ЕНТ по математике 2021 года. Вариант 4

При выполнении заданий с выбором ответа отметьте верные ответы.

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. Вычислите: $\log_{\frac{1}{3}} 9 + \log_2 16$.

1) 4 2) 6 3) 1 4) 2 5) 5

2. Решите уравнение: $\sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) = 1$.

1) $-\frac{\pi}{8} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ 2) $2\pi k, k \in \mathbb{Z}$ 3) $\frac{\pi}{8} + \pi k, k \in \mathbb{Z}$ 4) $\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$
5) $\pm\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

3. Решите систему уравнений: $\begin{cases} 3\sqrt{x} - 2\sqrt{y} = 6, \\ 2\sqrt{x} + 5\sqrt{y} = 23. \end{cases}$

1) (9; 16) 2) (16; 1) 3) (16; 9) 4) (1; 16) 5) (4; 25)

4. Два числа относятся как 7 : 8, а их сумма равна 180. Найдите меньшее из данных чисел.

1) 72 2) 54 3) 84 4) 56 5) 63

5. Из данных пар чисел (x; y), выберите ту, которая не удовлетворяет решению неравенства: $4x - 5 \geqslant y$.

1) (−3; −4) 2) (5; 2) 3) (3; −1) 4) (1; −4) 5) (2; 1)

6. Найдите пару чисел (x; y), выберите ту, которая не удовлетворяет решению неравенства: $4x - 5 \geqslant y$.

1) (5; 2) 2) (2; 1) 3) (3; −1) 4) (−3; −4) 5) (1; −4)

7. Первый член арифметической прогрессии равен 5, разность прогрессии $d = -7$. Найдите количество членов данной арифметической прогрессии, если $a_n = -163$.

1) 36 2) 41 3) 25 4) 30 5) 33

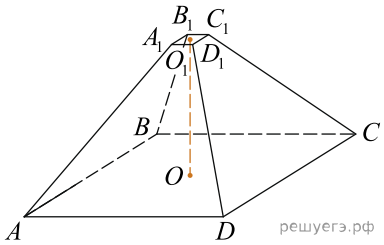
8. Найдите область определения функции: $y = \log_2(x^2 - 4)$.

1) $(-\infty; -2] \cup [2; +\infty)$ 2) $(-\infty; -2) \cup (2; +\infty)$ 3) $[2; +\infty)$ 4) $(-2; 2)$
5) $(-\infty; +\infty)$

9. Прямоугольник $ABCD$ вписан в окружность. Дуга BC равна 40°. Меньший угол между диагоналями прямоугольника равен?

1) 55° 2) 20° 3) 35° 4) 40° 5) 80°

10. Найдите объем правильной четырехугольной усеченной пирамиды, если стороны ее основания 1 см и 9 см, а высота 6 см.



1) 162 см^3 2) 182 см^3 3) 152 см^3 4) 180 см^3 5) 175 см^3

11. Геометрическая прогрессия $\{b_n\}$ — возрастающая, $b_2 = 4$, $b_4 = 36$. Найдите b_5.

1) 122 2) 36 3) 81 4) 108 5) 54

12. Сократите дробь: $\frac{a^2 + b^2 + 2ab - 9}{a^2 + ab - 3a}$.

1) $\frac{a+b-3}{a}$ 2) $\frac{a+b+3}{b}$ 3) $\frac{a-b+3}{a}$ 4) $\frac{a-b-3}{b}$ 5) $\frac{a+b+3}{a}$

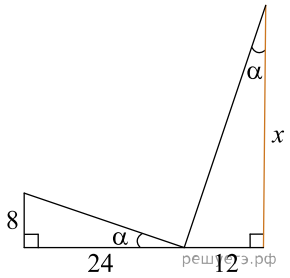
13. Решите систему неравенств: $\begin{cases} \sqrt{6x+12} < 2\sqrt{3}, \\ \sqrt{-3x+5} \geqslant 5. \end{cases}$

1) $\left[\frac{5}{3}; +\infty\right)$ 2) $\left(-\infty; -6\frac{2}{3}\right]$ 3) $\varnothing$ 4) $\left(-\infty; 1\frac{2}{3}\right)$ 5) $\left(-6\frac{2}{3}; 1\frac{2}{3}\right)$

14. Найдите промежуток, на котором функция $y = 7^{x^2 - 14x}$ возрастает.

1) $[7; +\infty)$ 2) $(-\infty; 7]$ 3) $(-\infty; -7]$ 4) $[-7; 7]$ 5) $[-7; +\infty)$

15. По данным рисунка найдите значение x.



