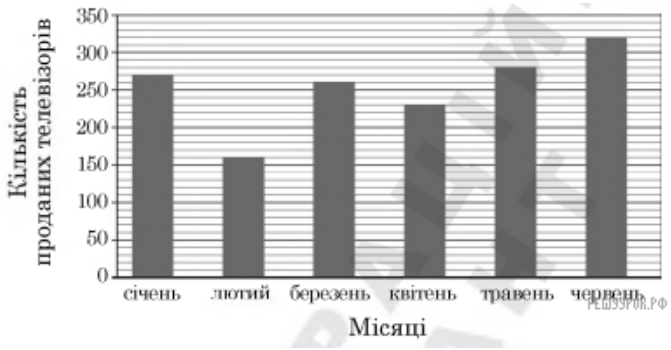
ЗНО 2021 року з математики — демонстраційний варіант

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. На діаграмі відображено інформацію про кількість проданих телевізорів у супермаркеті побутової техніки протягом перших шести місяців року. Яке з наведених тверджень є правильним?

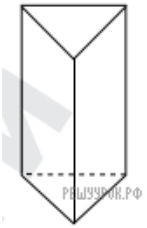


А) найменшу кількість телевізорів продано у квітні
Б) у січні продано 240 телевізорів
В) у березні продано телевізорів більше, ніж у лютому
Г) у червні продано менше трьохсот телевізорі

2. Кожен із 40 учасників семінару має бути забезпечений двома однаковими пляшками води. Укажіть найменшу кількість упаковок, кожна з яких містить 12 пляшок води, яких вистачить для всіх учасників семінару.

А) 8 Б) 7 В) 6 Г) 3

3. На рисунку зображено пряму трикутну призму. її бічною гранню є

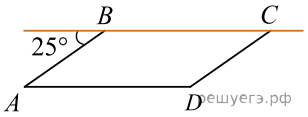


А) трикутник Б) паралелограм, що не є прямокутником В) відрізок
Г) прямокутник

4. Розв'яжіть рівняння $x^2 - 8x + 15 = 0$.

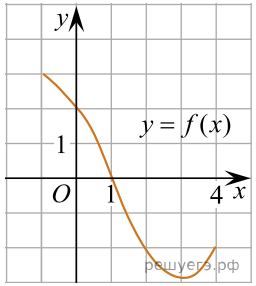
А) 3; 5 Б) −3; −5 В) −3; 5 Г) 3; −5

5. На рисунку зображено паралелограм $ABCD$, точка B лежить на прямій MC. Визначте градусну міру кута CDA, якщо $\angle MBA = 25°$.



А) 115° Б) 65° В) 175° Г) 165° Д) 155°

6. На рисунку зображено графік функції $y = f(x)$, визначеної на проміжку $[-1; 4]$. Укажіть поміж наведених координати точки, що належить цьому графіку.



А) $(2;0)$ Б) $(0;1)$ В) $(-2;2)$ Г) $(4;-2)$ Д) $(-2;4)$

7. $(\sqrt{2}-a)(\sqrt{2}+a) =$

А) $2-a$ Б) $2-a^2$ В) $\sqrt{2}-a^2$ Г) $2-\sqrt{a}$ Д) $\sqrt[4]{2}-a^2$

8. Значення температури P за шкалою Фаренгейта пов'язане зі значенням температури C за шкалою Цельсія співвідношенням $F = 1,8 \cdot C + 32$ Скільки градусів показуватиме термометр зі шкалою Фаренгейта, якщо за таких самих умов термометр зі шкалою Цельсія показуватиме 50 °C?

А) −10 °F Б) 122 °F В) 10 °F Г) 41 °F Д) 932 °F

9. Спростіть вираз $\dfrac{(2x^2)^3}{4x^9}$.

А) $\dfrac{2}{x^3}$ Б) $\dfrac{2}{x^4}$ В) $\dfrac{4}{x^3}$ Г) $\dfrac{3}{2x^4}$ Д) $\dfrac{1}{2x}$

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 систему рівнянь $\begin{cases} 10x - 4y = 26, \\ 6x + 4y = 6. \end{cases}$ Для одержаного розв'язку $(x_0; y_0)$ обчисліть добуток $x_0 \cdot y_0$.

А) −3 Б) −6 В) 4 Г) 6 Д) 3

12. Укажіть похідну функції $f(x) = 4x^3 + \operatorname{tg} x$.

А) $f' = 12x^2 + \dfrac{1}{\operatorname{tg} x}$ Б) $f' = 12x - \dfrac{1}{\operatorname{tg} x}$ В) $f' = x^4 + \dfrac{1}{\cos^2 x}$
Г) $f' = 12x^2 + \dfrac{1}{\cos^2 x}$ Д) $f' = x^4 - \dfrac{1}{\operatorname{tg} x}$

13. Розв'яжіть нерівність $10^{x+1} > 0,01$.

