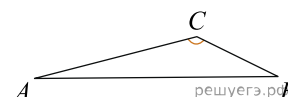


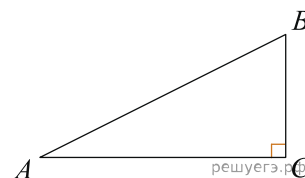
При выполнении заданий с кратким ответом впишите в поле для ответа цифру, которая соответствует номеру правильного ответа, или число, слово, последовательность букв (слов) или цифр. Ответ следует записывать без пробелов и каких-либо дополнительных символов. Дробную часть отделяйте от целой десятичной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

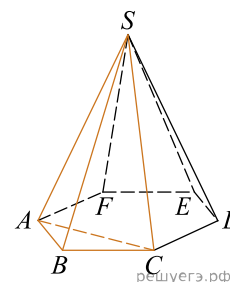
1. Сторона  $AB$  треугольника  $ABC$  с тупым углом  $C$  равна радиусу описанной около него окружности. Найдите угол  $C$ . Ответ дайте в градусах.



2. В прямоугольном треугольнике  $ABC$  катет  $AC$  равен  $\sqrt{3}$ . Найдите скалярное произведение  $\vec{AB} \cdot \vec{AC}$ .



3. Найдите объём правильной шестиугольной пирамиды  $SABCDEF$ , если объём треугольной пирамиды  $SABC$  равен 33.



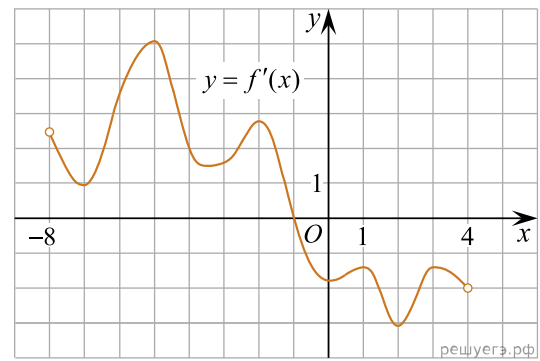
4. Механические часы с двенадцатичасовым циферблатом в какой-то момент сломались и перестали идти. Найдите вероятность того, что часовая стрелка остановилась, достигнув отметки 10, но не дойдя до отметки 1.

5. Какова вероятность того, что случайно выбранный телефонный номер оканчивается двумя чётными цифрами?

6. Решите уравнение  $\frac{13x}{2x^2 - 7} = 1$ . Если уравнение имеет более одного корня, в ответе запишите меньший из корней.

7. Найдите значение выражения  $\frac{g(x-9)}{g(x-11)}$ , если  $g(x) = 8^x$ .

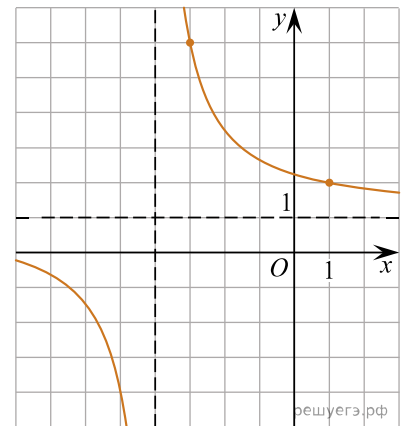
8. На рисунке изображен график производной функции  $f(x)$ , определенной на интервале  $(-8; 4)$ . В какой точке отрезка  $[-7; -3]$   $f(x)$  принимает наименьшее значение?



9. При нормальном падении света с длиной волны  $\lambda = 400$  нм на дифракционную решетку с периодом  $d$  нм наблюдают серию дифракционных максимумов. При этом угол  $\varphi$  (отсчитываемый от перпендикуляра к решетке), под которым наблюдается максимум, и номер максимума  $k$  связаны соотношением  $d \sin \varphi = k\lambda$ . Под каким минимальным углом  $\varphi$  (в градусах) можно наблюдать второй максимум на решетке с периодом, не превосходящим 1600 нм?

10. Первый и второй насосы наполняют бассейн за 9 минут, второй и третий — за 14 минут, а первый и третий — за 18 минут. За сколько минут эти три насоса заполнят бассейн, работая вместе?

11. На рисунке изображён график функции  $f(x) = \frac{kx + a}{x + b}$ . Найдите  $k$ .



12. Найдите точку максимума функции  $y = 11^{6x - x^2}$ .

13. а) Решите уравнение  $8 \sin^2 \left( \frac{7\pi}{12} + x \right) - 2\sqrt{3} \cos 2x = 5$ .

б) Укажите корни этого уравнения, принадлежащие отрезку  $\left[ -\frac{7\pi}{2}; -\frac{5\pi}{2} \right]$ .

14. Дана пирамида  $SABC$ , в которой  $SC = SB = AB = AC = \sqrt{17}$ ,  $SA = BC = 2\sqrt{5}$ .

- а) Докажите, что ребро  $SA$  перпендикулярно ребру  $BC$ .
- б) Найдите расстояние между ребрами  $BC$  и  $SA$ .

15. Решите неравенство:  $\left( \frac{10}{5x - 21} + \frac{5x - 21}{10} \right)^2 \leq \frac{25}{4}$ .

**16.** Известно, что вклад, находящийся в банке с начала года, возрастает к концу года на определенный процент, свой для каждого банка. В начале года Степан положил 60% некоторой суммы денег в первый банк, а оставшуюся часть суммы во второй банк. К концу года сумма этих вкладов стала равна 590 000 руб., а к концу следующего года 701 000 руб. Если бы Степан первоначально положил 60% своей суммы во второй банк, а оставшуюся часть в первый, то по истечении одного года сумма вкладов стала бы равной 610 000 руб. Какова была бы сумма вкладов в этом случае к концу второго года?

**17.** Дана трапеция  $ABCD$  с основаниями  $BC$  и  $AD$ . Точки  $M$  и  $N$  являются серединами сторон  $AB$  и  $CD$  соответственно. Окружность, проходящая через точки  $B$  и  $C$ , пересекает отрезки  $BM$  и  $CN$  в точках  $P$  и  $Q$  (отличных от концов отрезков).

а) Докажите, что точки  $M, N, P$  и  $Q$  лежат на одной окружности.

б) Найдите  $QN$ , если отрезки  $DP$  и  $PC$  перпендикулярны,  $AB = 21, BC = 4, CD = 20, AD = 17$ .

**18.** Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых наименьшее значение функции

$$f(x) = x - 2|x| + |x^2 - 2(a + 1)x + a^2 + 2a|$$

больше  $-4$ ?

**19.** а) Существуют ли двузначные натуральные числа  $m$  и  $n$  такие, что  $\left| \frac{m}{n} - \sqrt{2} \right| \leq \frac{1}{100}$ ?

б) Существуют ли двузначные натуральные числа  $m$  и  $n$  такие, что  $\left| \frac{m^2}{n^2} - 2 \right| \leq \frac{1}{10000}$ ?

в) Найдите все возможные значения натурального числа  $n$  при каждом которых значение выражения  $\left| \frac{n+10}{n} - \sqrt{2} \right|$  будет наименьшим.