1) 36 2) 19 3) 18 4) 12 5) 24

16. Число a составляет 20% от числа b и меньше его на 100. Сумма чисел a и b равна

1) 120 2) 130 3) 140 4) 100 5) 150

17. Окружность радиуса 4 вписана в прямоугольную трапецию с тупым углом 150°. Площадь трапеции равна

1) 64 2) 35 3) 96 4) 56 5) 49

18. Имеется два сплава меди и никеля. В первом сплаве отношение масс меди и никеля равно 1 : 2, во втором — 2 : 3. Определите, сколько частей каждого сплава нужно взять, чтобы получить новый сплав, в котором отношение меди и цинка будет равно 16 : 25.

1) 7 и 41 2) 9 и 34 3) 8 и 33 4) 7 и 37 5) 6 и 35

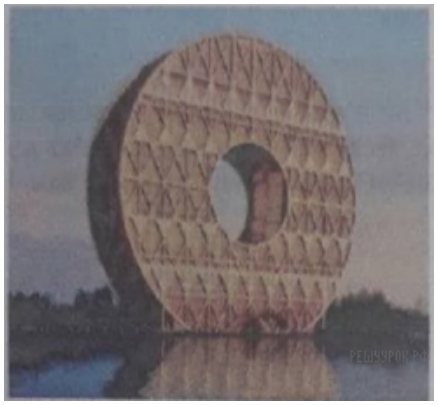
19. Решите систему уравнений: $\begin{cases} \log_3(2x+y^2)=1, \\ 2^{x+y^2}-4=0. \end{cases}$

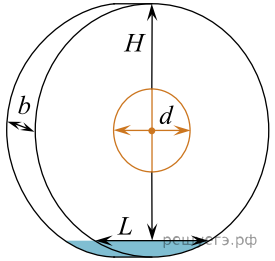
1) решений нет 2) $(1;-2)$ 3) $(-1;1), (1;1)$ 4) $(1;2)$ 5) $(1;-1), (1;1)$

20. Основанием правильной треугольной пирамиды является равносторонний треугольник со стороной 6 см. Высота пирамиды равна 9 см. Найдите объем пирамиды.

1) $36\sqrt{3}$ см^3 2) 36 см^3 3) 54 см^3 4) $27\sqrt{3}$ см^3 5) $81\sqrt{3}$ см^3

Здание-монета





b — толщина, d — малый диаметр,
H — высота, L — длина основания.

В китайском городе Гуанчжоу находится уникальное здание в форме огромного диска с отверстием внутри. Итальянская компания, разработавшая проект, утверждает, что в основу формы легли нефритовые диски, которыми владели древние китайские правители и знать. Они символизировали высокие нравственные качества человека. Кроме того, вместе со своим отражением в Жемчужной реке, на которой стоит здание, оно образует цифру 8, что означает у китайцев число «Счастье».

Здание-монета имеет толщину 30 м, высоту 138 м и в центре круга расположено круглое отверстие диаметром 48 м, которое имеет функциональное, а не только дизайнерское значение. Вокруг него будет расположена основная торговая зона. Здание является самым высоким среди круглых зданий в мире и насчитывает 33 этажа, а его общая площадь составляет 85 000 м^2.

21. Определите высоту одного этажа, если высота всех этажей одинакова. Ответ округлите до десятых.

1) 3,8 м 2) 4 м 3) 4,2 м 4) 3,9 м 5) 4,1 м

22. Определите длину основания, зная что большой радиус «диска» равен 74 метра Ответ округлите до целых.

1) 70 м 2) 65 м 3) 72 м 4) 76 м 5) 74 м

23. Определите общую площадь пола 17-го этажа, зная что он лежит в плоскости, проходящий через центр.

1) 3000 м^2 2) 3500 м^2 3) 4000 м^2 4) 4500 м^2 5) 5000 м^2

24. В будущем архитекторы планируют лицевую и заднюю стороны здания, то есть 2 «диска» полностью замостить стеклом. Найдите, сколько квадратных метров стекла для этого понадобится. Примите $\pi \approx 3,1416$, ответ округлите до целых.

(Для решения задачи необходимо использовать калькулятор.)

1) 27 470 м^2 2) 30 153 м^2 3) 29 783 м^2 4) 26 654 м^2 5) 28 470 м^2

25. Определите объем круглого отверстия расположенного в центре здания. Ответ округлите до целых.

1) 57294 м^3 2) 54259 м^3 3) 56233 м^3 4) 55255 м^3 5) 53789 м^3

26. Найдите $\cos\alpha$, если $\sin\alpha = \frac{4}{5}$, $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$.

