

ОЛИМПИАДНАЯ ГРУППА V
Конкурс команд российских и иностранных абитуриентов
(математика, физика, химия, информатика)

Задания заочного тура

Математика

Задача №1

Найдите все значения параметра a , при каждом из которых уравнение

$$x^2 - 4x - 12 = 2|x - a + 2| - 16$$

имеет ровно три различных решения.

Задача №2

Решите систему уравнений в целых числах:

$$\begin{cases} \frac{x+y}{xy} = \frac{7}{12}, \\ \frac{z+t}{zt} = \frac{5}{18}, \\ x + y + z + t = 22, \\ xyzt = 648. \end{cases}$$

Физика

Задача №1

Тело скользит по наклонной плоскости длиной 2 метра, составляющей 30° с горизонтом, без начальной скорости. Коэффициент трения тела о плоскость равен 0,3. Определить ускорение, с которым движется тело и время соскальзывания.

Задача №2

К аккумулятору последовательно подключили амперметр и вольтметр. Приборы показали соответствующие значения $I_1 = 0,1$ А и $U_1 = 10$ В. При параллельном соединении и подключении к тому же источнику, значения изменились и стали $I_2 = 1$ А и $U_2 = 1$ В. Определите, чему будет равен ток короткого замыкания.

Химия

Задача №1

При длительном нагревании 89,1 г кристаллогидрата сульфата трёхвалентного металла, который долго хранился в лаборатории, происходит полное обезвоживание и образуется 51,3 г безводной соли, которая при дальнейшем прокаливании превращается в 15,3 г твердого остатка, представляющего собой оксид металла. Определите состав исходного кристаллогидрата. Сколько молекул воды приходится на 1 молекулу безводной соли?

Задача №2

Какую массу $\text{BaCl}_2 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ необходимо добавить к 100 мл 40%-ного раствора серной кислоты (плотность 1,3 г/мл), чтобы получить раствор, в котором массовая доля серной кислоты равна 10%?

Информатика

Задача №1

Пять домов стоят вдоль дороги, один за другим.

1. Доцент живёт в красном доме.
2. Гробовщик держит собак.
3. Сантехник пьёт чай.
4. Зелёный дом слева от белого.
5. Хозяин зелёного дома пьёт кофе.
6. Любитель оперы держит птицу.
7. Хозяин жёлтого дома слушает рок-музыку.
8. В центральном доме любят молоко.
9. Приёмщик стеклотары живёт в первом доме.
10. Поклонник попсы – сосед хозяина кошек.
11. Хозяин лошадей – сосед любителя рока.
12. Любитель лимонада слушает кантри.
13. Ночной сторож предпочитает джаз.
14. Приёмщик стеклотары живёт рядом с синим домом.
15. Поклонник поп-музыки живёт рядом с человеком, пьющим воду.

Кто держит рыб? В каком доме он живёт (номер и цвет), какой напиток любит, какова его профессия?

Задача №2

Компьютер в первую секунду печатает на экране 1, во вторую – число 12, в третью – число 23. То есть, в каждую следующую секунду – на 11 больше, чем в предыдущую. В какую секунду впервые появится число, которое делится на 2009?