

Задания конкурса «Школа Физтеха 2020»

Вариант заданий №3

рекомендован для 9-11 классов и взрослых

Задания по математике

1. (2 балла) Сахарная свёкла содержит 25% сахара, а сахарный тростник – 18%. Сколько тонн сахарной свёклы надо переработать, чтобы получить столько же сахара, как из 7 200 кг сахарного тростника?

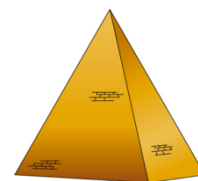


2. (3 балла) Грузчик Паша разложил $32\frac{3}{4}$ кг апельсинов по трём ящикам. В первый и второй ящик он положил всего $25\frac{7}{8}$ кг апельсинов, а во второй и третий – $22\frac{3}{4}$ кг. Сколько килограмм апельсинов было в каждом ящике?

3. (5 баллов) За 3 ч катер прошёл 32 км по течению реки и 60 км против течения. Скорость течения составляет 2 км/ч. Найдите собственную скорость катера.

4. (5 баллов) В треугольнике ABC проведена высота BH длиной h , $\angle A = \alpha$, $\angle B = \beta$. Найдите площадь треугольника ABC .

5. (8 баллов) Архитекторам поручили построить в Каире уменьшенную копию одной из египетских пирамид. Основанием этой пирамиды является параллелограмм со сторонами 10 м и 18 м и площадью 90 м^2 . Высота пирамиды проходит через точку пересечения диагоналей основания и равна 6 м. Чтобы рассчитать, как пирамида будет нагреваться от солнечного света, архитекторам нужно найти площадь её боковой поверхности. Чему она равна?

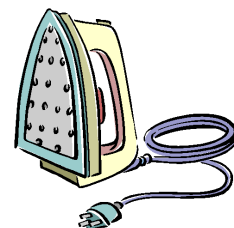


6. (10 баллов) Рассмотрим девятизначные числа, в записи которых каждая цифра от 1 до 9 встречается только один раз. Докажите, что сумма всех этих чисел делится на 111 111 111.

Задания по физике

1. (5 баллов) В поезде метро сломался спидометр. Поэтому машинист Саша решил измерить скорость поезда самостоятельно, проезжая по мосту длиной 3400 м. Как только голова поезда оказалась на мосту, Саша включил секундомер. Как только хвост поезда съехал с моста, Саша выключил секундомер. В этот момент секундомер показал 8 мин 20 с. С какой скоростью ехал поезд? Длина поезда составляет 100 м.

2. (8 баллов) Утюг, электрочайник и обогреватель с сопротивлениями 50 Ом, 40 Ом и 25 Ом соответственно соединены параллельно и подключены к розетке 220 В. Найдите мощность тока в каждом приборе и во всей цепи.



3. (8 баллов) Комната шириной 4 м, длиной 5 м и высотой 3 м заполнена воздухом, температура которого равна 20°C, а давление – 10^5 Па. В ней находится мальчик массой 50 кг, объём тела которого составляет 50 л. Что больше: масса мальчика или масса воздуха в комнате? Воздух считайте идеальным газом. Молярная масса воздуха – $29 \frac{\text{г}}{\text{моль}}$, универсальная газовая постоянная – $8,31 \frac{\text{Дж}}{\text{моль} \cdot \text{К}}$.

4. Из двух тонких однородных стержней, длины которых 12 и 16 см, изготовлен угольник с перпендикулярными сторонами (см. рисунок). Стержни сделаны из различных материалов. Найдите:

1) (8 баллов) минимальное и максимальное возможное расстояние от вершины А до центра тяжести С угольника;

2) (8 баллов) отношение массы первого стержня к массе второго, при котором расстояние АС минимально.