1) $\frac{6}{10}$ 2) $\frac{7}{10}$ 3) $\frac{3}{10}$ 4) 0,4 5) 0,8 6) 0,6 7) $\frac{3}{5}$ 8) 0,2

27. Корнями уравнения $e^{\sqrt{x^3-4x}} = 1$ являются?

1) 2 2) −2 3) 0 4) 3 5) −1 6) 1 7) 4 8) −4

28. Найдите отношение $\frac{x_n}{y_n}$, где $(x_n; y_n)$ — решения системы уравнений:

$$\begin{cases} \log_{\frac{1}{2}} + \log_{\frac{1}{2}} y = -5, \\ x + y = 12. \end{cases}$$

1) $\frac{1}{4}$ 2) 0,5 3) $\frac{1}{2}$ 4) 0,25 5) 2 6) $\frac{1}{8}$ 7) 1 8) 4

29. Автобус, скорость которого 60 км/ч, проехал некоторое расстояние за 3,5 ч. За сколько часов автобус проедет такое же расстояние, если скорость увеличить на 15 км/ч?

1) 3,8 ч 2) $3\frac{4}{5}$ ч 3) $2\frac{4}{5}$ ч 4) 2,6 ч 5) $2\frac{3}{5}$ ч 6) 2,8 ч 7) 3 ч 8) 2 ч

30. Из нижеперечисленных пар, выберите те, которые являются решение неравенства $\cos^2 x - \sin^2 x > \frac{1}{2}$ на интервале $(-\pi; 3\pi)$.

1) $\left(\frac{5\pi}{6}; \frac{7\pi}{6}\right)$ 2) $\left(-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{3}\right)$ 3) $\left(\frac{11\pi}{6}; \frac{13\pi}{6}\right)$ 4) $\left(\frac{11\pi}{3}; \frac{13\pi}{3}\right)$
5) $\left(\frac{2\pi}{3}; \frac{7\pi}{6}\right)$ 6) $\left(-\frac{\pi}{6}; \frac{\pi}{6}\right)$ 7) $\left(\frac{5\pi}{3}; \frac{7\pi}{3}\right)$ 8) $\left(-\frac{\pi}{3}; \frac{\pi}{6}\right)$

31. Пусть $(x_n; y_n)$ — решения системы уравнений:

$$\begin{cases} x^2 + xy = 15, \\ y^2 + xy = 10. \end{cases}$$

Найдите линейную функцию угловым коэффициентом, которой является значение выражения $x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$.

1) $y = -13 + x$ 2) $y = -3 + 13x$ 3) $y = -5 + 13x$ 4) $y = 5 + 13x$
5) $y = 2 - 13x$ 6) $y = -2(6,5x + 2)$ 7) $y = -13x$ 8) $y = 2 + 13x$

32. Функция задана формулой $f(x) = -5x^2 + 3x$. Найдите $f\left(\frac{1}{3}\right)$ и $f(-2)$.

1) $-\frac{5}{9}$ 2) $\frac{4}{9}$ 3) 26 4) 14 5) −14 6) $-\frac{4}{9}$ 7) $\frac{5}{9}$ 8) −26

33. В треугольнике ABC известно, что AB = 7,5 см, BC = 10 см и AC = 5 см. Найдите все верные утверждения.

1) Угол C меньше угла B.
2) Сумма любых двух сторон треугольника меньше 11 см.
3) Сумма сторон AC и BC в 2 раза больше стороны AB.
4) Угол C — самый большой угол треугольника ABC.
5) Периметр треугольника ABC меньше 20 см. 6) Угол A больше угла B.
7) Периметр треугольника равен 22,5 см.
8) Сторона BC меньше суммы сторон AC и AB в 1,5 раза.

34. Найдите, какой угол образует с осью Ox касательная к кривой $y = x - x^2$ в точке с абсциссой $x = 1$.

1) 120° 2) 90° 3) $\frac{2\pi}{3}$ 4) $\frac{\pi}{2}$ 5) 135° 6) $\frac{3\pi}{4}$ 7) 210° 8) $\frac{7\pi}{6}$

35. В правильной шестиугольной пирамиде $SABCDEF$ с вершиной S сторона основания равна $\sqrt{6}$, а боковое ребро равно $2\sqrt{6}$. Найдите угол между ребрами AS и SD.

1) $\frac{\pi}{6}$ 2) $\frac{\pi}{4}$ 3) 60° 4) 45° 5) 90° 6) 30° 7) $\frac{\pi}{3}$ 8) $\frac{\pi}{2}$