



4

В спортивные секции записано 150 учащихся школы. После изучения их увлечений оказалось, что 70 из них занимаются легкой атлетикой, 70 – теннисом, 100 – футболом, остальные занимаются другими видами спорта. Кроме того, было обнаружено, что 30 школьников записаны как в секцию легкой атлетики, так и в секцию тенниса, 50 – в секцию тенниса и футбола, 40 – легкой атлетики и футбола. И только 20 человек занимаются сразу во всех трех секциях. Из группы в 150 человек случайным образом выбирается школьник. Найти вероятность того, что он записан ровно в две секции.

5

Решить уравнение  $\frac{2x+1}{x} + \frac{4x}{2x+1} = 5$ . Если уравнение имеет несколько корней, в ответ записать меньший из корней

6

Хорда АВ делит окружность на две части, градусные величины которых относятся как 5:7. Под каким углом видна эта хорда из точки С, принадлежащей меньшей дуге окружности? Ответ дайте в градусах..

7

Прямая  $y = 2x + 37$  является касательной к графику функции  $y = x^3 + 3x^2 - 7x + 10$ . Найдите абсциссу точки касания

8

Основанием пирамиды служит треугольник со сторонами 6, 5 и 5. Боковые грани пирамиды образуют с плоскостью основания угол  $60^\circ$ . Найти объем пирамиды

## Часть 2

9

Найдите значение выражения  $\left( \sqrt{\left(\sqrt{5} - \frac{5}{2}\right)^2} - \sqrt[3]{\left(\frac{3}{2} - \sqrt{5}\right)^3} \right)^{\frac{1}{2}} - \sqrt{2} \sin \frac{7\pi}{4}$

10

7. Для обогрева помещения, температура в котором  $T_n = 20^\circ\text{C}$ , через радиатор пропускают горячую воду температурой  $T_b = 60^\circ\text{C}$ . Через радиатор проходит  $m = 0,3$  кг/с воды. Проходя по радиатору расстояние  $x = 84$  м, вода охлаждается до температуры  $T$  ( $^\circ\text{C}$ ), причём

$$x = \alpha \frac{cm}{\gamma} \log_2 \frac{T_b - T_n}{T - T_n},$$

где  $c = 4200 \frac{\text{Дж}}{\text{кг} \cdot ^\circ\text{C}}$  — теплоёмкость воды,  $\gamma = 21 \frac{\text{Вт}}{^\circ\text{C}}$  — коэффициент теплообмена, а  $\alpha = 0,7$  — постоянная. До какой температуры (в градусах Цельсия) охладится вода?

11

Пешеход и велосипедист отправляются одновременно навстречу друг другу из городов А и В, расстояние между которыми 40 км, и встречаются спустя 2 часа после отправления. Затем они продолжают путь, причём велосипедист прибывает в А на 7 часов 30 минут раньше, чем пешеход в В. Найти скорость велосипедиста.

12

Найти наименьшее значение функции  $3x + \frac{27}{x}$  на множестве решений

$$\text{системы } \begin{cases} \frac{9}{x+3} \geq 1, \\ |x-4| \leq 3 \end{cases}$$

13

а) Решить уравнение  $\sin\left(\frac{3\pi}{2} - x\right) \cdot \sin 2x + 2 \cos^3(\pi + x) = 0$

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

14

В правильной треугольной пирамиде  $MABC$  с основанием  $ABC$  стороны основания равны 6, а боковые ребра равны 8. На ребре  $AC$  находится точка  $D$ , на ребре  $AB$  находится точка  $E$ , а на ребре  $AM$  – точка  $L$ . Известно, что  $CD=BE=LA=2$ .

- а) Докажите, что отрезок  $DE$  содержит центр основания пирамиды.  
 б) Найдите площадь сечения пирамиды, плоскостью, проходящей через точки  $E$ ,  $D$  и  $L$ .

15

Решите неравенство  $\left(\log_{\frac{1}{3}}(4x-x^2)\right)^2 > 1$

16

В треугольнике  $MNT$  на стороне  $MN$  взята точка  $A$ , а на стороне  $NT$  – точка  $B$ , так, что отрезок  $AB$  параллелен стороне  $MT$  и касается вписанной в треугольник окружности. Биссектриса  $NC$  пересекает отрезок  $BA$  в точке  $P$ , а биссектриса  $ML$ , пересекает продолжение отрезка  $AB$  за точку  $B$  в точке  $Q$ . Найдите отношение  $AP:PQ$ , если известно, что периметр треугольника  $MNT$  равен 14, а сторона  $MT$  – 6.

17

На счет, который вкладчик имел в начале первого квартала, в конце этого квартала начисляется  $p_1$  процентов, а на ту сумму, которую вкладчик имел в начале второго квартала, в конце этого квартала, начисляется  $p_2$  процентов, причем  $p_1+p_2=150$ . Вкладчик в начале первого квартала положил на счет некоторую сумму, а в конце того же квартала половину этой суммы снял. При каком значении  $p_1$  счет вкладчика в конце второго квартала окажется максимальным?

18

Найдите все значения  $a$ , при каждом из которых неравенство

$$\cos 2x + a \leq 2\sqrt{x^2 + 16} - \frac{x^2 + 16}{a + \cos 2x}$$

имеет единственное решение

19

Ежедневно в зоопарке каждой лисе полагается 2 кг мяса, тигру – 14 кг, льву – 21 кг. Известно, что у каждого льва бывает ежедневно 230 посетителей, у каждой лисы – 20, у каждого тигра – 160 и все эти звери есть в зоопарке.

- а) Какое число посещений будет у этих животных, если ежедневно в зоопарке распределяют 70 кг мяса?  
 б) Может ли ежедневно распределяться 420 кг мяса, если известно, что посещений за 1 день было меньше 4000?  
 в) каким может быть наибольшее ежедневное число посещений у этих зверей, если зоопарк ежедневно распределяет между ними 111 кг мяса?

ОТВЕТЫ

№15.  $(-2, 5; -7/3] \cup (-2; +\infty)$

№16. 10