
Подільність чисел

Завдання, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Відповідь	Б	Г	В	А	В	Д	Г	Б	Б	Д	Г	В

Завдання, №	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Відповідь	Г	Б	Д	В	Д	Д	В	А	Г	Б	Г	В

Завдання, №	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Відповідь	А	Д	В	Б	Б	Г	В	Г	Д	В	Г	Б

Завдання, №	37						38					
Відповідь	1 — В, 2 — Б, 3 — Д, 4 — А						1 — Д, 2 — В, 3 — Г, 4 — Б					

Завдання, №	39						40					
Відповідь	1 — Д, 2 — Г, 3 — А, 4 — В						1 — Б, 2 — А, 3 — Д, 4 — В					

Завдання, №	41						42					
Відповідь	1 — Г, 2 — Д, 3 — В, 4 — Б						1 — А, 2 — Б, 3 — В, 4 — Г					

Завдання, №	43	44	45	46	47	48
Відповідь	1. 0,125. 2. 2,5	1. 6,25. 2. 8	1. 6. 2. 1,4	1. 9. 2. 7	1. 4. 2. 5	1. 5. 2. 4

Завдання, №	49	50	51	52	53	54
Відповідь	42,45	-0,15	6,76	84	126	14

Завдання, №	55	56	57	58	59	60
Відповідь	80	111	26	9	820	136

Завдання, №	61	62	63	64	65	66
Відповідь	32	27	0,2	0,025	-0,04	-0,016

Завдання, №	67	68	69	70	71	72
Відповідь	7,8	3,45	11,5	126	0,08	320

Завдання, №	73	74	75	76	77	78
Відповідь	10,5	9,45	-31,575	-8	1,25	0,24

Завдання 82

$$1. x \in (-\infty; -3) \cup (-3; 0) \cup (0; 3) \cup (3; +\infty).$$

Завдання 83

1. $x \in (-\infty; -2) \cup (-2; 0) \cup (0; 2) \cup (2; +\infty)$.

Завдання 84

1. $x \in (-\infty; -3) \cup (-3; -2) \cup (-2; 2) \cup (2; 3) \cup (3; +\infty)$.

2. Ірраціональні вирази та їх перетворення

Завдання, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Відповідь	В	А	Б	Д	Г	Г	Б	Д	В	А	В	Б

Завдання, №	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Відповідь	В	Д	Г	Б	Д	Б	В	В	Г	Д	А	Б

Завдання, №	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Відповідь	Д	Д	Д	Г	В	Б	Г	В	В	А	Г	Б

Завдання, №	37						38					
Відповідь	1 — Г, 2 — А, 3 — Д, 4 — В						1 — В, 2 — Д, 3 — А, 4 — Б					

Завдання, №	39						40					
Відповідь	1 — Г, 2 — В, 3 — А, 4 — Д						1 — Д, 2 — Б, 3 — А, 4 — В					

Завдання, №	41						42					
Відповідь	1 — В, 2 — Г, 3 — Б, 4 — Д						1 — Д, 2 — Г, 3 — В, 4 — А					

Завдання, №	43		44		45	
Відповідь	1. 0,25. 2. 2,5		1. -12,5. 2. 15		1. 30. 2. 20	

Завдання, №	46		47		48	
Відповідь	1. 8. 2. 16		1. 15. 2. 343		1. 18. 2. 125	

Завдання, №	49	50	51	52	53	54
Відповідь	6	48	4	-6,5	-1,95	1,65

Завдання, №	55	56	57	58	59	60
Відповідь	1,2	-0,03	-0,4	9	24	9

Завдання, №	61	62	63	64	65	66
Відповідь	-10	5	0,375	-0,4	-0,02	-4

Завдання, №	67	68	69	70	71	72
Відповідь	0,125	27	0,04	6,3	10	-9

Завдання, №	73	74	75	76	77	78
Відповідь	6	5,25	0,8	52	198	527

Завдання 82. 1. $-\frac{\sqrt{a}}{a-4}$. 2. 0,6.

Завдання 83. 1. $\sqrt[4]{b} - \sqrt[4]{a}$. 2. $-\frac{1}{6}$.

Завдання 84. 1. $-\sqrt[8]{b}$. 2. -0,01.

