

При выполнении заданий с кратким ответом 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. Точки  $A, B, C$  лежат на большой окружности сферы так, что треугольник  $ABC$  — равносторонний. Если  $AB = 2\sqrt{3}$ , то площадь сферы равна:

- 1)  $16\pi$     2)  $8\pi$     3)  $4\pi$     4)  $32\pi$     5)  $20\pi$

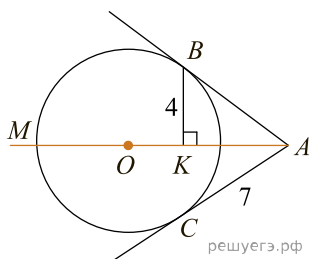
2. Значение выражения  $\sqrt[4]{1\frac{1}{81}} : \sqrt[4]{82}$  равно:

- 1)  $\frac{4}{3\sqrt[4]{82}}$     2) 3    3)  $\frac{1}{82}$     4)  $\frac{3}{4\sqrt[4]{82}}$     5)  $\frac{1}{3}$

3. Найдите периметр правильного шестиугольника, меньшая диагональ которого равна  $6\sqrt{3}$ .

4. Объем прямоугольного параллелепипеда  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  равен 432. Точка  $P$  лежит на боковом ребре  $CC_1$  так, что  $CP : PC_1 = 2 : 1$ . Через точку  $P$ , вершину  $D$  и середину бокового ребра  $AA_1$  проведена секущая плоскость, которая делит прямоугольный параллелепипед на две части. Найдите объем меньшей из частей.

5. Из точки  $A$  к окружности проведены касательные  $AB$  и  $AC$  и секущая  $AM$ , проходящая через центр окружности  $O$ . Точки  $B, C, M$  лежат на окружности (см. рис.). Известно, что  $BK = 4$ ,  $AC = 7$ . Найдите длину отрезка  $AK$ .



- 1) 33    2) 4    3) 3    4)  $\sqrt{33}$     5)  $\sqrt{65}$

6. Определите наименьшее натуральное число, кратное 2, которое при делении на 11 с остатком дает неполное частное, равное 5.

- 1) 60    2) 58    3) 56    4) 54    5) 16

7. Диагонали трапеции равны 15 и 20. Найдите площадь трапеции, если ее средняя линия равна 12,5.

8. Свежие фрукты при сушке теряют  $a\%$  своей массы. Укажите выражение, определяющее массу сухих фруктов (в килограммах), полученных из 60 кг свежих.

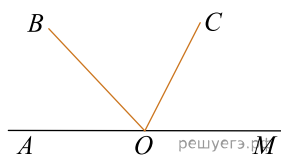
- 1)  $\frac{6000}{100-a}$     2)  $\frac{60(100-a)}{100}$     3)  $\frac{6000}{a}$     4)  $\frac{6000}{100+a}$   
5)  $\frac{60(100+a)}{100}$

9. Точка  $A$  движется по периметру треугольника  $KMP$ . Точки  $K_1, M_1, P_1$  лежат на медианах треугольника  $KMP$  и делят их в отношении  $11 : 2$ , считая от вершин. По периметру треугольника  $K_1M_1P_1$  движется точка  $B$  со скоростью, в семь раз большей, чем скорость точки  $A$ . Сколько раз точка  $B$  обойдет по периметру треугольник  $K_1M_1P_1$  за то время, за которое точка  $A$  два раза обойдет по периметру треугольник  $KMP$ ?

10. На изготовление 25 письменных столов расходуется  $3,4 \text{ м}^3$  древесины. Сколько кубических метров древесины потребуется на изготовление 110 таких столов?

- 1)  $7,72 \text{ м}^3$     2)  $14,96 \text{ м}^3$     3)  $17,5 \text{ м}^3$     4)  $25 \text{ м}^3$     5)  $34 \text{ м}^3$

11. На рисунке изображены развернутый угол  $AOM$  и лучи  $OB$  и  $OC$ . Известно, что  $\angle AOC = 102^\circ$ ,  $\angle BOM = 128^\circ$ . Найдите величину угла  $BOC$ .



- 1)  $78^\circ$     2)  $50^\circ$     3)  $26^\circ$     4)  $52^\circ$     5)  $38^\circ$

12. Найдите модуль разности наибольшего и наименьшего корней уравнения  $(2x^2 + 3x - 11)^2 = (5x + 1)^2$ .

13. Четырехугольник  $MNPК$ , в котором  $\angle N = 142^\circ$ , вписан в окружность. Найдите градусную меру угла  $K$ .

- 1)  $142^\circ$     2)  $90^\circ$     3)  $38^\circ$     4)  $71^\circ$     5)  $180^\circ$

14. Найдите количество всех целых решений неравенства  $\frac{16x - x^3}{5x} > 0$ .

