

ЗНО 2021 року з математики — пробний тест

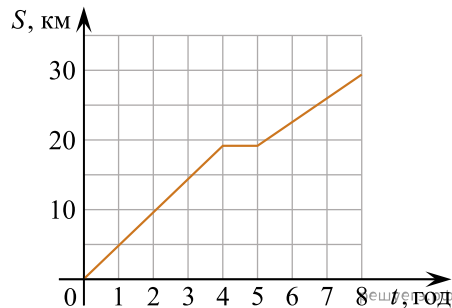
При выполнении заданий с кратким ответом отметьте верный ответ или впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте 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. Група з 15 школярів у супроводі трьох дорослих планує автобусну екскурсію в заповідник. Оренда автобуса для екскурсії коштує 800 грн. Вартість вхідного квитка в заповідник становить 20 грн для школяра й 50 грн — для дорослого. Якої мінімальної суми грошей достатньо для проведення цієї екскурсії?

- А) 1050 грн Б) 1150 грн В) 1250 грн Г) 870 грн

2. На рисунку зображено графік залежності шляху S (у км), пройденого групою туристів, від часу t (у год). Яке з наведених тверджень є правильним?



- А) Зупинка тривала 4 години.
 Б) До зупинки туристи пройшли 20 км.
 В) Після зупинки туристи пройшли більшу відстань, ніж до зупинки.
 Г) Туристи зробили зупинку через 4 години після початку руху.

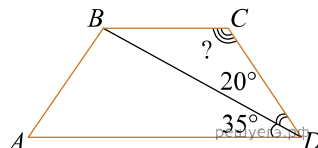
3. Сума довжин усіх ребер прямокутного паралелепіпеда, що виходять з однієї вершини, дорівнює 60 см. Визначте суму довжин усіх ребер цього паралелепіпеда.

- А) 360 см Б) 240 см В) 180 см Г) 120 см

4. Розв'яжіть рівняння $\frac{x}{10} = 2,5$.

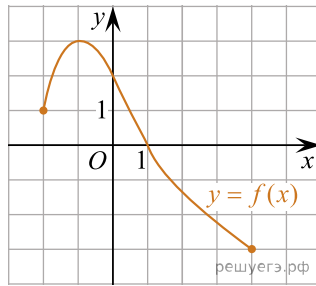
- А) 0,25 Б) 4 В) 12,5 Г) 25 Д) 2

5. На рисунку зображено трапецію $ABCD$. Визначте градусну міру кута BCD , якщо $\angle ADB = 35^\circ$, $\angle BDC = 20^\circ$.



- А) 125° Б) 165° В) 155° Г) 145° Д) 140°

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



- А) $x_0 = -2$ Б) $x_0 = -1$ В) $x_0 = 1$ Г) $x_0 = 3$ Д) $x_0 = 4$

7. Спростити $(a - 4)^2 - a^2$.

- А) $-8a + 16$ Б) $8a + 16$ В) 16 Г) $-4a + 16$
Д) $-4a + 8$

8. Період T електромагнітних коливань у коливальному контурі, що складається з послідовно з'єднаних конденсатора ємністю C й котушки з індуктивністю L , обчислюють за формулою Томсона $T = 2\pi\sqrt{LC}$. Визначте із цієї формули індуктивність L .

- А) $L = \frac{T}{2\pi C}$ Б) $L = \frac{2\pi C}{T}$ В) $L = \frac{1}{C} \cdot \sqrt{\frac{T}{2\pi}}$ Г) $L = \frac{4\pi^2 C}{T^2}$
Д) $L = \frac{T^2}{4\pi^2 C}$

9. Обчисливши $\frac{15^3}{3^2}$.

- А) 5 Б) 15 В) 125 Г) 375 Д) 675

10. Які з наведених тверджень є правильними?

- I. Діагоналі будь-якого паралелограма рівні.
II. Протилежні кути будь-якого паралелограма рівні.
III. Відстані від точки перетину діагоналей будь-якого паралелограма до його протилежних сторін рівні.

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

11. Розв'яжіть систему рівнянь

$$\begin{cases} 6(x+5) + 10y = 3, \\ 2x = y + 4. \end{cases}$$

Для одержаного розв'язку $(x_0; y_0)$ укажіть суму $x_0 + y_0$.

- А) $-2,5$ Б) $-3,5$ В) $3,5$ Г) $6,5$ Д) $-1,5$

12. Укажіть похідну функції $f(x) = \frac{2x-3}{x}$.

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

13. Розв'яжіть нерівність $4 \cdot 3^x < 3^x + 6$.

