

# ВСЕРОССИЙСКАЯ ОЛИМПИАДА ШКОЛЬНИКОВ

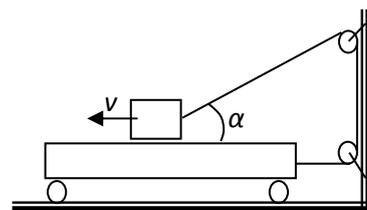
ПО ФИЗИКЕ 2016–2017 УЧ. Г.

МУНИЦИПАЛЬНЫЙ ЭТАП

10 КЛАСС

## Задача 1 (10 баллов)

Небольшой брусок через систему блоков связан нерастяжимой нитью с длинной тележкой, которая может катиться по горизонтальной поверхности. Брусок кладут на тележку и приводят в движение с постоянной скоростью  $v = 2$  м/с, направленной горизонтально вдоль тележки (см. рис.). Какую скорость относительно бруска будет иметь тележка в тот момент, когда угол между наклонной нитью и горизонтом составит  $\alpha = 60^\circ$ ? Считайте, что в указанный момент тележка не доехала до стены, к которой прикреплены блоки.

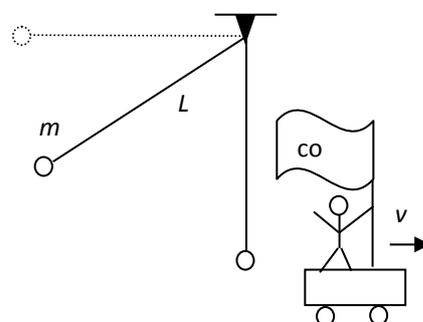


## Задача 2 (10 баллов)

Льдинка с замороженной в неё пулей висит на нити и частично погружена в воду, находящуюся в тонкостенном цилиндрическом стакане, стоящем на столе. Лёд не касается стенок и дна стакана. Площадь дна стакана  $S = 100$  см<sup>2</sup>. Сила натяжения нити равна  $F = 1$  Н. На сколько изменится уровень воды в стакане после того, как льдинка растает? Повысится он или понизится? Пуля имеет массу  $m = 10$  г и плотность  $\rho = 10\,000$  кг/м<sup>3</sup>. Плотность воды  $\rho_0 = 1000$  кг/м<sup>3</sup>.

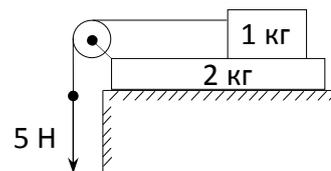
## Задача 3 (10 баллов)

Небольшой шарик массой  $m$ , подвешенный на лёгкой нерастяжимой нити к потолку комнаты, отпустили без начальной скорости из состояния, в котором нить была горизонтальна. Найдите работу силы натяжения нити над шариком при его движении от верхнего положения до самого нижнего. Ответ дайте для системы отсчёта, связанной с комнатой, и для системы отсчёта, движущейся относительно комнаты горизонтально в плоскости рисунка с постоянной скоростью  $V$ . Длина нити  $L$ . Систему отсчёта, связанную с комнатой, можно считать инерциальной.



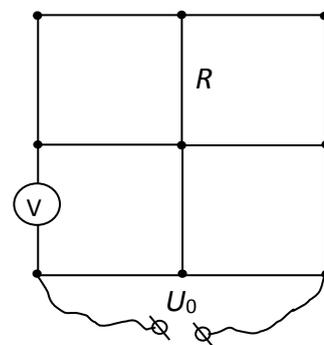
### Задача 4 (10 баллов)

На столе лежит доска массой  $m_1 = 2$  кг, а на доске находится брусок массой  $m_2 = 1$  кг. К бруску привязана лёгкая нить, второй конец которой перекинут через идеальный блок, закреплённый на краю доски. Коэффициенты трения между доской и столом и между бруском и доской одинаковы и равны  $\mu = 0,1$ . Участок нити между бруском и блоком горизонтален. С какими по модулю ускорениями начнут двигаться брусок и доска, если к вертикальному участку нити приложить направленную вниз силу  $F = 5$  Н? Ускорение свободного падения можно считать равным  $g = 10$  м/с<sup>2</sup>.



### Задача 5 (10 баллов)

Электрическая цепь представляет собой проволочную сетку, состоящую из звеньев, имеющих одинаковые сопротивления  $R$ . Одно звено заменено на вольтметр, сопротивление которого тоже равно  $R$ . К сетке подключён источник напряжения  $U_0 = 20$  В так, как показано на рисунке. Найдите показание вольтметра.



Всего за работу – 50 баллов.

