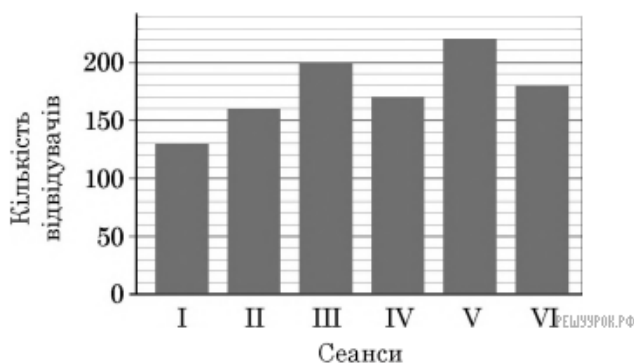


При виконанні завдань з коротким відповіддю позначте правильну відповідь або впишіть в поле для відповіді цифру, яка відповідає номеру правильного відповіді, або число, слово, послідовність букв (слов) або цифр. Відповідь слід записувати без пробелів і будь-яких додаткових символів. Дробну частину відокремлюйте від цілої десятковою комою. Одиниці вимірювань писати не потрібно.

Якщо варіант завдань задано вчителем, ви можете вписати або завантажити в систему відповіді на завдання з розгорнутим відповіддю. Вчитель побачить результати виконання завдань з коротким відповіддю і зможе оцінити завантажені відповіді на завдання з розгорнутим відповіддю. Виставлені вчителем бали відобразяться в вашій статистиці.

1. На діаграмі відображено інформацію про кількість відвідувачів кінотеатру на кожному з шести сеансів. Вкажіть усі сеанси, на яких відвідувачів було не менше ніж 170 осіб.

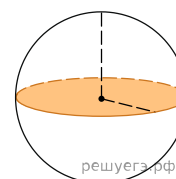


- А) III, IV, V, VI Б) III, V, VI В) I, II, IV Г) III, V Д) I, II

2. У супермаркеті проходить акція: купуєш три однакові шоколадки «Спокуса» — таку саму четверту супермаркет надає безкоштовно. Ціна кожної такої шоколадки — 35 грн. Купувач має у своєму розпорядженні 220 грн. Яку максимальну кількість шоколадок «Спокуса» він зможе отримати, узявши участь в акції?

- А) 5 Б) 6 В) 7 Г) 8 Д) 9

3. Площа великого круга кулі (див. рисунок) дорівнює S . Визначте площу сфери, що обмежує цю кулю.

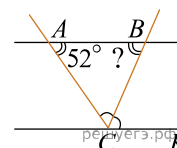


- А) $4S$ Б) S^2 В) $\frac{4S}{3}$ Г) $2S$ Д) $\frac{S}{4}$

4. Обчисліть суму коренів рівняння $x^2 + 3x - 4 = 0$.

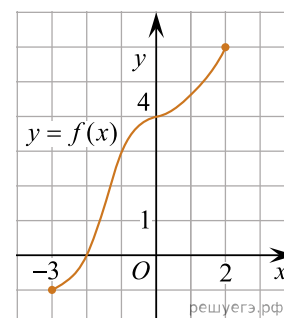
- А) -4 Б) -3 В) 3 Г) 4

5. Прямі AB і CK паралельні, CB — бісектриса кута ACK . Визначте градусну міру кута ABC , якщо $\angle BAC = 52^\circ$.



- А) 38° Б) 52° В) 64° Г) 69° Д) 128°

6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-3; 2]$. Вкажіть точку перетину графіка функції $y = f(x) - 2$ з віссю y .



А) (0; 2) Б) (0; 6) В) (0; 0) Г) (-4; 0) Д) (2; 0)

7. Спростіть вираз $a(a+2b) - (a+b)^2$.

А) $4ab + b^2$ Б) $4ab - b^2$ В) $-b^2$ Г) $2ab - b^2$ Д) b^2

8. Площа ромбу S (в м^2) можна обчислити за формулою $S = \frac{1}{2}d_1d_2$, де d_1 , d_2 - Діагоналі ромба (в метрах). Використовуючи цю формулу, знайдіть діагональ d_1 , якщо діагональ d_2 дорівнює 30 м, а площа ромба 120 м^2 .

А) 12 Б) 8 В) 56 Г) 40 Д) 24

9. Спростіть вираз $\frac{a}{b(a-b)} - \frac{b}{a(a-b)}$.

А) $\frac{a+b}{ab}$ Б) $\frac{1}{ab}$ В) $\frac{1}{b-a}$ Г) $\frac{a-b}{ab}$ Д) 0

10. Які з наведених тверджень є правильними?

