

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. Упростите числовые выражения (задания вступительных экзаменов)

$$\sqrt{43 - 30\sqrt{2}} + \sqrt{43 + 30\sqrt{2}}.$$

- 1) 20 2) 10 3) 0 4) 5

2. Упростите выражение $\frac{a^2 + 4a}{a^2 + 8a + 16}$ и найдите его значение при $a = -2$.

- 1) -2 2) -1 3) 2 4) -4

3. Найдите значение выражения: $2 \cos^2 15^\circ - 2 \sin^2 15^\circ$.

- 1) $\frac{\sqrt{3}}{2}$ 2) $\frac{\sqrt{2}}{2}$ 3) $\sqrt{3}$ 4) 1

4. Укажите верное разложение на множители многочлена $2a^2 + 3ab + b^2$.

- 1) $(a + b)(a + 2b)$ 2) $(2a + b)(a + 2b)$ 3) $(2a + b)(a + b)$ 4) $(a + b)^2$

5. Решите уравнение: $22 - (1 - 2x) = (7 - 5x)$.

- 1) 2 2) 3 3) -2 4) 0

6. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} x - y - 2 = 0, \\ 2x - 3y + 1 = 0. \end{cases}$$

- 1) (8; 5) 2) (7; 5) 3) (4; 7) 4) (5; 7)

7. Найдите неопределённый интеграл $\int (3^x - 4^{\frac{x}{4}} + 5^{5x}) dx$.

- 1) $-\frac{2^{\frac{x}{2}+1}}{\ln 5} + \frac{3^x}{\ln 3} + \frac{5^{5x-1}}{\ln 5} + C$ 2) $-\frac{2^{\frac{x}{2}+1}}{\ln 2} + \frac{3^x}{\ln 3} + \frac{5^{5x-1}}{\ln 5} + C$
 3) $-\frac{2^{\frac{x}{2}+1}}{\ln 2} - \frac{3^x}{\ln 3} - \frac{5^{5x-1}}{\ln 5} + C$ 4) $-\frac{2^{\frac{x}{2}+1}}{\ln 2} + \frac{3^x}{\ln 3} + \frac{3125^x}{\ln 5} + C$

8. Прямоугольный треугольник с гипотенузой 12 см и острым углом 60° вращается вокруг меньшего катета. Найдите высоту полученной фигуры вращения.

- 1) 8 см 2) 10 см 3) 12 см 4) 6 см

9. Решите систему неравенств:
$$\begin{cases} \frac{x}{6} - \frac{x}{3} > 2, \\ 4x + \frac{1}{3} < x. \end{cases}$$

- 1) $(-\infty; 4)$ 2) $(-\infty; -1)$ 3) $(-\infty; \frac{4}{3})$ 4) $(-\infty; -12)$

10. 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) $\frac{\pi}{4} + 2\pi k, k \in \mathbb{Z}$

11. Найдите первообразную функции $f(x) = 3(2x + 1)\sqrt{x}$, проходящую через точку (10; 15).

- 1) $\frac{12}{5}x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}} + 15 - \frac{12 \cdot 10^{\frac{5}{2}}}{5} + 2 \cdot 10^{\frac{3}{2}}$ 2) $\frac{12}{5}x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{1}{2}} + 15 - \frac{12 \cdot 10^{\frac{5}{2}}}{5} - 2 \cdot 10^{\frac{1}{2}}$
 3) $\frac{12}{5}x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}} + 15 - \frac{12 \cdot 10^{\frac{5}{2}}}{5} - 2 \cdot 10^{\frac{3}{2}}$ 4) $\frac{12}{5}x^{\frac{5}{2}} + 2x^{\frac{3}{2}} + 15 - \frac{12 \cdot 10^{\frac{3}{2}}}{5} - 2 \cdot 10^{\frac{3}{2}}$

12. Решите неравенство: $4(x - 3) + 5x \geq 3x$.

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

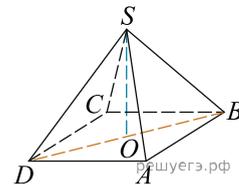
13. Катеты прямоугольного треугольника равны 10 и 24. Высота, проведённая к гипотенузе, равна

- 1) $9\frac{3}{13}$ 2) 14 4) $6\frac{3}{13}$ 6) $6\frac{1}{11}$

14. Положительный корень $\int_0^t (x - 2) dx = 6$ равен?

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

15. В правильной четырехугольной пирамиде $SABCD$ точка O — центр основания, S — вершина, $SA = 10$ см и $BD = 16$ см. Найдите длину отрезка SO .



- 1) 7 см 2) 8 см 3) 5 см 4) 6 см

16. Найдите сумму корней (корень, если он единственный) уравнения $\sqrt{x^2 + 6x} + \sqrt{1 - x} = \sqrt{x + 14} + \sqrt{1 - x}$.

