ЗНО 2021 року з математики — основна сесія

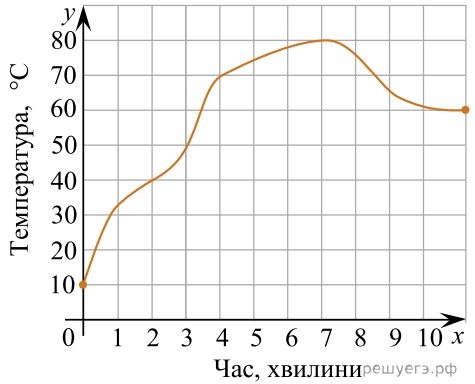
При выполнении заданий с кратким ответом отметьте верный ответ или впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте 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. За 6 однакових конвертів заплатили 3 грн. Скільки всього таких конвертів можна купити за 12 грн?

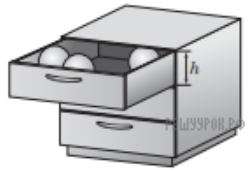
А) 6 Б) 24 В) 30 Г) 36

2. На графіку відображено зміну робочої температури двигуна легкового автомобіля протягом 10 хвилин з моменту його запуску. Визначте за графіком кількість хвилин, протягом яких робоча температура двигуна була не більшою за 50 °С.



А) 7 Б) 4 В) 3 Г) 2 Д) 9

3. Пластикові кульки радіуса 6 см зберігають у висувній шухлядці, що має форму прямокутного паралелепіпеда (див. рисунок). Якою з наведених може бути висота h цієї шухлядки?



А) 3 см Б) 6 см В) 10 см Г) 13 см

4. Укажіть корінь рівняння $1-5x=0$.

А) 5 Б) $-\frac{1}{5}$ В) $\frac{1}{5}$ Г) 4 Д) 0

5. Сума трьох кутів паралелограма дорівнює 280°. Визначте градусну міру більшого кута цього паралелограма.

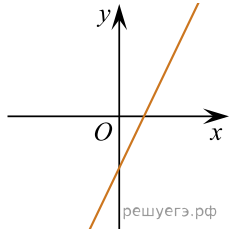
А) 100° Б) 80° В) 140° Г) 40° Д) 120°

6. Спростіть вираз $\frac{3m-2n}{8}-\frac{3m}{8}$.

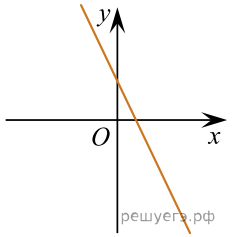
А) $-\frac{n}{4}$ Б) $-\frac{n}{8}$ В) $-\frac{n}{6}$ Г) $-\frac{m}{4}$ Д) $\frac{3m-n}{4}$

7. Укажіть з-поміж наведених ескіз графіка функції $y=-2x+3$.

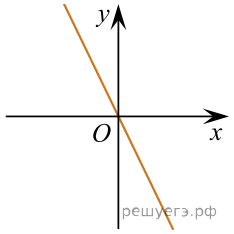
А)



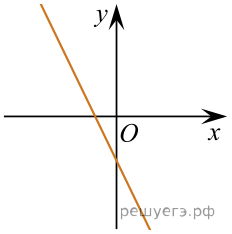
Б)



В)



Г)



Д)

8. Для місцевості, що лежить на рівні моря, нормальний атмнсферний тиск становить 760 мм рт. ст. Із підняттям на кожні 100 метрів угору атмнсферний тиск знижується на 10 мм рт. ст. Укажіть з-поміж наведених формулу, за якою визначають атмнсферний тиск p (у мм рт. ст.) на висоті h метрів над рівнем моря.

А) $p=\dfrac{760\cdot 100}{10h}$ Б) $p=760-\dfrac{100h}{10}$ В) $p=760+\dfrac{10h}{100}$ Г) $p=760+\dfrac{100h}{10}$

Д) $p=760-\dfrac{10h}{100}$

9. Які з наведених тверджень є правильними?