15. Найдите сумму целых решений неравенства  $\frac{|8x - 23| - |6x - 5|}{(x + 1)(x - 10)} \leq 0$ .

16. Найдите произведение наименьшего и наибольшего целых решений неравенства  $|10 + 3x - x^2| + 2 < 2 \cdot |5 - x| + |x + 2|$ .

17. Упростите выражение

$$\left(3 + \frac{9b^2 + a^2 - c^2}{2ab}\right) : (a + 3b + c) \cdot 2ab.$$

- 1)  $3b + a + c$     2)  $3b - a - c$     3)  $3$     4)  $3b + a - c$     5)  $4a^2b^2$

18. Уравнение  $\frac{5x - 7}{6} + 2 = x - \frac{9 - x}{6}$  равносильно уравнению:

- 1)  $3^x = 27$     2)  $2^x = 128$     3)  $7^x = 1$     4)  $7^x = 7$     5)  $2^x = 64$

19. Пусть  $(x_1; y_1), (x_2; y_2)$  — решения системы уравнений  $\begin{cases} x^2 + 4x = 15 + 3y, \\ 4x - 3y = 6. \end{cases}$

Найдите значение выражения  $x_1y_2 + x_2y_1$ .

20. Найдите сумму целых решений (решение, если оно единственное) системы неравенств  $\begin{cases} 2x + 8 \geq x^2, \\ (x - 1)^2 > 0. \end{cases}$

21. Количество целых решений неравенства  $\frac{(x + 3)^2 - 6x - 34}{(x - 7)^2} > 0$  на промежутке  $[-7; 7]$  равно:

- 1) 9    2) 8    3) 3    4) 4    5) 11

22. Упростите выражение  $\frac{11\sqrt{11}+5\sqrt{5}}{\sqrt{11}+\sqrt{5}} - \sqrt{55} + \frac{12\sqrt{5}}{\sqrt{11}-\sqrt{5}}$

1)  $\frac{1}{\sqrt{11}+\sqrt{5}}$ ; 2)  $\sqrt{55}$ ; 3) 16; 4) 26; 5)  $\frac{5}{\sqrt{11}-\sqrt{5}}$

23. Упростите выражение  $\frac{11\sqrt{11}+3\sqrt{3}}{\sqrt{11}+\sqrt{3}} - \sqrt{33} + \frac{16\sqrt{3}}{\sqrt{11}-\sqrt{3}}$

1) 20 2)  $\frac{3}{\sqrt{11}-\sqrt{3}}$  3)  $\frac{1}{\sqrt{11}+\sqrt{3}}$  4) 14 5)  $\sqrt{33}$

24. Решите уравнение  $\sqrt{x-6} - \sqrt{(x-6)(x+1)} = 0$ . В ответ запишите сумму его корней (корень, если он один).

25. Запишите  $(3^x)^y$  в виде степени с основанием 3.

1)  $3^{xy}$  2)  $3^{x+y}$  3)  $3^{\frac{x}{y}}$  4)  $3^{2xy}$  5)  $3^{2x+2y}$

26. Найдите произведение корней уравнения  $6^{x^2} + 108 = 2^{2-x^2} \cdot 12^{x^2}$ .

27. Найдите наибольшее целое решение неравенства  $3^{x+11} \cdot 10^{-x-10} > 0,27$ .

28. Пусть

$$A = (\log_2 15 + \log_{15} 2 - 2)^{0,5} \cdot (\log_{7,5} 15 \cdot \log_2^{0,5} 15 - \log_2^{1,5} 15) + 4 \log_4^2 15.$$

Найдите значение выражения  $2^A$ .

29. Найдите наименьший положительный корень уравнения  $2 \sin^2 x + \cos x + 1 = 0$ .

1) 0 2)  $\pi$  3)  $\pi - \arccos \frac{3}{2}$  4)  $\frac{\pi}{2}$  5)  $\arccos \frac{3}{2}$

30. Найдите сумму наименьшего и наибольшего целых решений неравенства  $\log_{\frac{1}{11}} \log_2 \log_8 (x+11) > 0$ .

31. Упростите выражение  $\frac{\cos(\frac{3\pi}{2} - t) \cdot \sin(t - \frac{\pi}{2})}{\sin(\frac{5\pi}{2} + t) \cdot \cos(5\pi - t)}$

1)  $-\operatorname{ctg} t$  2)  $\operatorname{ctg} t$  3)  $-\operatorname{tg} t$  4)  $\operatorname{tg} t$  5) 1

32. Найдите значение выражения  $20 \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{4}\right)$ , если  $\sin 2\alpha = \frac{7}{25}$ ,  $2\alpha \in \left(\frac{\pi}{2}; \pi\right)$ .

33. Найдите количество корней уравнения  $5 \sin 2x + 3 \cos 4x + 3 = 0$  на промежутке  $\left[-\frac{\pi}{4}; 2\pi\right]$ .

