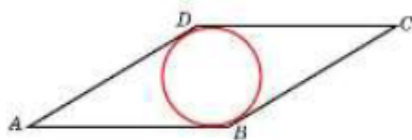
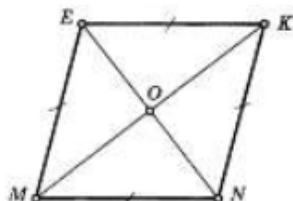


1. Сторона ромба равна 1, острый угол равен  $30^\circ$ . Найдите радиус вписанной окружности этого ромба.



2. По данным на рисунке найдите  $|\overline{ME} - \overline{OK} + \overline{EK} - \overline{NK}|$ , если  $EK = 5$  и  $MK = 8$ .



3. Если каждое ребро куба увеличить на 1, то его площадь поверхности увеличится на 54. Найдите ребро куба.

4. В случайном эксперименте бросают две игральные кости. Найдите вероятность того, что в сумме выпадет 8 очков. Результат округлите до сотых.

5. В магазине стоят два платёжных автомата. Каждый из них может быть неисправен с вероятностью 0,09 независимо от другого автомата. Найдите вероятность того, что хотя бы один автомат исправен.

6. Решите уравнение  $\cos \frac{\pi(x-7)}{3} = \frac{1}{2}$ . В ответе запишите наибольший отрицательный корень.

7. Найдите значение выражения  $0,8^{\frac{1}{7}} \cdot 5^{\frac{2}{7}} \cdot 20^{\frac{6}{7}}$

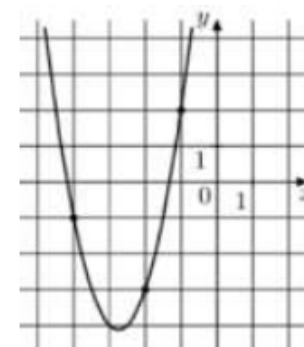
8. Прямая  $y = 8x - 5$  параллельна касательной к графику функции  $y = x^2 - 3x + 5$ . Найдите абсциссу точки касания.

9. При движении ракеты её видимая для неподвижного наблюдателя длина, измеряемая в метрах, сокращается по закону

$$l = l_0 \sqrt{1 - \frac{v^2}{c^2}}, \text{ где } l_0 = 5 \text{ м — длина покоящейся ракеты,}$$

$c = 3 \cdot 10^5 \text{ км/с}$  — скорость света, а  $v$  — скорость ракеты (в км/с). Какова должна быть минимальная скорость ракеты, чтобы её наблюдаемая длина стала не более 4 м? Ответ выразите в км/с.

10. В понедельник акции компании подорожали на некоторое количество процентов, а во вторник подешевели на то же самое количество процентов. В результате они стали стоить на 4% дешевле, чем при открытии торгов в понедельник. На сколько процентов подорожали акции компании в понедельник?



11. На рисунке изображён график функции  $f(x) = ax^2 + bx + c$ . Найдите  $f(-7)$ .

12. Найдите наибольшее значение функции  $y = 12 \cos x + 6\sqrt{3} \cdot x - 2\sqrt{3} \pi + 6$  на отрезке  $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$

2 часть

13. а) Решите уравнение

$$\frac{4 \cos 2x - 9 \sin x - 4}{\sqrt{-\cos x}} = 0$$

б) Найдите все корни этого уравнения, принадлежащие промежутку  $\left[-\frac{\pi}{2}; \frac{7\pi}{2}\right]$ .

14. В параллелепипеде  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  точка  $M$  — середина ребра  $C_1 D_1$ , а точка  $K$  делит ребро  $AA_1$  в отношении  $AK : KA_1 = 1 : 3$ . Через точки  $K$  и  $M$  проведена плоскость  $\alpha$ , параллельная прямой  $BD$  и пересекающая диагональ  $A_1 C$  в точке  $O$ .

а) Докажите, что плоскость  $\alpha$  делит диагональ  $A_1 C$  в отношении  $A_1 O : OC = 3 : 5$ .

б) Найдите угол между плоскостью  $\alpha$  и плоскостью  $ABC$ , если  $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$  — куб.

15. Решите неравенство:

$$\log_3 \left( \frac{1}{x} - 1 \right) + \log_3 \left( \frac{1}{x} + 1 \right) \leq \log_3 (8x - 1)$$

16. 15 января планируется взять кредит в банке на 24 месяца. Условия его возврата таковы: — 1-го числа каждого месяца долг возрастает на 1 % по сравнению с концом предыдущего месяца; — со 2-го по 14 число каждого месяца необходимо выплатить часть долга; — 15-го числа месяца и все следующие месяцы долг должен быть меньше долга на 15-е число предыдущего месяца на 50 тысяч рублей, в течении 1-го года, на 30 тысяч рублей в течении 2-го года. Найдите сумму выплаченную банку?

17. В треугольнике  $ABC$  биссектриса  $BE$  и медиана  $AD$  перпендикулярны.

а) Докажите, что  $CE = 2AE$ .

б) Найдите стороны треугольника  $ABC$ , если  $BE = AD = 8$ .

18. Найдите все значения параметра  $a$ , при каждом из которых уравнение

$$2\pi^2(x-1)^2 + 4a \cos(2\pi x) - 9a^3 = 0$$

имеет единственный корень.

19. Длины сторон прямоугольника — натуральные числа, а его периметр равен 4000. Известно, что длина одной стороны прямоугольника равна  $n\%$  от длины другой стороны, где  $n$  — также натуральное число.

а) Какое наибольшее значение может принимать площадь прямоугольника?

б) Какое наименьшее значение может принимать площадь прямоугольника?

в) Найдите все возможные значения, которые может принимать площадь прямоугольника, если дополнительно известно, что  $n < 100$ .