I. Навколо будь-якого ромба можна описати коло.

II. Діагоналі будь-якого ромба взаємно перпендикулярні.

III. У будь-якому ромбі всі сторони рівні.

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

Д) I, II та III

10. Укажіть проміжок, якому належить корінь рівняння $\sqrt{x+12}=3$.

А) $[-12;-6)$ Б) $[-6;0)$ В) $[0;6)$ Г) $[6;12)$ Д) $[12;+\infty)$

11. Яка з наведених функцій є первісною для функції $f(x)=x^{-4}$?

А) $F(x)=-\dfrac{1}{5x^5}$ Б) $F(x)=-\dfrac{3}{x^5}$ В) $F(x)=-\dfrac{4}{x^5}$ Г) $F(x)=-\dfrac{5}{x^5}$

Д) $F(x)=-\dfrac{1}{3x^3}$

12. Обчисліть $\dfrac{5^4\cdot 2^4}{20^3}$.

А) $\dfrac{5}{4}$ Б) $\dfrac{1}{10}$ В) $\dfrac{1}{2}$ Г) $\dfrac{1}{20}$ Д) 10

13. Розв'яжіть нерівність $\log_{0,9}(3x)>2$.

А) $(-\infty;0,27)$ Б) $(-\infty;0,6)$ В) $(0,27;+\infty)$ Г) $(0,6;+\infty)$ Д) $(0;0,27)$

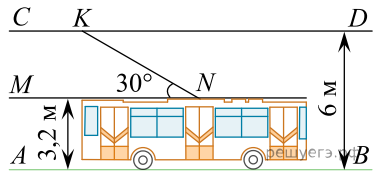
14. Знайти $\sin^2 2x$?

А) $2\sin^2 x$ Б) $4\sin^2 x$ В) $4\sin^2 x\cdot\cos^2 x$ Г) $2\sin^2 x\cdot\cos^2 x$ Д) $\sin 4x^2$

15. Сторона основи правильної чотирикутної піраміди дорівнює 6 см, апофема — 7 см. Визначте площу повної поверхні цієї піраміди.

А) 84 см^2 Б) 204 см^2 В) 156 см^2 Г) 162 см^2 Д) 120 см^2

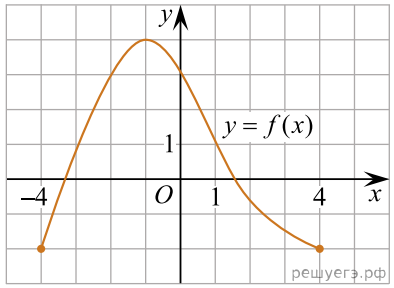
16. Прямолінійною дорогою AB рухається тролейбус (див. рисунок). Лінія CD електричного дроту паралельна AB й даху MN тролейбуса. Штанга KN, що на рисунку є відрізком, утворює з MN кут 30°. Відстані між прямими CD й AB, MN й AB дорівнюють 6 м і 3,2 м відповідно. Укажіть проміжок, якому належить довжина (у м) штанги KN. Уважайте, що всі зазначені прямі лежать в одній площині.



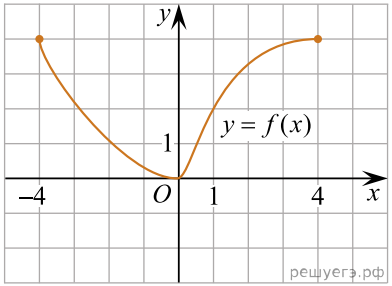
А) [1; 3) Б) [3; 5) В) [5; 5,5) Г) [5,5; 6) Д) [6; 8)

17. Установіть відповідність між графіком (1–3) функції, визначеної на проміжку [−4; 4], та її властивістю (А–Д).

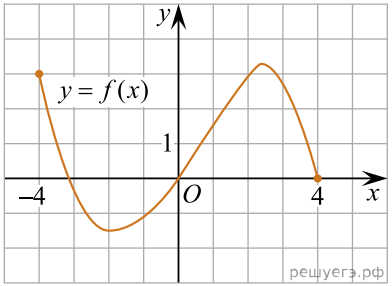
Графік функції



1.



