

Всероссийская олимпиада по физике

Муниципальный этап 2018-2019 уч. год 11 класс

1. Небольшое тело соскальзывает без трения с наклонной плоскости, переходящей в «мертвую петлю» радиуса R (см. рисунок). Чему равна сила давления N тела на цилиндрическую поверхность в верхней точке петли, если высота H которой соскальзывает тело $H=3R$. Совершит ли тело мертвую петлю или упадет вниз в верхней точке?



2. На клин, плоскость которого составляет угол α с горизонтом (см. рисунок), положили тело A . Какое ускорение a необходимо сообщить клину в горизонтальном направлении, чтобы «выбить» клин из-под тела, т. е. чтобы тело A свободно падало?

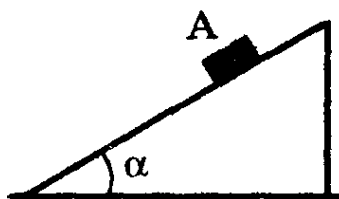


Рис. К зад.2

3. В запаянной с одного конца горизонтально лежащей трубке находится воздух с относительной влажностью $\varphi_0 = 80\%$, отделенный от атмосферы столбиком ртути длиной $l = 76$ мм. Какой станет относительная влажность φ , если трубку поставить вертикально

открытым концом вниз? Температура при этом не меняется, атмосферное давление $p_a = 760$ мм рт. ст. Ртуть из трубки при переверачивании не выливается.

4. В цилиндре под поршнем площадью $S = 100$ см² и массой $m_1 = 50$ кг находится воздух при температуре $t_1 = 7^\circ\text{C}$. Поршень находится на высоте $h_1 = 60$ см от дна цилиндра. Воздух в цилиндре нагревают до $t_2 = 47^\circ\text{C}$, а на поршень ставят гирию массой m_2 . Чему равна масса m_2 , если

поршень опустился на $x=20$ см? Атмосферное давление $p_a = 100$ кПа, трением поршня о стенки цилиндра можно пренебречь.

5. Три тонких проволоки одинакового диаметра — железная, медная и алюминиевая — соединены последовательно. Их подключают к источнику высокого напряжения, и одна из проволок перегорает. Какая из них? Начальная температура $t_0 = 0^\circ\text{C}$.