

Вариант очного тура 7-11 класс весна 2014 год.

На заключительном этапе участнику предлагалось решить 3 задачи за 2 часа (школьникам 7 класса – 2 задачи). Далее принять участие в конкурсе докладов.

1. (7—9 классы) На Юпитере состоялась встреча делегаций роботов с Марса и Земли, прилетевших туда на четырех звездолетах, в каждом из которых может разместиться не более пяти роботов. Каждый из «землян» пожал «руку» четырем «марсианам», а каждый «марсианин» --- трем «землянам» Определите численность каждой делегации, если известно, что 11 роботов на этой встрече были на гусеничном ходу.

Ответ: 6 землян; 8 марсиан.

2. (7—11 классы) Два радиоуправляемых квадрокоптера летят с постоянными скоростями по двум взаимно перпендикулярным прямолинейным траекториям, лежащим в одной плоскости. Эти траектории пересекаются в точке O . В начальный момент времени первый квадрокоптер находился в точке A , а второй - в точке B . Известно, что $AO = 30\text{м}$, $BO = 40\text{м}$. Скорость первого $V_1 = 2\text{м/с}$, а второго $V_2 = 4\text{м/с}$. Для безопасности полетов необходимо выполнение условия, что во время полета, квадрокоптеры не должны сближаться до расстояния менее 5 метров. Окажется ли данный полет безопасным?

Ответ: полет безопасный

3. (9—11 классы) По плоскости, угол наклона которой к горизонту равен α , под действием силы тяжести, направленной вертикально, и силы трения, направленной вдоль наклонной плоскости, движется брусок с постоянной скоростью V , определяемой из условия баланса силы тяжести и силы трения. Считать, что сила трения пропорциональна второй степени скорости: $F_{tr} = kV^2$. Определить угол наклона плоскости, при котором горизонтальная скорость бруска будет наибольшей.

Ответ: $\alpha = \arctg \frac{1}{\sqrt{2}}$

4. (10—11 классы) Рассмотрим два математических маятника, подвешенные в одной и той же точке O . Трение в точке подвеса учитывать не будем. Каждый маятник представляет собой безмассовый стержень, на конце которого крепится материальная точка. Пусть эти материальные точки имеют одну и ту же массу, при этом длина одного из маятников больше длины другого. Отклоним маятники от нижнего положения равновесия на один и тот же произвольный угол. Будем вначале удерживать их в этом состоянии покоя. Затем одновременно отпустим маятники, не сообщив им какой-либо начальной скорости. Спрашивается: какой из маятников, опередив другой, раньше окажется внизу?

Ответ: Короткий – быстрее.