- 1) -9 2) -7 3) -5 4) 5

17. Решите систему уравнений:
$$\begin{cases} 3^y \cdot 2^x = 972, \\ y - x = 3. \end{cases}$$

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

18. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой и параболой: $y = 3x^2 - 3x + 3$, $y = -3x + 2$, $0 \leq x \leq 1$.

- 1) 6 2) 14 3) 2 4) 1,5

19. Найдите количество сторон многоугольника, если каждый его угол равен 170° .

- 1) 32 2) 40 3) 24 4) 36

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

- 1) 122 2) 36 3) 81 4) 108

21. Упростите выражение: $\vec{NF} + \vec{FA} + (\vec{LK} - \vec{LA}) - \vec{MD} + \vec{KD}$.

- 1) \vec{AF} 2) \vec{NM} 3) \vec{MD} 4) \vec{ND}

22. Упростите: $(ab^{-1} + ba^{-1})^{-1} \cdot (ab)^{-1}$.

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

23. Решите уравнение: $\sqrt{2 - \log_2 x} = \log_2 x$.

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

24. Решите простейшее тригонометрическое неравенство $\operatorname{ctg} x > \frac{\sqrt{3}}{3}$.

- 1) $\left(\pi k; \frac{\pi}{3} + \pi k\right), k \in \mathbb{Z}$ 2) $\left(2\pi k; \frac{\pi}{4} + \pi k\right), k \in \mathbb{Z}$ 3) $\left(\pi k; \frac{\pi}{3} + 2\pi k\right), k \in \mathbb{Z}$
 4) $\left(2\pi k; \frac{\pi}{3} + \pi k\right), k \in \mathbb{Z}$

25. Найти уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в точке с абсциссой x_0 , если $f(x) = e^x$, $x_0 = 1$.

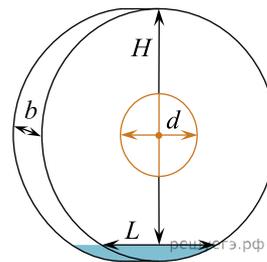
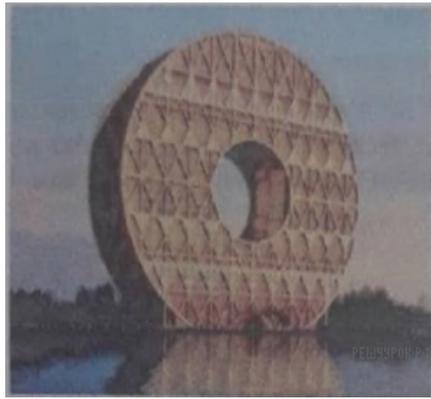
- 1) $y = ex$ 2) $y = e^x$ 3) $y = ex + 1$ 4) $y = ex - 1$

В кабинете математики имеется шкаф с тремя полками для моделей объемных разноцветных фигур — пирамид, шара, параллелепипеда, конуса, призмы, тетраэдра, цилиндра общим количеством 14 штук (по две модели каждого вида).

26. Какова вероятность наугад взять фигуру, являющуюся телом вращения?

- 1) $\frac{2}{7}$ 2) $\frac{3}{7}$ 3) $\frac{1}{14}$ 4) $\frac{3}{14}$

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 м².

27. 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) 74 м

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

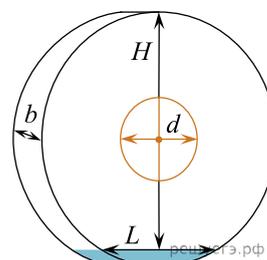
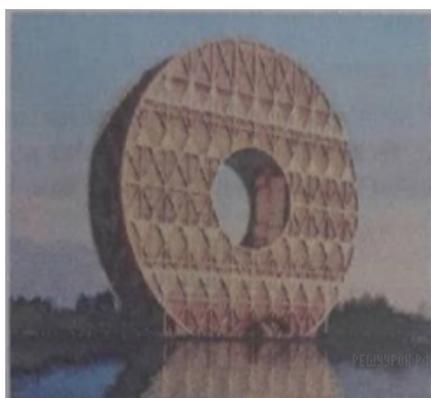
- 1) 3000 м² 2) 3500 м² 3) 4000 м² 4) 4500 м²

Самат строит дачный домик формы прямоугольного параллелепипеда с размерами 6 м x 4 м и высотой 3 м. Для этого он закупил стеновые панели «Сэндвич» размерами 3 м x 1 м, и дверное полотно с размерами 2,1 м x 1 м, оконные блоки размерами 1,8 м x 1,2 м.

29. Какова длина забора вокруг домика. если забор отстоит от домика на 5 м?

- 1) 40 м 2) 20 м 3) 80 м 4) 60 м

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 $85\,000\text{ м}^2$.