А) $(-\infty; -3)$ Б) $(-\infty; -2)$ В) $(-3; +\infty)$ Г) $(-2; +\infty)$ Д) $(1; +\infty)$

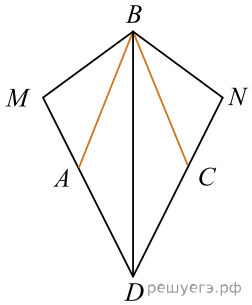
14. Обчисліть $\cos 210^\circ$.

А) $\dfrac{1}{2}$ Б) $-\dfrac{1}{2}$ В) $\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ Г) $-\dfrac{\sqrt{3}}{2}$ Д) $-\dfrac{\sqrt{2}}{2}$

15. Площа бічної поверхні циліндра дорівнює 24π, а довжина кола його основи — 4π. Визначте висоту цього циліндра.

А) 2 Б) 3 В) 4 Г) 6 Д) 8

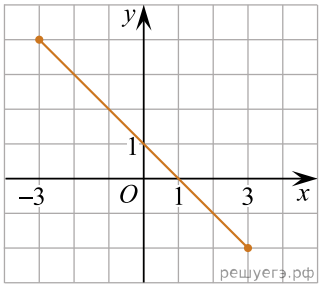
16. На рисунку зображено поверхню повітряного змія, що складається з двоих рівних прямокутних трикутників AMB й CNB та ромба $ABCD$. Точки A і C належать відрізкам DM і DN відповідно. Гострий кут ромба дорівнює 60°, BD = 2 м. Визначте площу поверхні (чотирикутника $MBND$) цього змія, якщо всі його елементи лежать в одній площині. Виберіть відповідь, найближчу до точної.



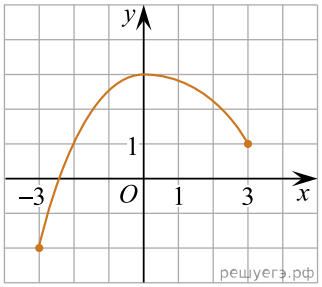
А) 1,5 м^2 Б) 1,7 м^2 В) 2,6 м^2 Г) 3,4 м^2 Д) 3,9 м^2

17. На рисунках (1–3) зображено графіки функцій, кожна з яких визначена на проміжку [−3; 3]. Установіть відповідність між графіком (1–3) функції та властивістю (А–Д) цієї функції.

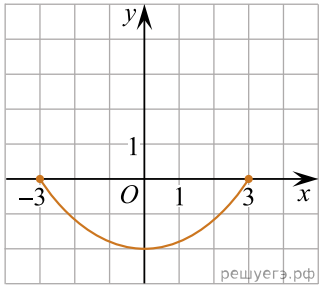
Графік функції



1.



2.



3.

Градусна міра вписаного кута ACB

А графік функції двічі перетинає графік функції $y = 2^x$
Б графік функції є фрагментом графіка функції $y = 1 - x$
В графік функції є фрагментом графіка функції $y = 1 + x$
Г функція є непарною
Д функція зростає на проміжку [0; 3]

А
Б
В
Г
Д

1

○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

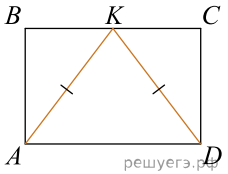
18. Установіть відповідність між виразом (1–3) та твердженням про його значення (А—Д), яке є правильним, якщо $a = -0,6$.

Вираз	*Твердження про значення виразу*
1. a^2	**А** дорівнює дробу $\frac{3}{5}$
2. $\lvert a \rvert$	**Б** є від'ємним не цілим числом
3. $\log_2(4+a)$	**В** належить проміжку [0; 0,5]
	Г є цілим числом
	Д більше за 1

А
Б
В
Г
Д

1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

19. У прямокутник $ABCD$ вписано рівнобедрений трикутник AKD так, як показано на рисунку. $AD = 12$ см, $AK = 10$ см. До кожного початку речення (1–3) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

1. Довжина сторони AB дорівнює
2. Радіус кола, описаного навколо прямокутника $ABCD$, дорівнює
3. Довжина середньої лінії трапеції $ABKD$ дорівнює

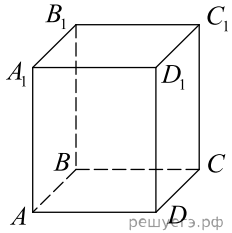
Закінчення речення

А $2\sqrt{13}$ см
Б 8 см
В 9 см
Г $4\sqrt{13}$ см
Д 4 см

А
Б
В
Г
Д

1 ○ ○ ○ ○ ○
2 ○ ○ ○ ○ ○
3 ○ ○ ○ ○ ○

20. На рисунку зображено прямокутний паралелепіпед $ABCDA_1B_1C_1D_1$. До кожного початку речення (1–3) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

1. Пряма BD
2. Пряма A_1C_1
3. Площина ABC_1

Закінчення речення

А паралельна площині ABC
Б належитьплощині ABC
В перпендикулярна до площини ABC
Г паралельна прямій CD
Д перпендикулярна до прямої CD

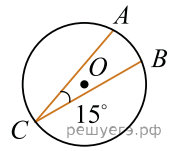
А
Б
В
Г
Д

1 ○ ○ ○ ○ ○
2 ○ ○ ○ ○ ○
3 ○ ○ ○ ○ ○

21. За 800 г борошна фабрики «Колос» заплатили 16 грн 56 кой., а за 1 кг борошна фабрики «Хлібна» - 18 грн.

