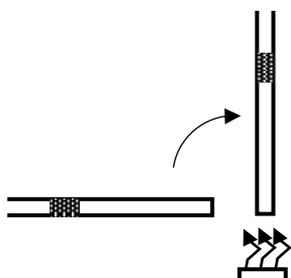


**Заключительный этап**  
**Всесибирской Открытой Олимпиады Школьников по физике**  
**15 марта 2020 г.**  
**Задачи 11 класса**

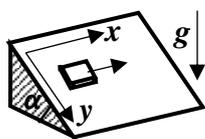
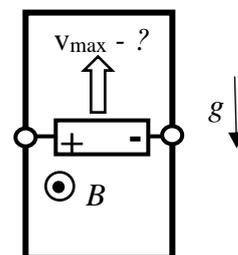


1. В лаборатории, где давление воздуха равно 750 мм рт. ст., провели следующий эксперимент. Взяли узкую трубку постоянного сечения, запаянную с одного конца. Поместили в трубку столбик ртути высотой 2,5 см и расположили трубку горизонтально так, что ртуть стала отделять воздух, заполняющий часть объёма трубки, от воздуха в лаборатории. Затем трубку расположили вертикально запаянным концом вниз, после чего воздух в трубке, находящийся под ртутью,

нагрели на  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Объём воздуха в закрытой части трубки, при этом, оказался равен объёму воздуха в этой же части, когда трубка располагалась горизонтально. Рассчитайте температуру воздуха в лаборатории.

2. Ракета массой  $m$  стартует с горизонтальной поверхности земли. Ее двигатель создает постоянную по величине и направлению силу тяги и выключается через время  $\tau$  после старта на высоте  $H$  и на расстоянии  $S$  по горизонтали от точки старта. Определите силу тяги двигателя ракеты. Ускорение свободного падения  $g$ . Сопротивлением воздуха и изменением массы ракеты пренебречь.

3. Боковые стороны вертикально стоящей идеально проводящей рамки соединены подвижной переключкой, в виде батарейки с ЭДС  $\varepsilon$  и внутренним сопротивлением  $r$ , выводы которой скользят вдоль этих сторон. Рамка находится в перпендикулярном ее плоскости однородном магнитном поле. Если поле достаточно велико, переключка поднимается вверх с некоторой установившейся скоростью. Какое максимальное значение может иметь эта скорость при оптимальном магнитном поле? Масса переключки равна  $m$ . Ускорение свободного падения  $g$ .



4. Вдоль наклонной плоскости с углом  $\alpha$  при основании под действием постоянной горизонтальной силы, параллельной наклонной плоскости, с постоянной скоростью движется брусок. Коэффициент трения бруска о плоскость равен  $\mu$ , причем  $\mu > \tan \alpha$ . На какое расстояние  $y$  сместится брусок по склону наклонной плоскости, если в направлении силы он смещается на расстояние  $x$ ?

5. Автомобиль массой  $m$  трогается с места. Обе оси автомобиля ведущие. Его колеса вращаются синхронно и имеют радиус  $R$ . Двигатель автомобиля выдает постоянную механическую мощность  $P$ . Сколько оборотов  $N$  сделают колеса автомобиля до момента, когда прекратится их проскальзывание относительно дороги? Коэффициент трения колес о дорогу равен  $\mu$ . Ускорение свободного падения  $g$ .

**Задача не считается решенной, если приводится только ответ!**

**Желаем успеха!**