I. Протилежні сторони будь-якого паралелограма рівні.

II. Довжина сторони будь-якого трикутника менша за суму довжин двох інших його сторін.

III. Довжина сторони будь-якого квадрата вдвічі менша за його периметр.

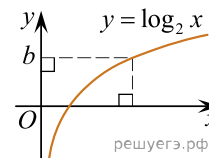
А) лише I Б) лише I та III В) лише I та II Г) лише II та III Д) I, II та III

11. Розв'яжіть рівняння $3 \cdot \frac{\sin x}{\cos x} = \sqrt{3}$

А) $\pm \frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ Б) $\frac{\pi}{3} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$ В) $\frac{\pi}{6} + 2\pi n, n \in \mathbb{Z}$ Г) $\frac{\pi}{9} + \frac{\pi n}{3}, n \in \mathbb{Z}$ Д) $\frac{\pi}{6} + \pi n, n \in \mathbb{Z}$

12. Дотична, проведена до графіка функції $y = f(x)$ у точці $M(5; -9)$, паралельна осі абсцис. Обчисліть значення виразу $3 \cdot f'(5) + 10 \cdot f(5)$.

13. Розв'яжіть нерівність $\log_2 x < b$, використавши рисунок.

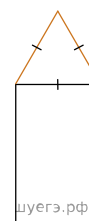


А) $(0; 2^b)$ Б) $(0; b)$ В) $(-\infty; 2^b)$ Г) $(\log_2 b; +\infty)$ Д) $(-\infty; b)$

14. Спростіть вираз $2 \sin^2 \alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha$.

А) $\cos 2\alpha$ Б) $2 \cos 2\alpha$ В) $\frac{2 \sin^3 \alpha}{\cos \alpha}$ Г) $2 \sin 2\alpha$ Д) $\sin 2\alpha$

15. На рисунку зображено прямокутник і трикутник, що є гранями правильної трикутної призми. Периметр цього прямокутника дорівнює 38 см. Визначте площу основи цієї призми, якщо довжина висоти призми дорівнює 11 см.



А) $16\sqrt{3} \text{ см}^2$ Б) $32\sqrt{3} \text{ см}^2$ В) 24 см^2 Г) 64 см^2 Д) $24\sqrt{3} \text{ см}^2$

16. На рисунку зображено ескіз емблеми. Емблема має форму кола радіуса 2 м, усередині якого розміщено 6 однакових півкіл. Один кінець кожного півкола збігається із центром кола, інший кінець лежить на колі. Для виготовлення емблеми (з усіма елементами включно) потрібен гнучкий матеріал вартістю 200 грн за 1 м довжини. Укажіть з-поміж наведених сум грошей найменшу, якої достатньо, щоб придбати цей матеріал для виготовлення емблеми. Уважайте, що на з'єднання елементів емблеми не потрібно додаткових витрат матеріалу.



А) 4000 грн Б) 5000 грн В) 6000 грн Г) 7000 грн Д) 8000 грн

17. Установіть відповідність між функцією, заданою формулою (1—4), та її областю значень (А—Д).

Функція	Область значень
1. $y = \log_2 x$	А $(-\infty; 2]$
2. $y = 2^x$	Б $[2; +\infty)$
3. $y = 2\sqrt{x}$	В $[0; +\infty)$
4. $y = 2 - x^2$	Г $(0; +\infty)$
	Д $(-\infty; +\infty)$

А
Б
В
Г
Д

- 1
○ ○ ○ ○ ○
- 2
○ ○ ○ ○ ○
- 3
○ ○ ○ ○ ○
- 4
○ ○ ○ ○ ○

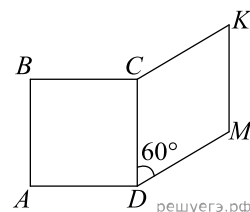
18. Нехай a — довільне додатне число. Установіть відповідність між виразом (1—4) та тотожно рівним йому виразом (А—Д).

Вираз	Тотожнорівний вираз
1. $(3a^3)^2$	А $9a^6$
2. $\sqrt[3]{27a^6}$	Б $9a^3$
3. $\frac{27a^6}{9a^3}$	В $9a^5$
4. $3^{2+\log_3 a^3}$	Г $3a^3$
	Д $3a^2$

А
Б
В
Г
Д

- 1
○ ○ ○ ○ ○
- 2
○ ○ ○ ○ ○
- 3
○ ○ ○ ○ ○
- 4
○ ○ ○ ○ ○

19. На рисунку зображено квадрат $ABCD$ і ромб $CKMD$, які лежать в одній площині. Периметр ромба дорівнює 48 см, а його гострий кут — 60° . До кожного початку речення (1—4) доберіть його закінчення (А—Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

1. Довжина сторони квадрата $ABCD$ дорівнює
2. Довжина більшої діагоналі ромба $CKMD$ дорівнює
3. Відстань від точки M до сторони CD дорівнює
4. Відстань від точки K до прямої AD дорівнює

Закінчення речення

- А 6 см
 Б $6\sqrt{3}$ см
 В 12 см
 Г $12\sqrt{3}$ см
 Д 18 см

А
 Б
 В
 Г
 Д

- 1
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 2
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 3
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 4
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

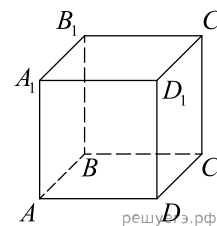
20. На рисунку зображено куб $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Установіть відповідність між парою прямих (1—4) та їх взаємним розташуванням (А—Д).

