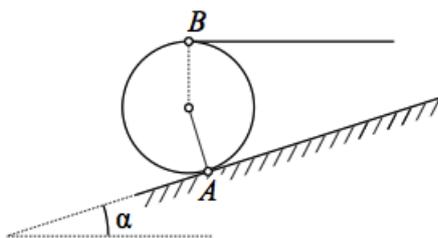


# Московская олимпиада школьников по физике

11 класс, нулевой тур, 2018/19 год

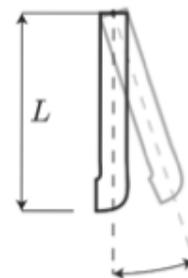
## Очное задание

ЗАДАЧА 1. Однородный шар радиусом  $R$  и массой  $m$  удерживается на наклонной плоскости горизонтальной нитью, прикреплённой к нему в точке  $B$ . Найти натяжение нити  $T$  и коэффициент трения  $\mu$  в точке  $A$ , если угол наклона плоскости к горизонту равен  $\alpha$ .



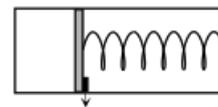
$$\frac{2}{3} \sin \alpha = \mu$$

ЗАДАЧА 2. Труба длиной  $L$  вместе с водой имеет массу  $M$ . Она прикреплена к стене таким образом, что может свободно вращаться в вертикальной плоскости. Нижний конец трубы с площадью поперечного сечения  $S$  повернут на  $90$  градусов (см. рис.). В верхнюю часть трубы наливают воду таким образом, что из нижнего конца трубы выливается вода со скоростью  $v$ . Найдите угол, на который труба отклонится от вертикали. Плотность воды известна и равна  $\rho$ .



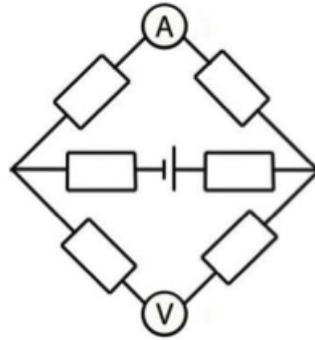
$$\frac{6M}{Sv^2} = \alpha \text{ рад}$$

ЗАДАЧА 3. В теплоизолированном цилиндре слева от поршня находится один моль идеального одноатомного газа, справа — вакуум. В начальный момент поршень закреплён и пружина недеформирована. Затем поршень отпускают, и газ занимает объём, вдвое больший первоначального. Во сколько раз изменятся температура и давление газа в новом состоянии равновесия? Теплоёмкостями поршня и цилиндра пренебречь.



$$\frac{1}{3} = \frac{1}{2} \frac{1}{2} ; \frac{1}{6} = \frac{1}{2} \frac{1}{2}$$

ЗАДАЧА 4. Найдите показания идеальных амперметра и вольтметра в схеме, изображённой на рисунке. Напряжение идеальной батарейки  $U$ , сопротивление каждого резистора  $R$ .



$$\frac{U}{R} = \frac{U}{R} = \frac{U}{R}$$