34. Найдите произведение корней уравнения  $x - \sqrt{x^2 - 36} = \frac{(x-6)^2}{2x+12}$ .

35. Количество целых решений неравенства  $5^{x+3} + \log_{0,2}(23-x) > 3$  равно

...

36. В арифметической прогрессии 90 членов, их сумма равна 990, а сумма членов с нечетными номерами на 90 больше суммы членов с четными номерами. Найдите тридцатый член этой прогрессии.

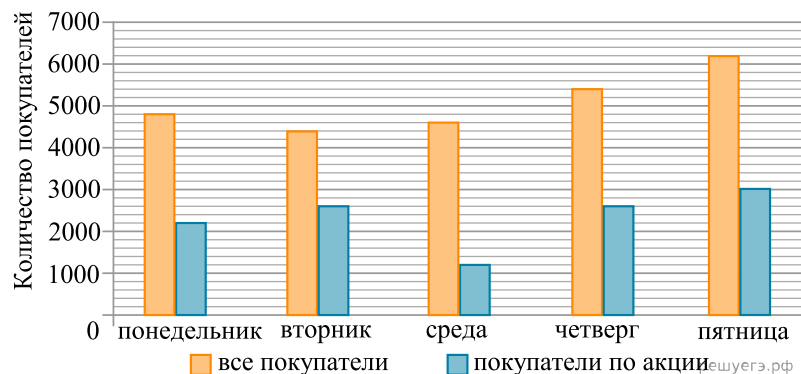
37. Найдите сумму целых значений  $x$ , принадлежащих области определения функции

$$y = \log_{3-x}(24 - 2x - x^2).$$

38. График функции, заданной формулой  $y = kx + b$ , симметричен относительно начала координат и проходит через точку  $A(3; 12)$ . Значение выражения  $k + b$  равно:

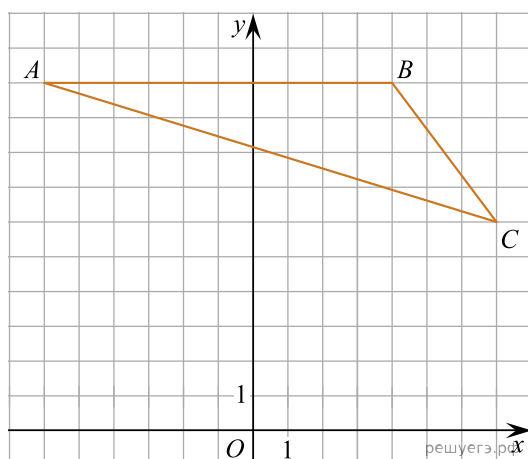
- 1) 3    2) 4    3) 12    4) 15    5) -9

39. На диаграмме показано количество покупателей в период проведения акции в магазине. В какой день количество покупателей товара по акции составило менее 30% от количества всех покупателей в этот день?



- 1) понедельник    2) вторник    3) среда    4) четверг  
5) пятница

40. На координатной плоскости изображен тупоугольный треугольник  $ABC$  с вершинами в узлах сетки (см. рис.). Косинус угла  $ABC$  этого треугольника равен:



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

41. Сумма наибольшего и наименьшего значений функции

$$y = (3 \sin 2x + 3 \cos 2x)^2$$

равна:

- 1) 8    2) 9    3) 18    4) 36    5) 3

42. Из города  $A$  в город  $B$ , расстояние между которыми 300 км, одновременно выезжают два автомобиля. Скорость первого автомобиля на 20 км/ч больше скорости второго, но он делает в пути остановку на 45 мин. Найдите наибольшее значение скорости (в км/ч) первого автомобиля, при движении с которой он придет в  $B$  не позже второго.

43. Одна из сторон прямоугольника на 7 см длиннее другой, а его площадь равна  $98 \text{ см}^2$ . Уравнение, одним из корней которого является длина меньшей стороны прямоугольника, имеет вид:

- 1)  $x^2 + 7x + 98 = 0$     2)  $x^2 + 98x - 7 = 0$     3)  $x^2 - 7x - 98 = 0$   
4)  $x^2 + 7x - 98 = 0$     5)  $x^2 - 98x + 7 = 0$

44. Для покраски стен общей площадью  $250 \text{ м}^2$  планируется закупка краски. Объем и стоимость банок с краской приведены в таблице.

| Объем банки<br>(в литрах) | Стоимость банки с краской<br>(в рублях) |
|---------------------------|-----------------------------------------|
| 2,5                       | 85 000                                  |
| 10                        | 270 000                                 |

Какую минимальную сумму (в рублях) потратят на покупку необходимого количества краски, если ее расход составляет  $0,14 \text{ л/м}^2$ ?

45. Укажите номер рисунка, на котором изображены фигуры, симметричные относительно прямой  $l$ .