3. Тригонометричні вирази та їх перетворення

Завдання, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Відповідь	Г	Д	Б	А	Б	Д	Д	Г	Б	В	В	Г

Завдання, №	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Відповідь	Д	Б	Б	А	Д	Г	Г	Г	Б	Д	В	А

Завдання, №	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Відповідь	В	Д	Г	Г	Д	Б	В	Б	Д	Д	В	Б

Завдання, №	37						38					
Відповідь	1 — Б, 2 — А, 3 — Г, 4 — Д						1 — Б, 2 — А, 3 — В, 4 — Г					

Завдання, №	39						40					
Відповідь	1 — В, 2 — Д, 3 — А, 4 — Г						1 — В, 2 — Б, 3 — Д, 4 — Г					

Завдання, №	41						42					
Відповідь	1 — В, 2 — Д, 3 — А, 4 — Б						1 — Д, 2 — Г, 3 — Б, 4 — А					

Завдання, №	43		44		45	
Відповідь	1. -12. 2. -0,6		1. -8. 2. -0,8		1. 0,96. 2. -0,28	

Завдання, №	46		47		48	
Відповідь	1. 1,875. 2. -25,125		1. -2,4. 2. -24,8		1. -2,4. 2. -4,76	

Завдання, №	49	50	51	52	53	54
Відповідь	-0,625	-0,875	-2,4	-0,6	-2	5

Завдання, №	55	56	57	58	59	60
Відповідь	-13	0,625	-9,4	-0,8	-0,3	-0,69

Завдання, №	61	62	63	64	65	66
Відповідь	110	-234	194	-0,125	-0,25	-1,5

Завдання, №	67	68	69	70	71	72
Відповідь	-25	-3,5	-0,05	-1,5	-0,75	0,25

Завдання, №	73	74	75	76	77	78
Відповідь	4,5	0,016	-0,05	15	0,75	7,2

Завдання 79. 1. $4\cos 12\alpha$. 2. -2.

Завдання 80. 1. $4\sin 7\alpha$. 2. -2.

Завдання 81. 1. $-\sin 10\alpha$. 2. -0,8.

4. Логарифмічні вирази та їх перетворення

Завдання, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Відповідь	Г	Б	Д	Б	А	Б	Д	Д	Г	В	В	Г

Завдання, №	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Відповідь	Д	Б	А	Д	В	Д	Д	Д	Б	Г	В	Г

Завдання, №	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Відповідь	А	В	Д	Б	Г	Д	Б	А	Г	В	Д	Б

Завдання, №	37						38					
Відповідь	1 — Д, 2 — В, 3 — А, 4 — Б						1 — Б, 2 — Д, 3 — А, 4 — Г					

Завдання, №	39						40					
Відповідь	1 — В, 2 — Б, 3 — Д, 4 — Г						1 — В, 2 — А, 3 — Г, 4 — Б					

Завдання, №	41						42					
Відповідь	1 — В, 2 — Д, 3 — Г, 4 — А						1 — Д, 2 — Б, 3 — А, 4 — Г					

Завдання, №	43		44		45	
Відповідь	1. 0,5. 2. -0,2		1. -20,5. 2. -1,75		1. -1,2. 2. -0,4	

Завдання, №	46		47		48	
Відповідь	1. 5. 2. 0,625		1. 1,5. 2. 0,375		1. 0,375. 2. 1,125	

Завдання, №	49	50	51	52	53	54
Відповідь	3	-3,75	-4,625	-7	-1,25	8

Завдання, №	55	56	57	58	59	60
Відповідь	-0,2	-0,125	-5	0,75	-3,5	-4

Завдання, №	61	62	63	64	65	66
Відповідь	0,8	3,5	-7,5	229	-38,125	8

Завдання, №	67	68	69	70	71	72
Відповідь	32	89	0,529	1,25	0,75	1,5

Завдання, №	73	74	75	76	77	78
Відповідь	15	14	-14	8,75	-8,6	-21,25

Завдання 79. 1. $\log_x y$. 2. 3.Завдання 80. 1. $\log_y x$. 2. 8.Завдання 81. 1. $2\log_x y$. 2. 128.Завдання 82. $-\frac{37}{80}$.Завдання 83. $\frac{11}{147}$.Завдання 84. $2\frac{2}{11}$.

5. Відсотки. Відсоткові розрахунки

Завдання, №	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Відповідь	Б	Г	В	А	Д	В	Б	Д	Г	Г	А	В

Завдання, №	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Відповідь	Б	Д	Г	Б	Б	А	Г	Б	В	В	Д	Б

Завдання, №	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
Відповідь	Г	Д	Б	А	В	Д	Г	В	Б	Б	Д	Г

Завдання, №	37						38					
Відповідь	1 — Г, 2 — А, 3 — В, 4 — Б						1 — Б, 2 — В, 3 — Д, 4 — А					

Завдання, №	39						40					
Відповідь	1 — А, 2 — В, 3 — Г, 4 — Б						1 — В, 2 — Д, 3 — А, 4 — Б					

Завдання, №	41						42					
Відповідь	1 — Г, 2 — Д, 3 — А, 4 — В						1 — В, 2 — А, 3 — Б, 4 — Г					

Завдання, №	43		44		45	
Відповідь	1. 6400. 2. 78,125		1. 9600. 2. 62,5		1. 250. 2. 156,25	

Завдання, №	46		47		48	
Відповідь	1. 80. 2. 32		1. 540. 2. 378		1. 130. 2. 396	

Завдання, №	49	50	51	52	53	54
Відповідь	5000	600	2500	150	1500	108

Завдання, №	55	56	57	58	59	60
Відповідь	34	45	11,2	37,5	55	62,5

Завдання, №	61	62	63	64	65	66
Відповідь	60	20	50	40	10	30

Завдання, №	67	68	69	70	71	72
Відповідь	6000	8000	8100	620	150	9

Завдання, №	73	74	75	76	77	78
Відповідь	312,5	162,5	506	25	15	23

Завдання 79. 1. 10 %. 2. 10 000 грн.

