

ЗНО 2019 року з математики — основна сесія

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 пробілів і яких-небудь додаткових символів. Дробну частину відокремлюйте від цілої десятичною комою. Одиниці вимірювань писати не потрібно.

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

1. Спростіть вираз $0,8b^9 : (8b^3)$, де $b \neq 0$.

- А) $0,1b^6$ Б) $10b^6$ В) $6,4b^{12}$ Г) $0,1b^3$ Д) $10b^3$

2. Коло із центрами в точках O і O_1 мають внутрішній дотик (див. рисунок). Обчисліть відстань OO_1 , якщо радіуси кіл дорівнюють 12 см і 8 см.



- А) 1,5 см Б) 2 см В) 3 см Г) 4 см Д) 8 см

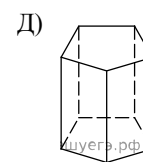
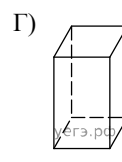
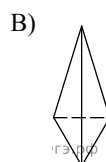
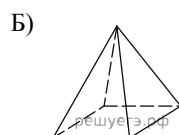
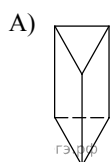
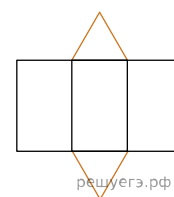
3. Розв'яжіть рівняння $(x+1)(2x-3) = 0$.

- А) -3; 1 Б) -1,5; 1 В) -1; $\frac{2}{3}$ Г) -1; 3 Д) -1; 1,5

4. Якщо ціна паркету (p) пов'язана із ціною деревини для його виробництва (d) співвідношенням $p = 5d + 8$, то d дорівнює?

- А) $\frac{1}{5}p - 8$ Б) $5p - 40$ В) $\frac{1}{5}(p - 8)$ Г) $5p + 40$ Д) $\frac{1}{5}(p + 8)$

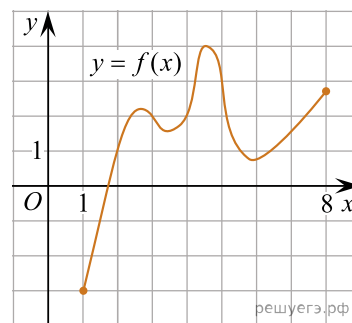
5. Розгортку якого з наведених многогранників зображено на рисунку?



6. Укажіть формулу для обчислення об'єму V конуса, площа основи якого дорівнює S , а висота — h .

- А) $V = Sh$ Б) $V = \frac{Sh}{2}$ В) $V = 4Sh$ Г) $V = \frac{4Sh}{3}$ Д) $V = \frac{Sh}{3}$

7. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[1; 8]$. Скільки нулів має ця функція на заданому проміжку?



- А) жодного Б) один В) два Г) три Д) чотири

8. Яке з наведених чисел є розв'язком нерівності $|x| > 3$?

- А) 3 Б) 1 В) 0 Г) -3 Д) -8

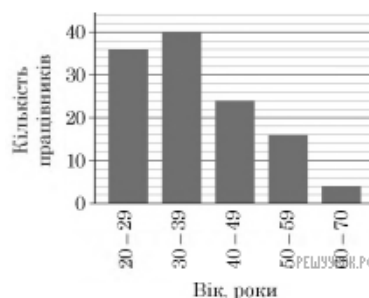
9. Яку з наведених властивостей має функція $y = \sqrt{x}$?

- А) набуває лише невід'ємних значень Б) спадає на всій області визначення В) парна
Г) періодична Д) має дві точки екстремуму

10. Спростіть вираз $(1 - \sin^2 \alpha) \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha$.

- А) $\sin 2\alpha$ Б) $\cos 2\alpha$ В) $\frac{\cos^4 \alpha}{\sin^2 \alpha}$ Г) $\sin^2 \alpha$ Д) $\operatorname{ctg}^2 \alpha$

11. На діаграмі відображено розподіл кількості працівників фірми за віком. Скільки всього працівників працює на цій фірмі?



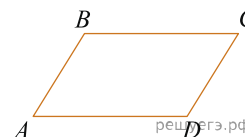
- А) 40 Б) 96 В) 120 Г) 144 Д) 110

12. Скоротіть дріб $\frac{a^2 - b^2}{a^2 - ab}$.

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

13. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$. Які з наведених тверджень є правильними?

- I. $\angle ABC + \angle BCD = 180^\circ$.
II. $AB = CD$.
III. $AC \perp BD$.

