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.

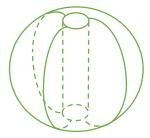
Каждое число, начиная со второго, равно сумме предыдущего числа и суммы его цифр: 102, 105, 111, 114, 120, 123, 129, **141, 147, 159, 174, 186**, 201, 204, 210, 213, 219.

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 $v=90\,{\rm ^{KM}/_{Y}}$ точно на север. Найдите скорость вертолёта относительно Земли (по величине и направлению), если подул северо-западный ветер со скоростью $u=10\,{\rm ^{M}/_{C}}$.

Решение.

Величина скорости вертолёта $\vec{v}_{\rm a6c}$ относительно Земли находится по теореме косинусов для треугольника, образованного векторами скоростей:

$$v_{
m a6c} = \sqrt{v^2 + u^2 - 2uv\coslpha}$$
 , где $lpha = 45^\circ$. $v_{
m a6c} = 19,2 \; \left[rac{
m M}{
m c}
ight] = 69,3 \left[rac{
m KM}{
m q}
ight]$

Из теоремы синусов для того же треугольника получим

$$\sin \beta = \frac{u}{v_{\rm a6c}} \sin \alpha$$

 $\sin eta = rac{u}{v_{
m a6c}} \sin lpha.$ Вычислив, получим $\sin eta = 0$,37, откуда $eta = 21^\circ.$

