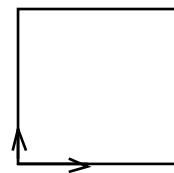
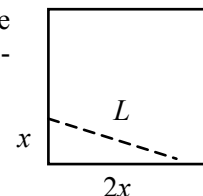


1. (30 баллов) Из вершины проволочного квадрата со стороной L в момент $t = 0$ по проволоке начинают бежать во взаимно перпендикулярных направлениях два жучка (см. рисунок). Один жучок бежит со скоростью V , другой – со скоростью $2V$. В какие моменты времени от начала движения жучков до их встречи расстояние между жучками будет равно L ?



Ответ: В моменты $\frac{L}{V\sqrt{5}}$ и $\frac{L}{V}$.

Решение: Первый раз расстояние между жучками станет равным L в момент, когда более быстрый жучок еще не достигнет соседней вершины квадрата (см. рисунок). Составив уравнение $x^2 + (2x)^2 = L^2$, находим $x = \frac{L}{\sqrt{5}}$ и первый момент времени $t_1 = \frac{L}{V\sqrt{5}}$. Второй момент



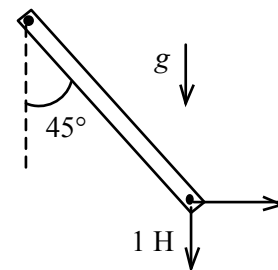
времени наступит, когда более медленный жучок проползет сторону квадрата, а другой – две стороны, т.е. $t_2 = \frac{L}{V}$.

2. (30 баллов) В цилиндрический сосуд с водой поместили кусок льда массой 200 г, вследствие чего 50 г воды вылилось через край сосуда. Лед не касается дна и стенок сосуда. На сколько уровень воды не доходил до края, если площадь дна сосуда равна 40 см^2 ? Плотность воды 1000 кг/м^3 , плотность льда 900 кг/м^3 .

Ответ: Уровень воды не доходил до края на 3,75 см.

Решение: Поскольку часть воды из сосуда вылилась, ее конечный уровень будет совпадать с краями сосуда. Из условия плавания следует, что объем погруженной части льда равен 200 см^3 , т.е. лед занимает 200 см^3 объема сосуда. Из сосуда вылилось 50 см^3 воды, следовательно объем незаполненной водой части сосуда (до помещения в него льда) равнялся 150 см^3 . Поделив этот объем на площадь дна сосуда, находим искомое расстояние.

3. (40 баллов) Планка массой 100 г с отверстием в верхнем конце может вращаться в вертикальной плоскости вокруг гвоздя, проходящего через отверстие. Нижний конец планки тянут двумя нитями – вертикально вниз с силой 1 Н и горизонтально (см. рисунок). Найти силу натяжения горизонтальной нити.



Ответ: Сила натяжения горизонтальной нити равна 1,5 Н.

Решение: Записывая условие равенства моментов сил, стремящихся повернуть планку по и против часовой стрелки, находим искомую силу.