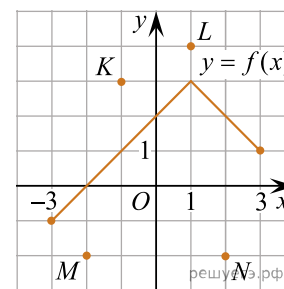


- А) лише I Б) лише II і III В) лише I і II Г) лише I і III Д) лише II

14. Якому з наведених проміжків належить число $\log_2 \frac{1}{3}$?

- А) $(-\infty; -3)$ Б) $(-3; -1)$ В) $(-1; 1)$ Г) $(1; 3)$ Д) $(3; +\infty)$

15. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-3; 3]$. Одна з наведених точок належить графіку функції $y = -f(x)$. Укажіть цю точку.



- А) K Б) L В) O Г) M Д) N

16. Розв'яжіть систему рівнянь

$$\begin{cases} 2y = 5x, \\ x + y = 14. \end{cases}$$

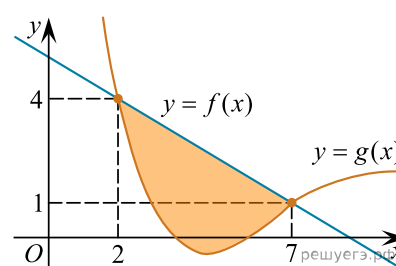
Для одержаного розв'язку $(x_0; y_0)$ укажіть добуток $x_0 \cdot y_0$.

- А) 5 Б) 10 В) 20 Г) 40 Д) 48

17. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 6 см, усі її бічні грані нахилені до площини основи під кутом 60° . Визначте площу бічної поверхні цієї піраміди.

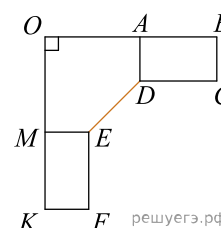
- А) 72 см^2 Б) $24\sqrt{3} \text{ см}^2$ В) $48\sqrt{3} \text{ см}^2$ Г) $72\sqrt{3} \text{ см}^2$ Д) 144 см^2

18. На рисунку зображено графіки функцій $y = f(x)$ і $y = g(x)$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



- А) $S = \int_1^4 (f(x) - g(x)) dx$ Б) $S = \int_1^4 (g(x) - f(x)) dx$
В) $S = \int_2^7 (f(x) + g(x)) dx$ Г) $S = \int_2^7 (f(x) - g(x)) dx$
Д) $S = \int_2^7 (g(x) - f(x)) dx$

19. На кресленні кутової шафи (вид зверху) зображено рівні прямокутники $ABCD$ і $KMEF$ та п'ятикутник $EMOAD$ (див. рисунок). Визначте довжину відрізка ED , якщо $OK = OB = 1,2$ м, $KM = AB = 0,5$ м і $KF = 0,3$ м. Укажіть відповідь, найближчу до точної.



- А) 0,5 м Б) 0,55 м В) 0,65 м Г) 0,6 м Д) 0,7 м

20. Якому з наведених проміжків належить корінь рівняння $2^{x+3} - 3 \cdot 2^x = 10\sqrt{2}$?

- А) $(-\infty; 0)$ Б) $[0; 0,5)$ В) $[0,5; 1)$ Г) $[1; 2)$ Д) $[2; +\infty)$

21. До кожного початку речення (1–4) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення

1. Графік функції $y = 1$
2. Графік функції $y = \cos x$
3. Графік функції $y = 4 - x^2$
4. Графік функції $y = \log_3 x$

Закінчення речення

- А не перетинає вісь y
- Б є симетричним відносно початку координат
- В має безліч спільних точок з віссю x
- Г не має спільних точок з віссю x
- Д проходить через точку $(1; 3)$

А
Б
В
Г
Д

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

22. Установіть відповідність між твердженням про дріб (1–4) та дробом, для якого це твердження є правильним (А–Д).

Твердження про дріб

1. є правильним
2. належить проміжку $(1; 1,5)$
3. дорівнює значенню виразу $7^{\log_7 1,6}$
4. є сумою чисел $\sqrt[3]{\frac{1}{8}}$ та $\sqrt{\frac{25}{9}}$

Дріб

- А $\frac{13}{6}$
- Б $\frac{3}{5}$
- В $\frac{13}{5}$
- Г $\frac{8}{5}$
- Д $\frac{6}{5}$

А
Б
В
Г
Д

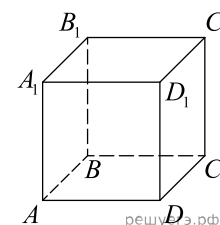
- 1
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 2
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 3
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 4
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

23. Прямокутну трапецію $ABCD$ ($AD \parallel BC$, $AD > BC$) з більшою бічною стороною $CD = 10$ описано навколо кола радіуса 4. Установіть відповідність між величиною (1–4) та її числовим значенням (А–Д).

