

**ЗНО 2021 року з математики — пробний тест**

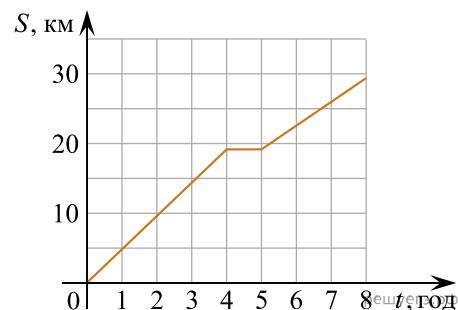
При виконанні заданий с кратким ответом отметьте верный ответ или впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте 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 зображеного 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.

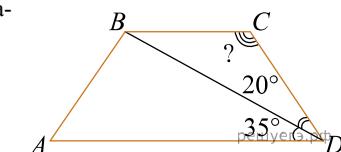
**3.** Сума довжин усіх ребер прямокутного паралелепіпеда, що виходять з однієї вершини, дорівнює 60 см. Визначте суму довжин усіх ребер цього паралелепіпеда.

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

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

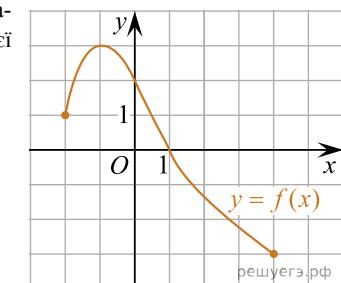
- А) 0,25    Б) 4    В) 12,5    Г) 25    Д) 2

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



- А)  $125^\circ$     Б)  $165^\circ$     В)  $155^\circ$     Г)  $145^\circ$     Д)  $140^\circ$

**6.** На рисунку зображеного графік функції  $y = f(x)$ , визначеного 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.** Период  $T$  електромагнітних коливань у коливальному контурі, що складається з послідовно з'єднаних конденсатора ємністю  $C$  й катушки з індуктивністю  $L$ , обчислюють за формулою Томсона  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ . Визначте із цієї формулі 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)  $(-\infty; \log_3 2)$

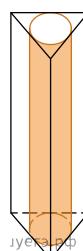
**14.** Спростіть вираз  $2\cos(450^\circ + a) - \sin a$ .

- 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 площа чотирикутника  $AKCD$ , якщо  $BK = KC = 8$  см.

- А)  $48 \text{ см}^2$       Б)  $72 \text{ см}^2$       В)  $96 \text{ см}^2$       Г)  $128 \text{ см}^2$       Д)  $192 \text{ см}^2$

**16.** Щукерку 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 площа паперу, витраченого на виготовлення такої коробки. Укажіть відповідь, найближчу до точної. Витратами паперу на з'єднання граней коробки знехтуйте.



- А)  $55 \text{ см}^2$       Б)  $75 \text{ см}^2$       В)  $105 \text{ см}^2$       Г)  $115 \text{ см}^2$       Д)  $135 \text{ см}^2$

**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 четвертях.  
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.

Рис. 1

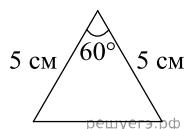


Рис. 2

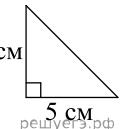


Рис. 3

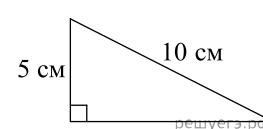


Рис. 4

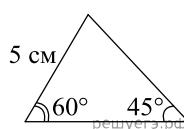
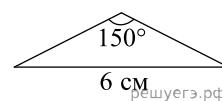


Рис. 5

*Початок речення*

1. Трикутник, у якого центри вписаного й описаного кіл збігаються, зображенено на
2. Трикутник, один із внутрішніх кутів якого дорівнює  $30^\circ$  зображенено на
3. Трикутник, у якого радіус описаного кола більший за 5 см, зображенено на

*Закінчення речення*

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

А  
Б  
В  
Г  
Д

- 1  
 А  
 Б  
 В  
 Г  
 Д
- 2  
 А  
 Б  
 В  
 Г  
 Д
- 3  
 А  
 Б  
 В  
 Г  
 Д

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

Вираз

1.  $a - 2,7$
2.  $\sqrt[3]{3,5 - a}$
3.  $\log_5 a$

Проміжок

- |   |         |
|---|---------|
| А | (-2; 0) |
| Б | (0; 1)  |
| В | (1; 2)  |
| Г | (2; 3)  |
| Д | (3; 5)  |

А

Б

В

Г

Д

1

- А  
 Б  
 В  
 Г  
 Д

2

- А  
 Б  
 В  
 Г  
 Д

3

- А  
 Б  
 В  
 Г  
 Д

**20.** Довжина кола основи конуса дорівнює  $36\pi$ , твірна нахиlena до площини основи під кутом  $30^\circ$ . Установіть відповідність між відрізком (1–3) і його довжиною (А–Д).

*Відрізок*

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

А  
Б  
В  
Г  
Д

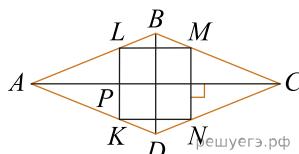
- 1       
 2       
 3

**21.** Автомобіль двічі заправляли пальним 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 пальним?

**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  $A(3; -7; 11)$ .

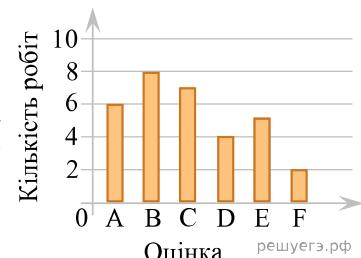
1. Визначте ординату точки  $B$ .
2. Обчисліть модуль вектора  $\vec{d} = 4\vec{AB} + \vec{BA}$ .

**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 відображені інформацію про результат 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 відібрано роботу 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?

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

**28.** Розв'яжіть рівняння  $x + 4|x| = 3$ . Якщо рівняння має одиний корінь, запишіть його у відповіді. Якщо рівняння має кілька коренів, то у відповіді запишіть їхні 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. таблицу).
2. Запишіть координати точки  $M$  перетину графіка заданої функції з віссю  $x$ .
3. Знайдіть загальний вигляд першінських функцій  $f(x) = 2x + 8$ .
4. Знайдіть первину  $F(x)$  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  $\beta$ . Довжина апофеми піраміди дорівнює 6.

1. Зобразіть на рисунку задану піраміду й позначте кут  $\beta$ .
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  $\beta$ . Довжина апофеми піраміди дорівнює 6.

1. Зобразіть на рисунку задану піраміду й укажіть лінійний кут  $\gamma$  двогранного кута при її бічному ребрі. Обґрунтуйте його положення.
2. Визначте кут  $\gamma$ .

**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  $a$ .