2.



3.

Градусна міра вписаного кута ACB

А функція є непарною
Б найменше значення функції на проміжку [1; 3] дорівнює 2
В функція є парною
Г графік функції не має спільних точок із графіком рівняння $(x-3)^2+(y-4)^2=4$
Д графік функції тричі перетинає пряму $y = 1$

А
Б
В
Г
Д

1

○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

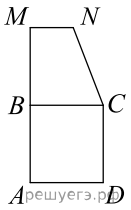
18. Установіть відповідність між виразом (1–3) і твердженням про його значення (А–Д), яке є правильним, якщо $a=-2\frac{1}{3}$.

Вираз	*Твердження про значення виразу*
1. a^2	**А** більше від 5
2. $a+\lvert a\rvert$	**Б** належить проміжку (0; 1)
3. $\log_5 5^a$	**В** є від'ємним числом
	Г належить проміжку [1; 5)
	Д дорівнює 0

А
Б
В
Г
Д

1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

19. Квадрат $ABCD$ й прямокутна трапеція $BMNC$ лежать в одній площині (див. рисунок). Площа кожної із цих фігур дорівнює 36 см^2, AM = 15 см. Установіть відповідність між відрізком (1−3) і його довжиною (А−Д).

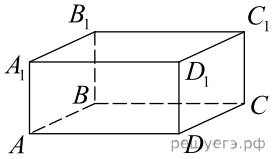


Відрізок	*Довжина відрізка*
1. сторона квадрата $ABCD$	**А** 2 см
2. висота трапеції $BMNC$	**Б** 3см
3. менша основа трапеції $BMNC$	**В** 4см
	Г 6 см
	Д 9см

А
Б
В
Г
Д

1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

20. На рисунку зображено прямокутний паралелепіпед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, у якому AB = 3, AD = 4, AA_1 = 2. Увідповідніть початок речення (1−3) із його закінченням (А−Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

1. Відстань від точки C до площини (AA_1B_1) дорівнює
2. Відстань від точки А до прямої CC_1 дорівнює
3. Відстань між площинами (ABC) і $(A_1B_1C_1)$ дорівнює

Закінчення речення

А 2
Б 3
В 4
Г 5
Д 7

А
Б
В
Г
Д

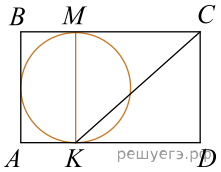
1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

21. Олена купила через веб-сайт посадочний документ (див. фрагмент документа) на потяг, що коштує 240 грн. У його вартість входять вартості: квитка — 34,50 грн, плацкарти — 147 грн й інших витрат — 58,50 грн. За 10 годин до відправлення потяга Олена вирішила повернути цей посадочний документ. Відповідно до правил за таких умов їй повертають лише вартість квитка й половину вартості плацкарти. Крім того, за повернення посадочного документа з Олени додатково стягнуть збір 18 грн.

МПС	ЦЕЙ ПОСАДОЧНИЙ ДОКУМЕНТ Є ПІДСТАВОЮ ДЛЯ ПРОЇЗДУ		
Прізвище, Ім'я		Абвгдейко Олена	Поїзд
Відправлення	2200001	КИЇВ-ПАСАЖИРСЬКИЙ	Вагон
Призначення	2200200	ВІННИЦЯ	Місце
Дата/час відпр.		12.12.2020 06:50	Сервіс
Дата/час приб.		12.12.2020 09:09	
ВАРТ = 240,00 ГРН			

1. Яку суму грошей P (у грн) отримає Олена, повернувши цей документ?
2. Скільки відсотків від вартості документа становить сума грошей P?

22. На рисунку зображено прямокутник $ABCD$ й коло, яке дотикається до сторони AB й сторін BC й AD в точках M і K відповідно. Периметр чотирикутника $ABMK$ дорівнює 24 см, а довжина відрізка KC — 17 см.



