ЗНО 2021 року з математики — пробний тест

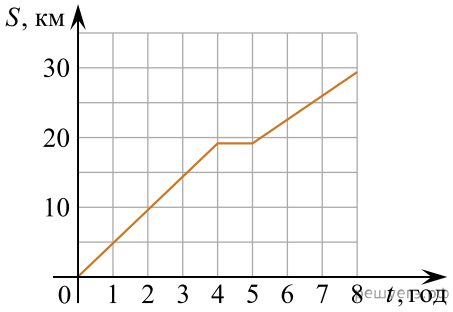
При выполнении заданий с кратким ответом отметьте верный ответ или впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте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

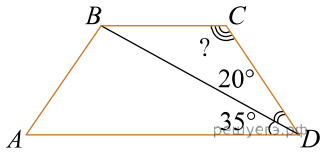
3. Сума довжин усіх ребер прямокутного паралелепіпеда, що виходять з однієї вершини, дорівнює 60 см. Визначте суму довжин усіх ребер цього паралелепіпеда.

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

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

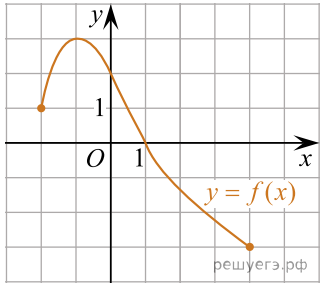
А) 0,25 Б) 4 В) 12,5 Г) 25 Д) 2

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) $L = \frac{T}{2\pi C}$ 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 $f(x)=\dfrac{2x-3}{x}$.

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 $4\cdot 3^x<3^x+6$.

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

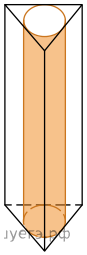
14. Спростіть вираз $2\cos(450^\circ+a)-\sin a$.

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.

Рис. 1

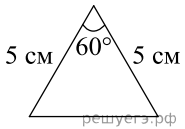


Рис. 2

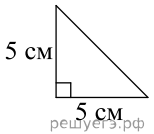


Рис. 3

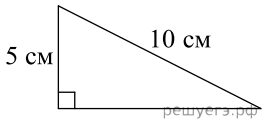


Рис. 4

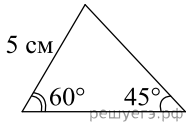


Рис. 5

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

Відрізок	*Довжина відрізка*
1. радіус основи конуса	**А** $6\sqrt{3}$
2. висота конуса	**Б** 18
3. радіус сектора, що є розгорткою бічної поверхні конуса	**В** $12\sqrt{3}$
	Г 6
	Д 36

А
Б
В
Г
Д

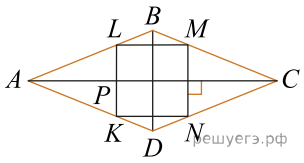
1
○ ○ ○ ○ ○
2
○ ○ ○ ○ ○
3
○ ○ ○ ○ ○

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).



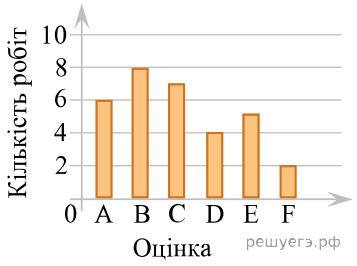
23. У прямокутній системі координат у просторі початком вектора $\overrightarrow{AB}(9; 12; -8)$ є точка $A(3; -7; 11)$.

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

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.