

Задания для заочного тура олимпиады «Ломоносов» по робототехнике – 2016

5—9 классы

1. (5—9 классы) Восстановите пять пропущенных чисел:
102, 105, 111, 114, 120, 123, 129, ..., ..., ..., ..., ..., 201, 204, 210, 213, 219.

Решение.

Каждое число, начиная со второго, равно сумме предыдущего числа и суммы его цифр:
102, 105, 111, 114, 120, 123, 129, **141, 147, 159, 174, 186**, 201, 204, 210, 213, 219.

2. (5—9 классы) Можно ли разрезать арбуз на четыре части так, чтобы после еды осталось 5 (пять) корок? Во время еды корки ломать нельзя.

Решение.

Да, можно. Например, это можно сделать так: вырежем из арбуза цилиндр, после съедания которого остается крышка и донышка. Оставшуюся часть разрезаем на три дольки.



3. (5—9 классы) Проведите следующий опыт: возьмите две одинаковые бутылки, имеющие одинаковый вес, наполненные одна – водой, а другая – смесью песка с древесными опилками. Скатите их с наклонной плоскости. Выясните какая бутылка скатывается быстрее и объясните результаты опыта.

Решение.

Бутылка с водой скатится быстрее. При скатывании первой бутылки вода практически не вращается относительно основания и, почти вся потенциальная энергия преобразуется в кинетическую энергию вращения. Во второй бутылке смесь песка и опилок будет перемешиваться во время скатывания, и часть потенциальной энергии будет расходоваться на движение смеси внутри бутылки.

4. (7—9 классы) В безветренную погоду вертолёт двигался со скоростью $v = 90 \text{ км/ч}$ точно на север. Найдите скорость вертолёта относительно Земли (по величине и направлению), если подул северо-западный ветер со скоростью $u = 10 \text{ м/с}$.

Решение.

Величина скорости вертолёта $\vec{v}_{\text{абс}}$ относительно Земли находится по теореме косинусов для треугольника, образованного векторами скоростей:

$$v_{abc} = \sqrt{v^2 + u^2 - 2uv \cos \alpha}, \text{ где } \alpha = 45^\circ.$$

$$v_{abc} = 19,2 \left[\frac{\text{М}}{\text{с}} \right] = 69,3 \left[\frac{\text{КМ}}{\text{ч}} \right]$$

Из теоремы синусов для того же треугольника получим

$$\sin \beta = \frac{u}{v_{abc}} \sin \alpha.$$

Вычислив, получим $\sin \beta = 0,37$, откуда $\beta = 21^\circ$.