1. Визначте радіус (у см) заданого кола.
2. Обчисліть площу (у см^2) прямокутника $ABCD$.

23. У прямокутній системі координат у просторі задано вектор $\overrightarrow{AB}(-3;\,8;\,1)$ і точку $B(7;\,-2;\,0)$, точка O — початок координат.

1. Визначте ординату y точки $A(x;\,y;\,z)$.
2. Обчисліть скалярний добуток $\overrightarrow{OA}\cdot\overrightarrow{AB}$.

24. Арифметичну прогресію (a_n) задано формулою n-го члена: $a_n = 2,6n - 7$.

1. Визначте сьомий член цієї прогресії.
2. Визначте різницю $a_4 - a_1$.

25. У першому класі 15 дівчаток, з яких лише одна на ім'я Дарина, і 11 хлопчиків. На першому уроці вчителька навмання формує пари дітей, які сидітимуть за однією партою. Першою вона вибирає пару для Дарини. Яка ймовірність того, що Дарина сидітиме за однією партою з дівчинкою?

26. Для приготування дезінфікувального розчину концентрат розводять водою в масовому відношенні 2 : 7 відповідно, після чого на кожні 10 г води добавляють 1 г ароматичної рідини. Скільки грамів концентрату потрібно для приготування 485 г розчину?

27. Обчисліть значення виразу $\sqrt{9a^2 - 24a + 16} - \sqrt[3]{27a^3}$ за $a = 0,7$.

28. Розв'яжіть рівняння $x^4 - x^2 - 20 = 0$. У відповіді запишіть добуток усіх його дійсних коренів.

29. Редактор стрічки новин вирішує, у якій послідовності розмістити 6 різних новин: 2 політичні, 3 суспільні й 1 спортивну. Скільки всього є різних послідовностей розміщення цих 6 новин у стрічці за умови, що політичні новини мають передувати іншим, а спортивна новина — бути останньою? Уважайте, що кожну із цих 6 новин у стрічці не повторюють.

30. Задано функцію $y = x^3 - 3x$.

x	y
0	
−1	
2	

1. Для наведених у таблиці значень аргументи x визначте відповідні їм значення y (див. таблиця).
2. Визначте й запишіть координати точок перетину графіка функції $y = x^3 - 3x$ із віссю x.
3. Знайдіть похідну f' функції $f(x) = x^3 - 3x$.
4. Визначте нулі функції f'.
5. Визначте проміжки зростання і спадання, точки екстремуму й екстремуми функції f.
6. Побудуйте ескіз графіка функції f.

31. Осьовим перерізом циліндра є прямокутник $ABCD$, сторона AD якого лежить в нижній основі циліндра. Діагональ AC перерізу дорівнює d й утворює з площиною нижньої основи циліндра кут β.

1. Зобразіть на рисунку заданий циліндр і його осьовий переріз $ABCD$.
2. Укажіть кут β, що утворює пряма AC із площиною нижньої основи циліндра.
3. Визначте об'єм циліндра.

32. Осьовим перерізом циліндра є прямокутник $ABCD$, сторона AD якого лежить у нижній основі циліндра. Діагональ AC перерізу дорівнює d й утворює з площиною нижньої основи циліндра кут β. На колі нижньої основи вибрано точку K так, що градусна міра дуги AK дорівнює 90°.

1. Зобразіть на рисунку заданий циліндр і вкажіть кут у між площиною (KBD) і площиною нижньої основи циліндра. Обґрунтуйте його положення.
2. Визначте кут γ.

33. Доведіть тотожність

$$\frac{2a^2 + 5a - 3}{a + 3} = \frac{1 - 2a}{2\cos 240^\circ}.$$

34. Задано систему рівнянь

$$\begin{cases} ax^2+3ax+4^{1+\sqrt{y}}=8, \\ x+2\cdot 4^{\sqrt{y}}=1, \end{cases}$$

де x, y — змінні, a — довільна стала.

1. Розв'яжіть систему, якщо $a=0$.
2. Визначте всі розв'язки заданої системи залежно від значень a.