ЗНО 2020 року з математики — основна сесія

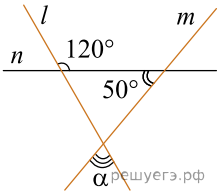
При выполнении заданий с кратким ответом отметьте верный ответ или впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте 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. $\left(\frac{1}{3}\right)^{-2} =$

А) -9 Б) $-\frac{1}{9}$ В) $-\frac{1}{6}$ Г) $\frac{1}{9}$ Д) 9

2. Прямі l, m і n лежать в одній площині (див. рисунок). Визначте градусну міру кута α.



А) 110° Б) 50° В) 60° Г) 70° Д) 80°

3. Копіювальна машина робить 3 копії за 4 *секунди*. Яку *максимальну* кількість копій можна одержати за 1 *хвилину*?

А) 45 Б) 60 В) 75 Г) 80 Д) 120

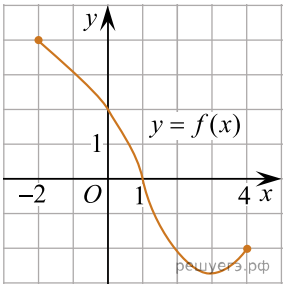
4. Яке з наведених чисел є коренем рівняння $\frac{5x+8}{3} = 1$?

А) 1 Б) 0 В) 3 Г) -2 Д) -1

5. Сума довжин усіх ребер куба дорівнює 72 см. Визначте довжину одного ребра цього куба.

А) 6 см Б) 8 см В) 9 см Г) 12 см Д) 18 см

6. На рисунку зображено графік функції $y=f(x)$ визначеної на проміжку $[-2; 4]$. Укажіть *нуль* цієї функції.



А) $x=-2$ Б) $x=0$ В) $x=1$ Г) $x=2$ Д) $x=4$

7. Розв'яжіть рівняння $x^2-4x+3=0$.

А) $-4; 3$ Б) $1; 3$ В) $-3; -1$ Г) $-2; 3$ Д) $-1; 4$

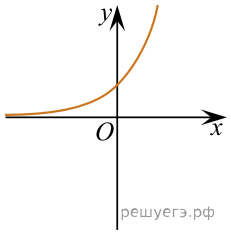
8. На вершину гори ведуть 5 доріг. Скільки всього є варіантів вибору маршруту підйому на вершину гори однією дорогою, а спуску — іншою?

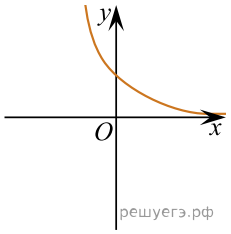
А) 5 Б) 9 В) 10 Г) 20 Д) 25

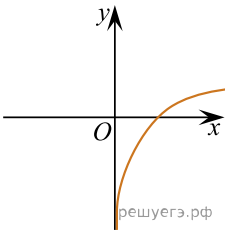
9. Які з наведених тверджень є правильними?
I. Діагоналі будь-якого ромба ділять його кути навпіл.
II. Діагоналі будь-якого чотирикутника точкою перетину діляться навпіл.
III. Діагоналі будь-якого квадрата перпендикулярні.

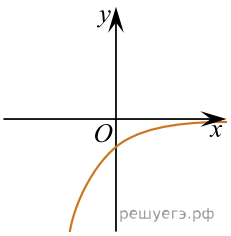
А) лише I Б) I, II та III В) лише III Г) лише I та II Д) лише I та III

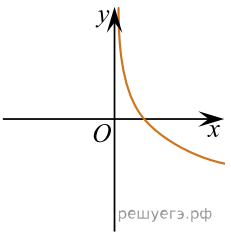
10. На якому з рисунків зображено ескіз графіка функції $y = (0,5)^x$?

А)


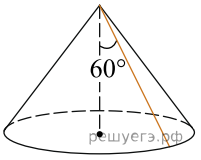
Б)


В)


Г)


Д)


11. Радіус основи конуса дорівнює r, твірна — l. Твірна утворює з висотою конуса кут 60° (див. рисунок). Визначте $\frac{r}{l}$.



А) $\frac{r}{l} = \frac{\sqrt{3}}{2}$ Б) $\frac{r}{l} = \frac{1}{2}$ В) $\frac{r}{l} = \frac{2}{\sqrt{3}}$ Г) $\frac{r}{l} = 2$ Д) $\frac{r}{l} = \sqrt{3}$

12. Розкладіть вираз $(x+y)^2 - 9x^2$ на множники.

А) $(-8x+y)(10x+y)$ Б) $(-2x-y)(4x-y)$ В) $(-2x+y)(4x+y)$ Г) $(4x+y)^2$
Д) $(-2x+y)^2$

13. Графік довільної функції $y = f(x)$ паралельно перенесли вздовж осі y на 3 одиниці вниз. Графік якої з наведених функцій отримали?