1. Скільки гривень коштує 1 кг борошна фабрики «Колос»?
2. На скільки відсотків 1 кг борошна фабрики «Колос» дорожчий за 1 кг борошна фабрики «Хлібна»?

22. На колі із центром у точці O вибрано точки A, B й C так, що $\angle ACB = 15^\circ$ (див. рисунок). Довжина меншої дуги AB кола дорівнює 8π см.



1. Визначте градусну міру центрального кута AOB, що спирається на меншу дугу AB.
2. Взначте радіус цього кола (у см).

23. У прямокутній системі координат у просторі задано точки $A(-7; 4; -3)$ і $B(17; -4; 3)$. Точка C є серединою відрізка AB.

1. Визначте абсцису точки C.
2. Обчисліть довжину (модуль) вектора $\overrightarrow{AC}$.

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

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

25. У шухляді лежать лише олівці та ручки. Відомо, що олівців на 12 менше, н іж ручок. Скільки олівців лежить у шухляді, якщо ймовірність вибрати навмання із шухлди одну ручку дорівнює $\frac{5}{8}$?

26. Велосипедист витратив 2 години на дорогу з міста A до міста B. Мотоцикліст виїхав з міста A на півтори години пізніше за велосипедиста, але прибув у місто B одночасно з велосипедистом . Визначте відстань (у км) між містами A та B, якщо швидкість мотоцикліста на 48 км/год більша за швидкість велосипедиста. Уважайте, що велосипедист та мотоцикліст рухалися з міста A до міста B тією самою дорогою зі сталими швидкостями та без зупинок.

27. Обчисліть значення виразу $\dfrac{\log_5 27}{\log_5 2 - \log_5 162}$.

28. Розв'яжіть рівняння $|5—4x| = 3$. Якщо рівняння має єдиний корінь, то запишіть його у відповіді. Якщо рівняння має кілька коренів, то у відповіді запишіть їхню суму.

29. Туристичне бюро запропонувало Ганні відвідати на вихідний три міста. Ганна дізналася з Інтернету, що в кожному з них є 10 цікавих туристичних об'єктів. Дівчина планує вибрати для поїздки лише одне місто і відвідати в ньому чотири цікавих об'єкти. Скільки всього в Ганни є варіантів вибору міста й чотирьох таких об'єктів у ньому? Уважайте, що порядок відвідування об'єктів неважливий.

30.

Задано функцію $y = \sqrt{x} - 2$.

x	y
0	
	0
9	

1. Для наведених у таблиці значень x та y заданої функції визначте відповідні їм значення y та x. Результати запишіть у таблицю.
2. Побудуйте графік функції $y = \sqrt{x} - 2$.
3. Позначте на рисунку точки перетину графіка функції з осями координат та укажіть координати цих точок.
4. Знайдіть одну з первісних $F(x)$ для функції $f(x) = \sqrt{x} - 2$.
5. Запишіть формулу для обчислення площі S фігури, обмеженої графіком функції f та осями координат.
6. Обчисліть площу S цієї фігури.

31. У правильній чотирикутній піраміді $SABCD$ з основою $ABCD$ бічне ребро утворює з площиною основи кут α. Довжина бічного ребра дорівнює 12.

1. Зобразіть на рисунку правильну чотирикутну піраміду $SABCD$ та позначте кут α між бічним ребром SA та площиною основи піраміди.
2. Визначте довжину висоти піраміди.
3. Знайдіть об'єм піраміди $SABCD$.

32. Відповідно до умови завдання 31 (№ 1357) у правильній чотирикутній піраміді $SABCD$ з основою $ABCD$ бічне ребро утворює з площиною основи кут β. Довжина бічного ребра дорівнює 12.

1. Зобразіть на рисунку правильну чотирикутну піраміду $SABCD$ та укажіть лінійний кута β двогранного кута при ребрі основи цієї піраміди. Обґрунтуйте його положення.
2. Визначте кута β.

33. Доведіть, що $x^4 + y^4 \geqslant x^3y + xy^3$ для всіх дійсних чисел x та y.

34. Задано рівняння

$$\left(25^x + 2a \cdot 5^x + a^2\right) \cdot \sqrt{\frac{x+8}{x+3} - 2} = 0,$$

де x — змінна, a — стала.

1. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{\dfrac{x+8}{x+3} - 2} = 0$.
2. Розв'яжіть задане рівняння залежно від значень a.