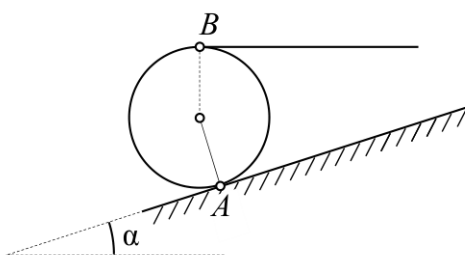


МОШ, 2018/19, отборочный этап, 11 класс

Условия и ответы

1 Шар на наклонной плоскости

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 μ в точке A , если угол наклона плоскости к горизонту равен α .

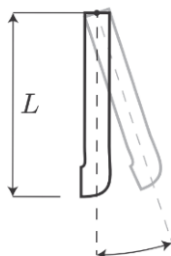


Ответ

$$\mu \geq \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}; \quad T = mg \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}.$$

2 Труба с водой

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 ρ .

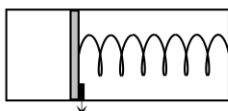


Ответ

$$\sin \alpha = \frac{2\rho v^2 S}{Mg}.$$

3 Газ расширяется в вакуум с пружиной

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.

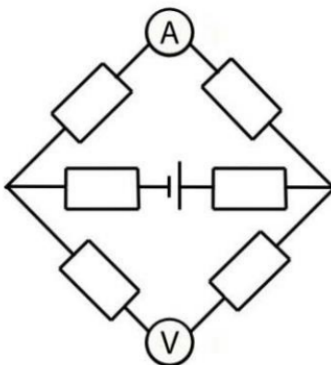


Ответ

Температура уменьшится: $T_2/T_1 = 6/7$; давление: $p_2/p_1 = 3/7$.

4 Амперметр и вольтметр в схеме

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



Ответ

$$I_A = \frac{U}{4R}; \quad U_V = \frac{U}{2}.$$