Пара прямих

- 1 AC й CC_1
- 2 AB_1 і CD_1
- 3 AC й CD_1
- 4 AB_1 і C_1D

Взаємнерозташування

- А прямі паралельні
 Б прямі мимобіжні
 В прямі перетинаються й утворюють прямий кут
 Г прямі перетинаються й утворюють кут 45°
 Д прямі перетинаються й утворюють кут 60°

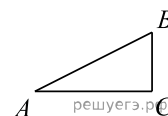


21. На клумбі висадили рядами 125 кущів троянд з однаковою кількістю кущів у кожному ряду. Виявилось, що кількість рядів на 20 менша за кількість кущів у кожному ряду.

1. Скільки висадили кущів троянд у кожному ряду?
2. Узимку в першому ряду зазнали uszkodжень 16% кущів троянд. Скільки кущів троянд у першому ряду перезимували неушкодженими?

22. У прямокутному трикутнику ABC ($\angle C = 90^\circ$) відстані від середини медіани BM до катетів AC і BC дорівнюють 5 см і 6 см відповідно.

1. Визначте довжину катета AC (у см).
2. Визначтеї радіус (у см) кола, описаного навколо трикутника ABC .



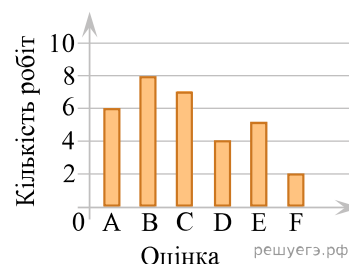
23. В прямокутній системі координат в пространстве заданы векторы $\vec{a}(-4; 2; 3)$ и $\vec{b}(3; 2; 1)$.

1. Укажите координаты вектора $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$. В ответе запишите их произведение.
2. Обчисліть скалярний добуток $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

24. В арифметичній прогресії (a_n) відомо, що $a_2 = 1$, $a_4 = 9$.

1. Визначте різницю цієї прогресії.
2. Обчислиг суму S_{20} двадцяти перших членів цієї прогресії.

25. На діаграмі відображено інформацію про результати складання письмового заліку студентами певної групи. Комісія з якості освіти розпочинає перевірку відповідності виставлених оцінок змісту залікових робіт студентів і відбирає для перевірки декілька робіт навмання. Яка ймовірність того, що першою буде відібрана роботу з оцінкою D? Отриману відповідь округліть до сотих.



26. Човен проходить 24 км за течією ріки за 5 годин і 12 км проти течії за 3 години. Визначте швидкість течії ріки (у км/год). Уважайте, що власна швидкість човна та швидкість течії незмінні.

27. Обчисліть $\sqrt{5}(\log_2 12 - \log_2 3 + 3^{\log_3 8})^{0,5} \lg 5$.

28. Розв'яжіть рівняння $(x^4 + 3x^2)^7 = (x^2 + 3)^7$. У відповідь запишіть суму всіх його дійсних коренів.

29. У фінал пісенного конкурсу вийшло 4 солісти та 3 гурти. Порядковий номер виступу фіналістів визначають жеребкуванням. Скільки всього є варіантів послідовностей виступів фіналістів, якщо спочатку виступатимуть гурти, а після них — солісти?

Уважайте, що кожен фіналіст виступатиме у фіналі лише один раз.

30.

Задано функцію $y = -\frac{x^3}{4} + \frac{3}{2}x^2$.

1. Для наведених у таблиці значень аргументів x визначте відповідні їм значення y (див. таблицю).

2. Визначте та запишіть координати точок перетину графіка $y = -\frac{x^3}{4} + \frac{3}{2}x^2$ з віссю x .

3. Знайдіть похідну f' функції $f(x) = -\frac{x^3}{4} + \frac{3}{2}x^2$.

4. Визначте нулі функції f' .

5. Визначте проміжки зростання та спадання, точки екстремуму функції f .

6. Побудуйте ескіз графіка функції f .

x	y
-2	
1	
2	

31. Сторона основи правильної трикутної піраміди дорівнює 5. Бічні грані нахилені до основи під кутом β .

1. Зобразіть на малюнку цю піраміду та кут β .

2. Знайдіть апофему.

3. Знайдіть площу бічної поверхні піраміди.

32. Відповідно до умови завдання 31 ([№ 3490](#)) бічні ребра правильної трикутної піраміди дорівнюють 5. Плоский кут при вершині дорівнює γ .

а) Зобразіть на малюнку цю піраміду і побудуйте лінійний кут двогранного кута при основі піраміди.

б) Знайдіть цей кут.

33. Доведіть рівність $1 + \sin \alpha + \cos \alpha + \operatorname{tg} \alpha = \frac{2\sqrt{2} \sin(\alpha + \frac{\pi}{4}) \cos^2 \frac{\alpha}{2}}{2\cos^2 \frac{\alpha}{2} - 1}$.

34. Задано рівняння $\sqrt{x^2 - a^2} = \sqrt{3x^2 - (3a + 1)x + a}$, де x — змінна, a — параметр.

1. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{3x^2 - 4x + 6} = x + 4$.

2. Знайдіть усі значення a , при кожному з яких рівняння має рівно один корінь на відрізку $[0; 1]$.