- А) $(-\infty; \log_9 6)$ Б) $(-\infty; \log_2 3)$ В) $(-\infty; 2)$ Г) $(-\infty; 1)$
Д) $(-\infty; \log_3 2)$

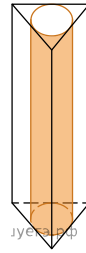
14. Спростіть вираз $2\cos(450^\circ + a) - \sin a$.

- А) $\sin a$ Б) $-3\sin a$ В) $-2\cos a - \sin a$ Г) $2\cos a - \sin a$
Д) $3\sin a$

15. Бісектриса кута A прямокутника $ABCD$ перетинає сторону BC в точці K . Обчисліть площу чотирикутника $AKCD$, якщо $BK = KC = 8$ см.

- А) 48 см^2 Б) 72 см^2 В) 96 см^2 Г) 128 см^2 Д) 192 см^2

16. Цукерку циліндричної форми висотою 10 см і радіусом основи 1 см запаковано в коробку, що має форму правильної трикутної призми (див. рисунок). Основи циліндра вписано у відповідні основи призми. Основи коробки (призми) виготовлено з поліетилену, а всі її бічні грані — з паперу. Визначте площу паперу, витраченого на виготовлення такої коробки. Укажіть відповідь, найближчу до точної. Витратами паперу на з'єднання граней коробки знехтуйте.



- А) 55 см^2 Б) 75 см^2 В) 105 см^2 Г) 115 см^2 Д) 135 см^2

17. Установіть відповідність між початком речення (1–3) і його закінченням (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.

Початок речення

1. Графік функції $y = -x^3$
2. Графік функції $y = \sqrt{x}$
3. Графік функції $y = \cos x$

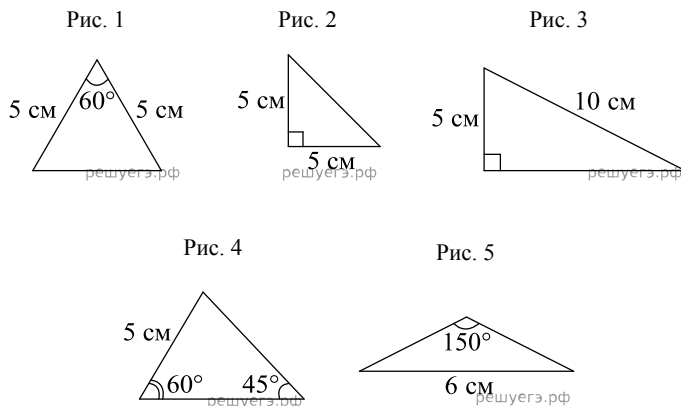
Закінчення речення

- А розміщено лише в першій і другій координатних чвертях.
 Б має з графіком рівняння $x^2 + y^2 = 9$ лише одну спільну точку.
 В симетричний відносно осі y .
 Г симетричний відносно початку координат.
 Д не має спільних точок із графіком рівняння $x = 0$.

А
Б
В
Г
Д

- 1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

18. Установіть відповідність між початком речення (1–3) і його закінченням (А–Д) так, щоб утворилося правильне твердження.



Початок речення

1. Трикутник, у якого центри вписаного й описаного кіл збігаються, зображено на
2. Трикутник, один із внутрішніх кутів якого дорівнює 30° зображено на

3. Трикутник, у якого радіус описаного кола більший за 5 см, зображено на

Закінчення речення

А рис. 1. Б рис. 2. В рис. 3. Г рис. 4.
Д рис. 5.

А
Б
В
Г
Д

1
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

19. Установіть відповідність між виразом (1–3) і проміжком (А–Д), якому належить значення цього виразу, якщо $a = 4,5$.

	<i>Вираз</i>	<i>Проміжок</i>
1.	$a - 2,7$	А $(-2; 0)$
2.	$\sqrt[3]{3,5 - a}$	Б $(0; 1)$
3.	$\log_5 a$	В $(1; 2)$
		Г $(2; 3)$
		Д $(3; 5)$

А
Б
В
Г
Д

1
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

2
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

3
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

20. Довжина кола основи конуса дорівнює 36π , твірна нахилена до площини основи під кутом 30° . Установіть відповідність між відрізком (1–3) і його довжиною (А–Д).

Відрізок

1. радіус основи конуса
2. висота конуса
3. радіус сектора, що є розгорткою бічної поверхні конуса

Довжина відрізка

- А $6\sqrt{3}$
 Б 18
 В $12\sqrt{3}$
 Г 6
 Д 36

А
Б
В
Г
Д

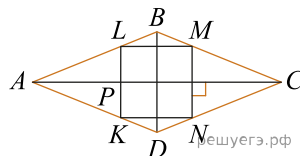
- 1
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 2
☐ ☐ ☐ ☐ ☐
- 3
☐ ☐ ☐ ☐ ☐

21. Автомобіль двічі заправляли паливом і щоразу по 40 л. Ціна пального, використаного під час першого заправлення, становила 20 грн за 1 л. Порівняно з нею ціна пального, використаного для другого заправлення, була більшою на 2,5%.