Завдання 80. 1. 7 %. 2. 15 000 грн.

Завдання 81. 1. 8 %. 2. 6000 грн.

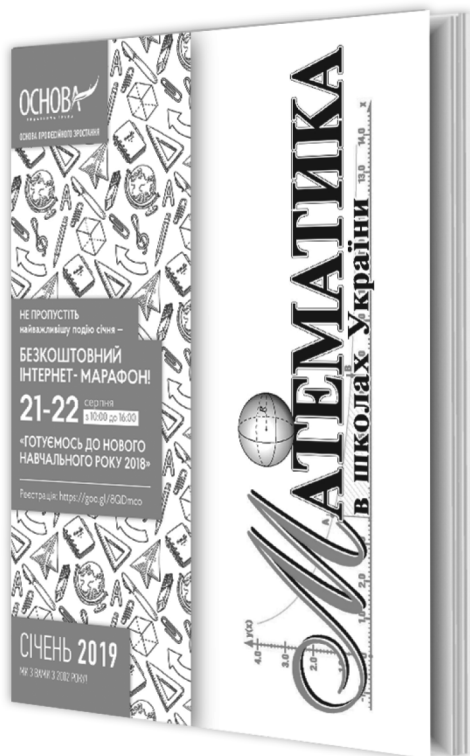
Завдання 82. Олово — 35 %, мідь — 50 %, цинк — 15 %.

Завдання 83. Цинк — 20 %, залізо — 70 %, свинець — 10 %.

Завдання 84. 8 %; 12 %.

Будьте завжди проінформованими про актуальні освітні новини!

Найкращий спосіб своєчасно ознайомитись із сучасними розробками уроків та останніми тенденціями освіти — передплатити журнал «Математика в школах України»!



У журналі «Математика в школах України» ви знайдете орієнтовні календарні планування, актуальні новини МОНУ та безліч корисних практичних матеріалів, які одразу ж можна застосовувати на уроках!

Також до вашої уваги запропоновано інформативні вкладки.

- Повнокольорова вкладка з наочно-дидактичними матеріалами.
- «Фаховий сервер» — усе найнеобхідніше у практичній роботі вчителя щодня. Тематичні збірки матеріалів за актуальними напрямками.
- «Актуальні діалоги» — обговорюємо у формі «запитання-відповідь» усе, що цікавить педагогів незалежно від досвіду та предмета, що викладається.

Журнал можна замовити в одному з двох варіантів: паперовому та електронному. Зміст обох версій однаковий. Обирайте зручніший для себе!

Найвигідніші варіанти передплати

Назва	Індекс	6 міс.	12 міс.
«Математика в школах України» ПІЛЬГОВИЙ	95932	380,00	760,00
«Математика в школах України» ПІЛЬГОВИЙ ПЛЮС книжковий додаток	37055	500,00	1000,00
«Математика в школах України» (електронна версія) на сайті http://journal.osnova.com.ua	00003	294,00	588,00
«Математика в школах України» (електронна версія ПЛЮС книжковий додаток) на сайті http://journal.osnova.com.ua	00057	378,00	756,00

Скористайтеся програмою лояльності «120 балів»!

120 балів
ПРОГРАМА ЛОЯЛЬНОСТІ
ДЛЯ ВІРНИХ ПЕРЕДПЛАТНИКІВ

1. Відскануйте передплатні квитанції.
 2. Надішліть їх на електронну адресу: post@osnova.com.ua
 3. Отримайте на свій рахунок бали.
 4. Оформіть наступну передплату зі знижкою.
- 1 зарахований бал = 10 коп.

Передплативши паперовий журнал, ви можете отримати його електронну версію безкоштовно!

Для цього надсилайте нам квитанцію про оплату та реєструйтеся на сайті <http://journal.osnova.com.ua>.

Після реєстрації у власному робочому кабінеті ви зможете завантажувати pdf-файли з потрібними статтями.



УВАГА!

Якщо Ви **хочете зекономити 20 %** від ціни, зазначеної за передплату друкованої версії, оформлюйте її за допомогою скретч-картки, за тел. 0-800-505-212 або на сайті <http://journal.osnova.com.ua>

Передплачуйте журнал просто зараз і забезпечуйте себе найкращими педагогічними матеріалами!

Передплату можна оформити:

☎ за тел.: 0-800-505-212 ✉ на сайті: <http://journal.osnova.com.ua>;

у будь-якому відділенні «Укрпошти» або у регіонального представника вашого міста.