А) $y = f(x+3)$ Б) $y = f(x)+3$ В) $y = 3f(x)$ Г) $y = f(x)-3$ Д) $y = f(x-3)$

14. Спростіть вираз $(1+\operatorname{tg}^2\alpha)\sin^2\alpha$.

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

15. Розв'яжіть систему нерівностей $\begin{cases} 6 > 2x, \\ 7x - 28 \leqslant 0. \end{cases}$

А) $(-\infty; 3)$ Б) $(3; 4]$ В) $(-\infty; -3)$ Г) $(-3; 4]$ Д) $(-\infty; 4]$

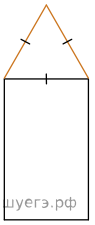
16. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння $\log_{64} x = \frac{1}{2}$.

А) $(-\infty; 0]$ Б) $(0; 1]$ В) $(1; 6]$ Г) $(6; 32]$ Д) $[32; +\infty)$

17. Скільки всього *цілих* чисел містить інтервал $(\sqrt{8}; \sqrt{81})$?

А) 8 Б) 7 В) 6 Г) 5 Д) 4

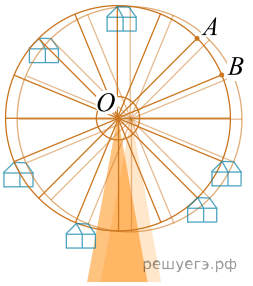
18. На рисунку зображено прямокутник і трикутник, що є гранями правильної трикутної призми. Периметр цього прямокутника дорівнює 38 см. Визначте площу основи цієї призми, якщо довжина висоти призми дорівнює 11 см.



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

19. Каркас колеса огляду складається з двох однакових кіл, до яких прикріплено 18 кабінок на однаковій відстані одна від одної, та ребер (радіусів кіл), що з'єднують місця прикріплення кабінок та центри кіл (див. рисунок). Довжина кожного ребра дорівнює 27 м. Визначте довжину дуги AB кола із центром у точці O. Укажіть відповідь, найближчу до точної.

Товщиною каркасу знехтуйте. 3,2 м.



А) 12,6 м Б) 9,5 м В) 5,4 м Г) 4,6 м Д) 3,2 м

20. Функція $F(x) = 5x^4 - 1$ є первісною функції $f(x)$. Укажіть функцію $G(x)$ яка також є первісною функції $f(x)$.

А) $G(x) = x^5 - x$ Б) $G(x) = 5x^4 - x$ В) $G(x) = 20x^3$ Г) $G(x) = 5x^4 + 1$
Д) $G(x) = x^4 - 5$

21. До кожного початку речення (1–3) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення

1. Функція $y = \sqrt{x-4}$
2. Функція $y = x + 4$
3. Функція $y = x^3$

Закінчення речення

А спадає на проміжку $(-\infty; +\infty)$.
Б не визначена в точці $x = 1$.
В є парною.
Г набуває додатного значення в точці $x = -3$.
Д є непарною.

А
Б
В
Г
Д

1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

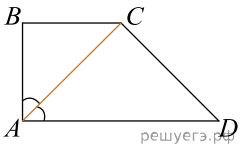
22. Установіть відповідність між виразом (1–3) та тотожно рівним йому виразом (А–Д), якщо a — довільне *від'ємне* число.

Вираз	*Тотожно рівний вираз*
1. a^0	А 0
2. $\lvert a\rvert + a$	Б $2a$
3. $a\log_2 2^a$	В a^2
	Г 1
	Д $-2a$

А
Б
В
Г
Д

1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

23. Бічні сторони AB та CD прямокутної трапеції $ABCD$ дорівнюють 6 см і 10 см відповідно. Менша діагональ трапеції лежить на бісектрисі її прямого кута (див. рисунок). Установіть відповідність між відрізком (1–3) та його довжиною (А–Д).



Відрізок	*Довжина відрізка*
1. основа BC	А 6 см
2. проекція сторони CD на пряму AD	Б 8 см
3. середня лінія трапеції $ABCD$	В $10\sqrt{2}$ см
	Г 10 см
	Д 14 см

А
Б
В
Г
Д

1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

24. Установіть відповідність між вимірами циліндра (1−3) та правильним щодо нього твердженням (А−Д).

