## ЗНО 2021 року з математики — пробний тест

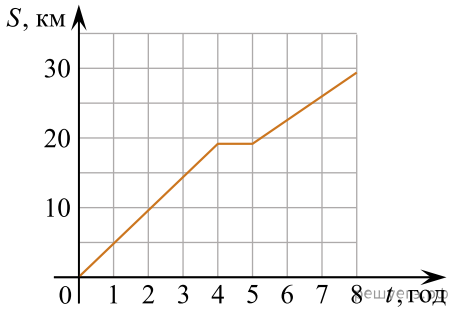
При выполнении заданий с кратким ответом отметьте верный ответ или впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте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

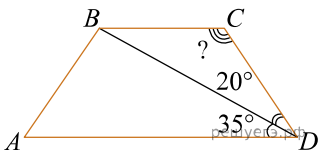
**3.** Сума довжин усіх ребер прямокутного паралелепіпеда, що виходять з однієї вершини, дорівнює 60 см. Визначте суму довжин усіх ребер цього паралелепіпеда.

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

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

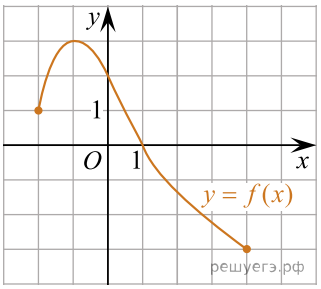
А) 0,25 Б) 4 В) 12,5 Г) 25 Д) 2

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




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

**9.** Обчисливши $\dfrac{15^3}{3^2}$.

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 $f(x)=\dfrac{2x-3}{x}$.

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

**13.** Розв'яжіть нерівність $4\cdot3^x<3^x+6$.

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

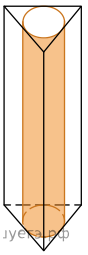
**14.** Спростіть вираз $2\cos(450^\circ+a)-\sin a$.

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.

Рис. 1

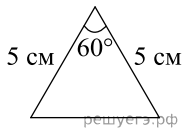



Рис. 2

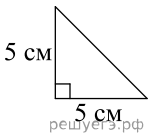



Рис. 3

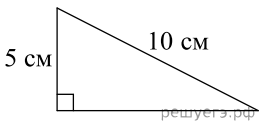



Рис. 4

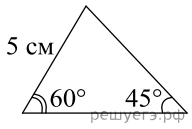
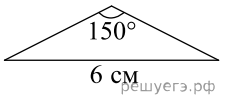



Рис. 5




*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 $a = 4{,}5$.

| *Вираз* | *Проміжок* |
|---|---|
| **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 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** $36$

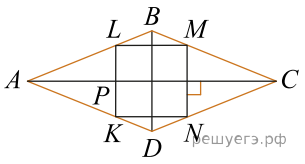
А
Б
В
Г
Д

1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

**21.** Автомобіль двічі заправляли 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).

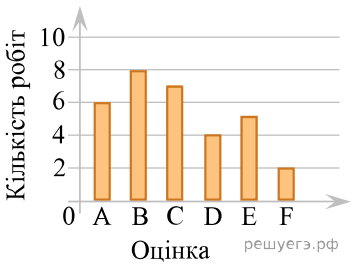
**23.** У прямокутній системі координат у просторі початком вектора $\overrightarrow{AB}(9; 12; -8)$ є точка $A(3; -7; 11)$.

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

**24.** Суму $n$ перших членів арифметичної прогресії $(a_n)$ задано формулою: $S_n = \dfrac{5,2 - 0,8n}{2} \cdot n$.

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 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 $\dfrac{\sqrt{18-8\sqrt{2}}}{\sqrt{2}}\cdot\sqrt{9+4\sqrt{2}}$.

**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 $y=2x+8$.

| *x* | *y* |
|---|---|
| 0 | |
| | 0 |
| 9 | |

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 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 $G(x)=3\cdot F(x)+1$.

**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*.