ЗНО 2019 року з математики — основна сесія

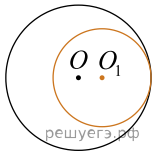
При выполнении заданий с кратким ответом отметьте верный ответ или впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной запятой. Единицы измерений писать не нужно.

Если вариант задан учителем, вы можете вписать или загрузить в систему ответы к заданиям с развернутым ответом. Учитель увидит результаты выполнения заданий с кратким ответом и сможет оценить загруженные ответы к заданиям с развернутым ответом. Выставленные учителем баллы отобразятся в вашей статистике.

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

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

2. Кола 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

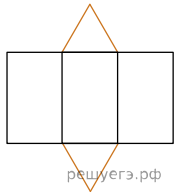
3. Розв'яжіть рівняння $(x+1)(2x-3)=0$.

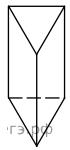
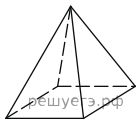
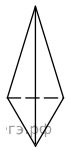
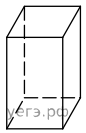
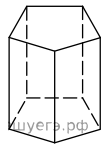
А) -3; 1 Б) $-1,5$; 1 В) -1; $\frac{2}{3}$ Г) -1; 3 Д) -1; 1,5

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?

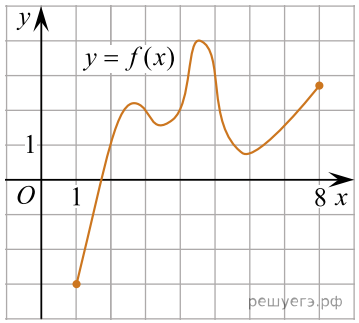


А)  Б)  В)  Г)  Д) 

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

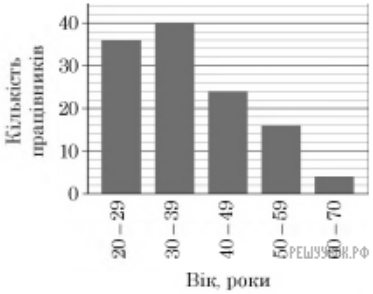
9. Яку з наведених властивостей має функція $y = \sqrt{x}$?

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

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

А) $\sin 2\alpha$ Б) $\cos 2\alpha$ В) $\dfrac{\cos^4\alpha}{\sin^2\alpha}$ Г) $\sin^2\alpha$ Д) $\mathrm{ctg}^2\alpha$

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



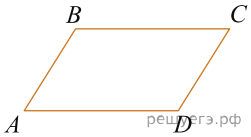
А) 40 Б) 96 В) 120 Г) 144 Д) 110

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

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

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

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

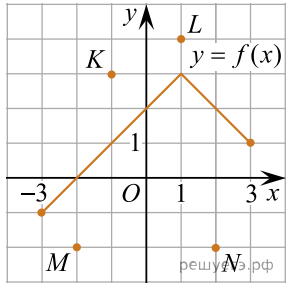


А) лише I Б) лише II і III В) лише I і II Г) лише I і III Д) лише II

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

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

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

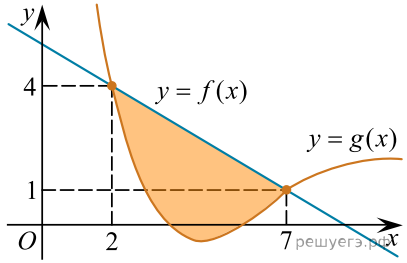
Для одержаного розв'язку $(x_0;y_0)$ укажіть добуток $x_0\cdot y_0$.

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 пірамід.

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

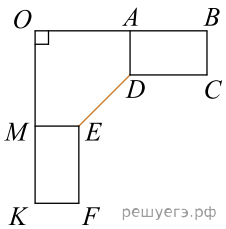
18. На рисунку зображено графіки функцій $y=f(x)$ і $y=g(x)$. Укажіть формулу для обчислення площі зафарбованої фігури.



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	*Закінченняречення*
1. Графік функції $y = 1$	**А** не перетинає вісь y
2. Графік функції $y = \cos x$	**Б** є симетричним відносно початку координат
3. Графік функції $y = 4 - x^2$	**В** має безліч спільних точок з віссю x
4. Графік функції $y = \log_3 x$	**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	*Дріб*
1. є правильним	**А** $\frac{13}{6}$
2. належить проміжку (1; 1,5)	**Б** $\frac{3}{5}$
3. дорівнює значенню виразу $7^{\log_7 1,6}$	**В** $\frac{13}{5}$
4 є сумою чисел $\sqrt[3]{\frac{1}{8}}$ та $\sqrt{\frac{25}{9}}$	**Г** $\frac{8}{5}$
	Д $\frac{6}{5}$

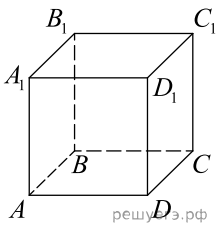
А
Б
В
Г
Д

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

23. Прямокутну трапецію $ABCD$ $(AD \| BC,\ AD > BC)$ 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 $ABCDA_1B_1C_1D_1$. 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

Взаємнерозташ ування

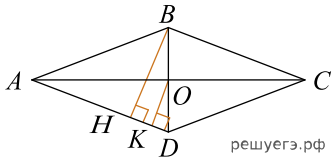
А прямі паралельні
Б прямі мимобіжні
В прямі перетинаються й утворюють прямий кут
Г прямі перетинаються й утворюють кут 45°
Д прямі перетинаються й утворюють кут 60°

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

1. 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?
2. 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.



1. Визначте довжину сторони ромба $ABCD$ (у см).
2. 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 відміста 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 xy задано прямокутний трикутник ACB $(\angle C = 90°)$. 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 ($x_в$; $y_в$), якщо вона лежить у першій координатній чверті. У відповідь запишіть суму $x_в + y_в$.

31. Задано функції $f(x) = \dfrac{2}{x}$ 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

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

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.