Виміри циліндра

1. радіус основи дорівнює 6, висота — 4
2. радіус основи дорівнює 2, висота — 6
3. радіус основи дорівнює 4, висота — 6

Твердження щодо циліндра

А циліндр утворено обертанням прямокутника зі сторонами 4 та 6 навколо більшої сторони
Б площа основи циліндра дорівнює 12π
В твірна циліндра дорівнює 4
Г площа бічної поверхні циліндра дорівнює 24π
Д об'єм циліндра дорівнює 48π

А
Б
В
Г
Д

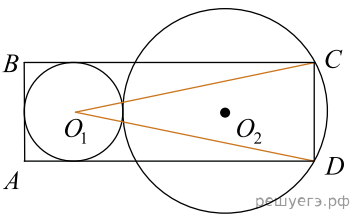
1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

25. Вартість оренди автомобіля бюджетного класу складається з основної плати та додаткової плати за понаднормовий пробіг. За перевищення норми пробігу (50 км за одну добу) нараховують додаткову плату в розмірі 6 грн *за кожен понаднормовий кілометр*. Пробіг автомобіля, орендованого на 6 діб, становить 420 км.

1. Яку суму грошей P (у грн) становитиме *додаткова плата за понаднормовий пробіг* орендованого автомобіля?

2. Основна плата за оренду автомобіля є фіксованою й становить 400 грн за кожну добу. Скільки відсотків від основної плати за 6 діб становить сума грошей P?

26. На рисунку зображено прямокутник $ABCD$ та два кола, що мають зовнішній дотик. Коло із центром у точці O_1 дотикається сторін AB, BC та AD, а коло із центром у точці O_2 проходить через вершини C та D. Відстані від точки O_2 до вершини C та сторони CD дорівнюють 20 см та 12 см відповідно.



1. Визначте радіус меншого кола (у см).

2. Обчисліть площу трикутника DO_1C (у см^2).

27. В арифметичній прогресії (a_n) відомо, що $a_2 - a_5 = 7,8$.

1. Визначте різницю d цієї прогресії.

2. Визначте перший член a_1 цієї прогресії, якщо її третій член $a_3 = -1,8$.

28. Човен проплив 18 км проти течії річки, витративши вдвічі менше часу, ніж на подолання 48 км за течією. Власна швидкість човна є сталою. Визначте *власну* швидкість човна (у км/год), якщо швидкість течії дорівнює 2,5 км/год.

29. У першому рядку таблиці наведено значення температури повітря, яку вимірювали на метеостанції через кожні 3 години впродовж доби. У другому рядку зазначено частоту фіксувань відповідного значення температури впродовж доби. За даними метеостанції визначте *середню* температуру (у °С) протягом цієї доби.

Температура, °С	12	15	17	18
Частота фіксувань	1	4	2	1

30. Висота правильної чотирикутної піраміди дорівнює 12 см, апофема — 13 см.

Обчисліть об'єм (у $см^3$) цієї піраміди.

31. Для участі в роботі студентської ради з кожної з двох груп навмання вибирають по 1 студенту. Серед 24 студентів першої групи проживають у гуртожитку 6 студентів, а серед 28 студентів другої групи — 14 студентів. Яка ймовірність того, що обидва вибрані для роботи в раді студенти будуть з тих, хто проживає в гуртожитку?

32. 2. У прямокутній системі координат *xy* на площині коло задано рівнянням $x^2-4x+y^2+12y=9$. Центр *O* цього кола збігається з точкою перетину діагоналей паралелограма *ABCD*. Визначте координати вершини $C(x_c;y_c)$, якщо вектор $\overrightarrow{OA}(-1;2)$. У відповіді запишіть *добуток* $x_c\cdot y_c$.

33. Задано функції $f(x)=1$ та $g(x)=\sin x$.

Завдання (1–3) виконайте на одному рисунку.

1. Побудуйте графік функції *f*.

2. Побудуйте графік функції *g* на проміжку $\left[-\frac{\pi}{2};\frac{\pi}{2}\right]$.

3. Позначте на рисунку точку, що є спільною для обох побудованих графіків функцій *f* і *g* ,і запишіть її координати.

4. Знайдіть множину всіх коренів рівняння $f(x)=g(x)$ на інтервалі (−∞; +∞).

34. У прямокутному паралелепіпеді $ABCDA_1B_1C_1D_1$ через сторону AD нижньої основи й середину ребра B_1C_1 проведено площину γ. Висота паралелепіпеда дорівнює 18, грань CC_1D_1D є квадратом. Діагональ паралелепіпеда утворює з площиною основи кут α.

1. Побудуйте переріз паралелепіпеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ площиною γ.

2. Укажіть вид перерізу та обґрунтуйте свій висновок.

3. Визначте площу перерізу.

35. 5. Задано рівняння $(5^{2x+1}-25^x-20)(\sqrt{ax-6}-\sqrt{a-2x})=0$, 0, де *x* — змінна, *a* — стала.

1. Розв’яжітьрівняння $5^{2x+1}-25^x-20=0$.

2. Розв’яжіть задане рівняння залежно від значень *a*.