

### ЗНО 2021 року з математики — пробний тест

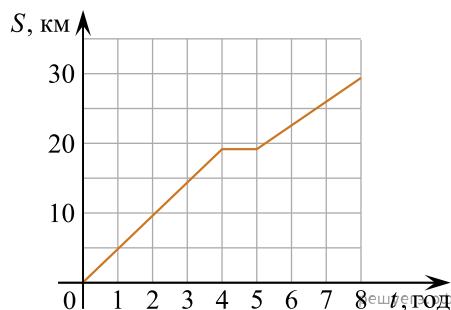
При выполнении заданий с кратким ответом отметьте верный ответ или впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте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

- A) 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?



- A) 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.

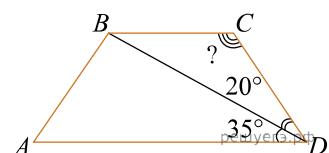
**3.** Сума довжин усіх ребер прямокутного паралелепіпеда, що виходять з однієї вершини, дорівнює 60 см. Визначте суму довжин усіх ребер цього паралелепіпеда.

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

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

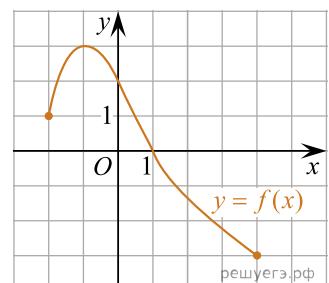
- A) 0,25      Б) 4      В) 12,5      Г) 25      Д) 2

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



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

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



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

**7.** Спростити  $(a - 4)^2 - a^2$ .

- A)  $-8a + 16$       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  $C$  і катушки з індуктивністю  $L$ , обчислюють за формулою Томсона  $T = 2\pi\sqrt{LC}$ . Визначте із цієї формули індуктивність  $L$ .

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

**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)  $(-\infty; \log_3 2)$

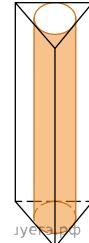
**14.** Спростіть вираз  $2\cos(450^\circ + a) - \sin a$ .

- 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 площину 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 площину 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.

Рис. 1

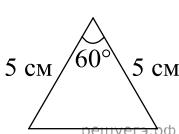


Рис. 2

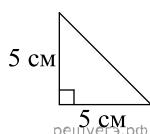


Рис. 3

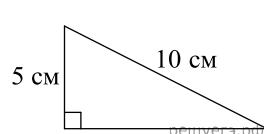


Рис. 4

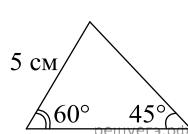
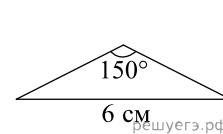


Рис. 5

*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            
 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  $36\pi$ , 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

*Довжина відрізка*

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

А  
Б  
В  
Г  
Д

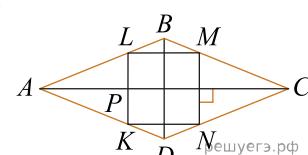
- 1            
 2            
 3

21. Автомобіль двічі заправляли 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).



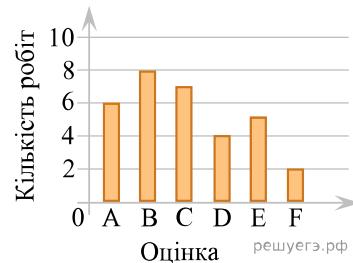
23. У прямокутній системі координат у просторі початком вектора  $\vec{AB}(9; 12; -8)$  є точка  $A(3; -7; 11)$ .

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 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 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.** 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  $u$  та  $x$  (див. таблицу).

$x$	$y$
0	
	0
9	

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

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

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

5. Побудуйте графік функції  $F$ .

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

- 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  $a$ .