30. 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

31. Функция задана уравнением $y = 2 \sin x$. Установите соответствия:

- | | |
|--|------------------------------------|
| А) Нули функции | 1) $[-1; 1]$ |
| Б) Область допустимых значений функции | 2) $\{2\pi k : k \in \mathbb{Z}\}$ |
| | 3) $\{\pi k : k \in \mathbb{Z}\}$ |
| | 4) $[-2; 2]$ |

32. Площадь сечения шара, удалённого на 2 от центра шара, равна 5π . Установите соответствие между площадью поверхности шара, его радиусом и числовыми промежутками, которым принадлежат их значения.

- | | |
|-----------------------------|-----------------|
| А) Площадь поверхности шара | 1) $[3; 10]$ |
| Б) Радиус шара | 2) $(110; 116]$ |
| | 3) $(60; 80)$ |
| | 4) $[120; 124]$ |

33. Найдите два натуральных числа a и b , отношение которых равно 3, а отношение суммы их квадратов к их сумме равно 10. Установите соответствия:

- | | |
|-------------------------------------|---------------|
| А) Число a принадлежит промежутку | 1) $[1; 3)$ |
| Б) Число b принадлежит промежутку | 2) $[3; 4]$ |
| | 3) $(10; 12]$ |
| | 4) $(6; 8)$ |

34. Даны уравнения $\frac{x^2 - 6x + 5}{x - 1} = 0$ и $(x^2 - 4)\sqrt{x - 1} = 0$. Установите соответствия:

- | | |
|---|-------------|
| А) Каждое число является корнем хотя бы одного из уравнений | 1) 0, 3, 4 |
| Б) Ни одно из чисел не является корнем уравнений | 2) 5, 2, 8 |
| | 3) -1, 0, 3 |
| | 4) 5, 1, 2 |

35. Произведение второго и четвертого членов геометрической прогрессии равно 36. Первый член прогрессии в два раза больше второго. Все члены этой прогрессии положительны. Установите соответствие между выражением и его числовым значением.

- | | |
|----------|-------|
| А) b_3 | 1) 3 |
| Б) b_1 | 2) 6 |
| | 3) 12 |
| | 4) 24 |

36. Рис содержит 75% крахмала, а ячмень — 60% крахмала. Сколько надо взять ячменя, чтобы в нем содержалось столько же крахмала, сколько его содержится в 5 кг риса. Выберите промежутки, в которые входит правильный ответ.

- 1) $[5; 5,5)$ 2) $[6; 6,25)$ 3) $(5; 6,5]$ 4) $[6,5; 7]$ 5) $(6; 6,25]$ 6) $(6,75; 7]$

37. Найдите значение выражения $2\sqrt{3} \sin \frac{\pi}{6} \operatorname{ctg} \frac{5\pi}{6}$.

- 1) -3 2) 3 3) $3\sqrt{3}$ 4) $-3\sqrt{3}$ 5) -1 6) 1

38. Укажите первые пять членов последовательности, составленной из значений функции $y = \log_{\sqrt{2}} x^{\sqrt{2}}$, при $x > 1$, где x — число, являющееся степенью числа 2.

- 1) $2; 2\sqrt{2}; 4; 4\sqrt{2}; 8$ 2) $\sqrt{2}; 2\sqrt{2}; 4; 4\sqrt{2}; 8$ 3) $\sqrt{2}; 2; 2\sqrt{2}; 4\sqrt{2}; 8\sqrt{2}$

- 4) $2\sqrt{2}; 4\sqrt{2}; 6\sqrt{2}; 8\sqrt{2}; 10\sqrt{2}$ 5) $1; \sqrt{2}; 2; 2\sqrt{2}; 4$
 6) $\sqrt{2}; 2\sqrt{2}; 4\sqrt{2}; 8\sqrt{2}; 16\sqrt{2}$

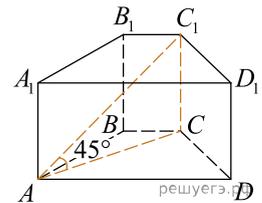
39. Решите систему, приводимую к содержащей однородное уравнение

$$\begin{cases} \frac{x+y}{x-y} + \frac{x-y}{x+y} = \frac{13}{6}, \\ xy = 5. \end{cases}$$

В ответе укажите значение выражения $x_1y_1 + x_2y_2$.

- 1) $\sqrt{100}$ 2) 12 3) $\frac{20}{2}$ 4) 5 5) 10 6) 8

40. В основании прямой призмы лежит равнобедренная трапеция, тупой угол которой равен 120° . Диагональ трапеции является биссектрисой острого угла. Диагональ призмы образует с основанием угол 45° . Меньшее основание равно 4. Число V — объем призмы. Укажите нечетные делители числа V .



- 1) 1 2) 3 3) 11 4) 2 5) 9 6) 3