1. Скільки гривень коштував 1 л пального, використаного для другого заправлення?
2. Скільки всього витрачено грошей (у грн) за ці два заправлення автомобіля паливом?

22. У ромб $ABCD$ вписано квадрат $KLMN$, сторона KL якого перетинає діагональ AC в точці P (див. рисунок) $AL = 10$ см, $AP = 8$ см.

1. Обчисліть довжину сторони квадрата $KLMN$ (у см).
2. Обчисліть довжину діагоналі BD ромба $ABCD$ (у см).



23. У прямокутній системі координат у просторі початком вектора $\vec{AB}$ $(9; 12; -8)$ є точка $A(3; -7; 11)$.

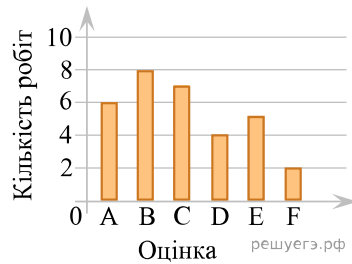
1. Визначте ординату точки B .
2. Обчисліть модуль вектора $\vec{d} = 4\vec{AB} + \vec{BA}$.

24. Суму n перших членів арифметичної прогресії (a_n) задано формулою:

$$S_n = \frac{5,2 - 0,8n}{2} \cdot n.$$

1. Визначте суму перших шести членів цієї прогресії.
2. Визначте четвертий член цієї прогресії.

25. На діаграмі відображено інформацію про результати складання письмового заліку студентами певної групи. Комісія з якості освіти розпочинає перевірку відповідності виставлених оцінок змісту залікових робіт студентів і відбирає для перевірки декілька робіт навмання. Яка ймовірність того, що першою буде відібрана робота з оцінкою D ? Отриману відповідь округліть до сотих.



26. Тривалість зеленого сигналу світлофора на 15 с довша за тривалість червоного сигналу й у дванадцять разів довша за тривалість жовтого сигналу. Яка тривалість (у с) червоного сигналу, якщо тривалість зеленого сигналу відноситься до сумарної тривалості червоного й жовтого сигналів як 3 до 2?

27. Обчисліть $\frac{\sqrt{18-8\sqrt{2}}}{\sqrt{2}} \cdot \sqrt{9+4\sqrt{2}}$.

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

29. На курсах з вивчення іноземних мов як бонус запропоновано два безкоштовні заняття, одне з яких проводитимуть дистанційно, а друге — в аудиторії. Тему кожного з цих двох занять слухач може вибрати самостійно з 10 запропонованих. Скільки всього існує способів вибору форм проведення цих двох занять та різних тем до них?

30.

Задано функцію $y = 2x + 8$.

1. Для наведених у таблиці значень аргументу x і значень функції y визначте відповідні їм значення y та x (див. таблицю).

2. Запишіть координати точки M перетину графіка заданої функції з віссю x .

3. Знайдіть загальний вигляд первісних функції $f(x) = 2x + 8$.

4. Знайдіть первісну $F(x)$ функції f , графік якої проходить через точку M .

5. Побудуйте графік функції F .

6. Визначте область значень функції $G(x) = 3 \cdot F(x) + 1$.

x	y
0	
	0
9	

31. У правильній чотирикутній піраміді $SABCD$ плоский кут при вершині S піраміди дорівнює β . Довжина апофеми піраміди дорівнює 6.

1. Зобразіть на рисунку задану піраміду й позначте кут β .

2. Визначте довжину сторони основи піраміди $SABCD$.

3. Визначте об'єм піраміди $SABCD$.

32. У правильній чотирикутній піраміді $SABCD$ плоский кут при вершині S піраміди дорівнює β . Довжина апофеми піраміди дорівнює 6.

1. Зобразіть на рисунку задану піраміду й укажіть лінійний кут γ двогранного кута при її бічному ребрі. Обґрунтуйте його положення.

2. Визначте кут γ .

33. Доведіть тотожність

$$1 - 8 \sin^2 x \cdot \cos^2 x - 2 \cos^2 2x = \frac{x^3 - 1}{x^2 + x + 1} - x.$$

34. Задано рівняння

$$\frac{(x-2) \cdot (x^2 - 3(a-1)x + 2a^2 - 3a)}{\log_{0,5}(3-2x) + 2} = 0,$$

де x — змінна, a — стала.

1. Запишіть множину допустимих значень змінної x .

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