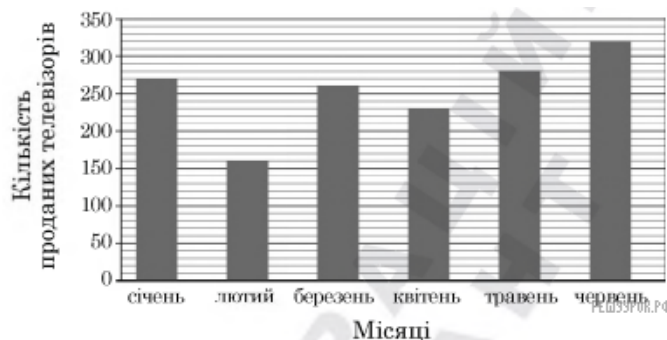


ЗНО 2021 року з математики — демонстраційний варіант

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 телевізорів

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

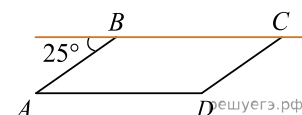


- А) трикутник Б) паралелограм, що не є прямокутником В) відрізок Г) прямокутник

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

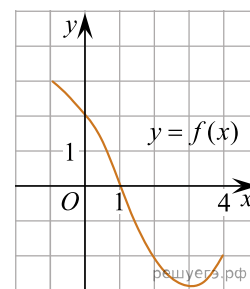
- А) 3; 5 Б) -3; -5 В) -3; 5 Г) 3; -5

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



- 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 $\frac{(2x^2)^3}{4x^9}$.

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

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

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

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

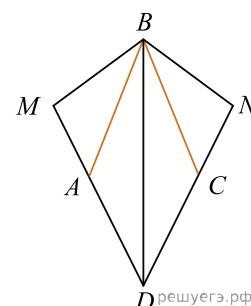
14. Обчисліть $\cos 210^\circ$.

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

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

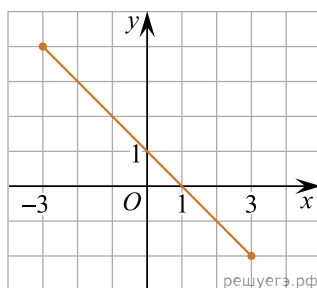
16. На рисунку зображено поверхню повітряного змія, що складається з двох рівних прямокутних трикутників AMB й CNB та ромба $ABCD$. Точки A і C належать відрізкам DM і DN відповідно. Гострий кут ромба дорівнює 60° , $BD = 2$ м. Визначте площу поверхні (чотирикутника $MBND$) цього змія, якщо всі його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



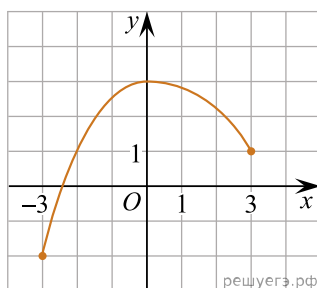
- А) $1,5 \text{ м}^2$ Б) $1,7 \text{ м}^2$ В) $2,6 \text{ м}^2$ Г) $3,4 \text{ м}^2$ Д) $3,9 \text{ м}^2$

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.

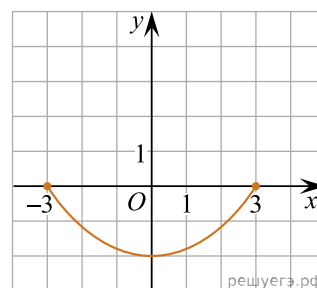
Графік функції



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

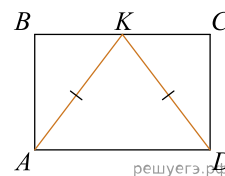
Твердження про значення виразу

- | | |
|--------------------|--------------------------------|
| 1. a^2 | А дорівнює дробу $\frac{3}{5}$ |
| 2. $ a $ | 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

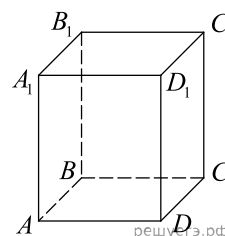
Закінчення речення

- 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 $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. До кожного початку речення (1–3) доберіть його закінчення (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

1. Пряма BD
2. Пряма $A_1 C_1$
3. Площина ABC_1

Закінчення речення

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

А
Б
В
Г
Д

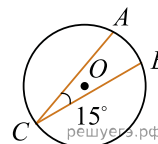
- 1
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 2
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 3
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

21. За 800 г борошна фабрики «Колос» заплатили 16 грн 56 коп., 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. Визначте 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. Обчисліть суму S_{20} двадцяти перших членів цієї прогресії.

25. У шухляді лежать лише олівці та ручки. Відомо, що олівців на 12 менше, ніж ручок. Скільки олівців лежить у шухляді, якщо ймовірність вибрати навмання із шухляди 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 $\frac{\log_5 27}{\log_5 2 - \log_5 162}$.

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 $y = \sqrt{x} - 2$.

1. Для наведених у таблиці значень x та y заданої функції визначте відповідні їм значення y та x . Результати запишіть у таблицю.

x	y
0	
	0
9	

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 кут β двогранного кута при ребрі основи цієї піраміди. Обґрунтуйте його положення.

2. Визначте кута β .

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

34. Задано рівняння

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

де x — змінна, a — стала.

1. Розв'яжіть рівняння $\sqrt{\frac{x+8}{x+3}} - 2 = 0$.

2. Розв'яжіть задане рівняння залежно від значень a .