Величина	Числове значення величини
1. довжина сторони AB	А 6
2. довжина проекції сторони CD на пряму AD	Б 8
3. довжина основи AD	В 9
4. довжина середньої лінії трапеції $ABCD$	Г 12
	Д 18

24. 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	Взаємнерозташування
1 AC й CC_1	А прямі паралельні
2 AB_1 і CD_1	Б прямі мимобіжні
3 AC й CD_1	В прямі перетинаються й утворюють прямий кут
4 AB_1 і C_1D	Г прямі перетинаються й утворюють кут 45°
	Д прямі перетинаються й утворюють кут 60°



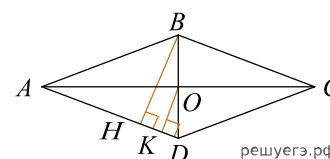
25. У таблиці наведено тарифи на доставку вантажу за маршрутом N службою кур'єрської доставки. Будь-яку кількість вантажів можна об'єднувати в один, маса якого дорівнює сумі мас об'єднаних вантажів. Жодних додаткових платежів за об'єднання вантажів чи доставку вантажу, окрім указаних у таблиці, немає.

Маса вантажу, кг	Вартість доставки вантажу, грн
до 50	100
51–75	110
76–100	205
101–150	310

- За яку найменшу суму грошей P (у грн) можна доставити цією службою за маршрутом N три вантажі, маси яких становлять 31 кг, 36 кг та 40 кг?
- Скільки відсотків становить P від загальної суми грошей за доставку цих трьох вантажів, якщо кожен з них відправляти окремо?

26. На рисунку зображено ромб $ABCD$, діагоналі якого перетинаються в точці O . Із цієї точки до сторони AD проведено перпендикуляр OK довжиною 3 см. Площа трикутника AOD дорівнює 15 см^2 .

- Визначте довжину сторони ромба $ABCD$ (у см).
- Обчисліть тангенс гострого кута ромба $ABCD$.



27. За якого від'ємного значення x значення виразів $x^2 - 4$, $3 - 5x$ та $2 - 3x$ будуть послідовними членами арифметичної прогресії?

28. Маршрутний автобус, рухаючись зі сталою швидкістю, подолав відстань від міста A до міста B за 5 год, а на зворотний шлях витратив на 30 хв менше. Визначте швидкість (у км/год) автобуса на маршруті від A до B , якщо вона на 8 км/год менша за швидкість на маршруті від B до A . Уважайте, що довжини маршрутів від A до B та від B до A , якими рухався маршрутний автобус, рівні.

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. У прямокутній системі координат на площині xu задано прямокутний трикутник ACB ($\angle C = 90^\circ$). Коло з центром у точці A , задане рівнянням $(x+3)^2 + y^2 - 4y = 21$, проходить через вершину C . Сторона AC паралельна осі y , довжина сторони BC втричі більша за довжину сторони AC . Визначте координати вершини $B(x_B; y_B)$, якщо вона лежить у першій координатній чверті. У відповідь запишіть суму $x_B + y_B$.

31. Задано функції $f(x) = \frac{2}{x}$ і $g(x) = 5 - 8x$.

1. Побудуйте графік функції f .
2. Побудуйте графік функції g .
3. Знайдіть похідну функції f .
4. До графіка функції f проведено дотичні, паралельні графіку функції g . Визначте абсциси точок дотику.

32. У нижній основі циліндра проведено хорду AB , довжина якої дорівнює c . Цю хорду видно із центра верхньої основи під кутом α . Через хорду AB проведено площину β паралельно осі циліндра на відстані d ($d \neq 0$) від неї.

1. Зобразіть переріз циліндра площиною β та вкажіть його вид.
2. Обґрунтуйте відстань d .
3. Визначте площу цього перерізу.

33. Задано систему нерівностей

$$\begin{cases} \frac{x+1}{x-2} \geq 0, \\ \left(\frac{1}{2}\right)^{2\sin^2(\pi a) + \cos(2\pi a) + x} > a, \end{cases}$$

де x — змінна, a — стала.

1. Розв'яжіть першу нерівність цієї системи.
2. Визначте множину розв'язків другої нерівності системи залежно від значень a .
3. Визначте всі розв'язки системи залежно від значень a .