

Олимпиада «Надежда энергетики» по физике

8 класс, 2018 год

1. Каждый год в НИУ МЭИ проходит «Ночь техники», на которую приезжают школьники. Они посещают научные и учебные лаборатории и смотрят различные опыты. Один из опытов в лаборатории кафедры физики проводили следующим образом. Сначала на электронных весах взвесили оболочку воздушного шарика, а затем его надули и взвесили снова. Что произошло с показаниями весов? Объясните ответ.

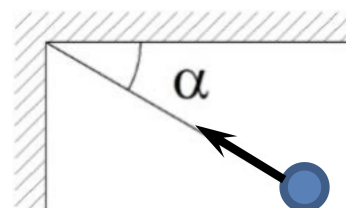
Показания весов увеличатся, так как в оболочку шарика попадет воздух.

2. Для проведения физических опытов одноклассникам Пете и Кате была нужна вода с температурой в интервале от 70°C до 80°C . Они взяли сосуд объёмом 2 литра и налили туда треть литра воды при температуре 80°C . Когда вода остыла до 70°C , Петя добавил к ней кипящей воды так, чтобы температура воды в сосуде вновь стала равна 80°C . Так он поступал несколько раз, пока это позволял объем сосуда. На какую часть своего объема оказался в конце концов заполнен сосуд?

8/7

3. Два плоских зеркала, расположенных вертикально, образуют прямой угол. Муха летит горизонтально так, что ее скорость v направлена в ребро угла и образует угол $\alpha = 30^\circ$ с одним из зеркал. Сколько своих отражений видит муха и с какими скоростями относительно неё они движутся?

3 изображения: $v_1 = v$; $v_2 = 2v$; $v_3 = \sqrt{3}v$



4. Петя сделал модель корабля и стал испытывать её в цилиндрической бочке. К Пете подошла его младшая сестра Лена, посадила на корабль в качестве «пассажира» своего резинового ёжика и стала играть. Петя заметил, что при плавании корабля с ёжиком уровень воды в бочке выше на 1 см того уровня воды, который был в бочке изначально (без корабля и без ёжика). В результате неосторожности при игре корабль перевернулся и пошёл ко дну, при этом ёжик остался на плаву. Петя заметил, что уровень воды в бочке при этом понизился на 3 мм. Попробуйте рассчитать отношение средней плотности материала модели корабля к плотности воды, если масса корабля в $n = 3/2$ раза больше массы ёжика.

2/7

5. Дядюшка Поджер (рассказ Дж. К. Джерома) забил гвоздь в стену и собрался вешать картину. У него есть моток прекрасного шелкового шнура, кусок которого он закрепил в специальных защелках в двух верхних углах картины и накинул шнурок на гвоздь. Однако картина никак не желала висеть ровно – она постоянно сползала то в одну, то в другую сторону. Очевидно трение между шнурком и гвоздем было слишком мало. Определите, какой длины должен быть шнурок, чтобы дядюшка Поджер смог всё же ровно подвесить прямоугольную картину с размерами $a = 3$ фута по горизонтали и $b = 2$ фута по вертикали, если полностью пренебречь трением между шнурком и гвоздем. Считать также, что защелки в углах картины не требуют дополнительной длины шнура для его фиксации, а их массой, как и массой самого шнура, можно пренебречь.

$$l = \sqrt{a^2 + b^2} + \frac{a}{b} \sqrt{\frac{a}{b}}$$