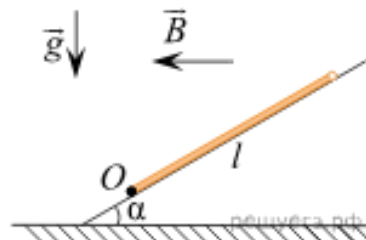


**Итоговая рубежная работа по дополнительной  
общеразвивающей программе по направлению «Наука»  
«Физика в примерах и задачах.2025» 9-11 класс**

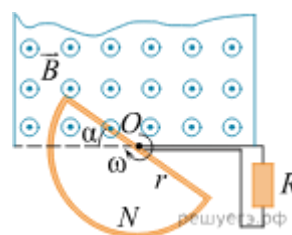
Дата: 13.09.2025г

Квадратная проводящая рамка со стороной  $l = 50$  см и массой  $m = 400$  г лежит на наклонной плоскости с

углом наклона к горизонту, равным  $\alpha$ . Нижняя горизонтальная сторона рамки шарнирно прикреплена к плоскости так, что рамка может без трения поворачиваться вокруг оси  $O$ , проходящей через эту сторону (см. рис., вид сбоку). Система находится в однородном горизонтальном магнитном поле с индукцией  $B = 1$  Тл, направленной перпендикулярно оси  $O$ . Ток какой силой  $I$  и в каком направлении надо пропускать по рамке, чтобы она начала приподниматься над плоскостью, поворачиваясь вокруг оси  $O$ ?



В зазоре между полюсами электромагнита вращается с угловой скоростью  $\omega = 100$  с<sup>-1</sup> проволочная рамка в форме полуокружности радиусом  $r = 5$  см, содержащая  $N = 20$  витков провода. Ось вращения рамки проходит вдоль оси  $O$  рамки и находится вблизи края области с постоянным однородным магнитным полем с индукцией  $B = 1$  Тл (см. рис.), линии которого перпендикулярны плоскости рамки. Концы обмотки рамки замкнуты через скользящие контакты на резистор с сопротивлением  $R = 25$  Ом. Пренебрегая сопротивлением рамки, найдите тепловую мощность, выделяющуюся в резисторе.

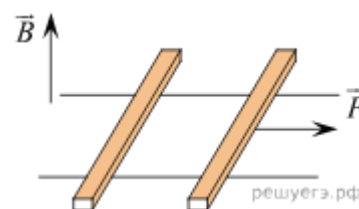


По горизонтально расположенным шероховатым рельсам с пренебрежимо малым сопротивлением могут скользить два

одинаковых стержня массой  $m$  и сопротивлением  $R$  каждый. Расстояние между рельсами  $l$  а коэффициент

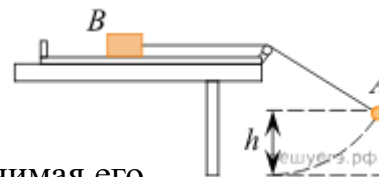
трения между стержнями и рельсами  $\mu$ . Рельсы со стержнями находятся в

однородном вертикальном магнитном поле с индукцией  $B$  (см. рис.). Под действием горизонтальной силы, действующей на первый стержень вдоль рельс, оба стержня движутся поступательно равномерно с разными скоростями. Какова скорость движения первого стержня относительно второго? Самоиндукцией контура пренебречь.



вертикальном цилиндре, закрытом легким поршнем, находится бензол (С<sub>6</sub>Н<sub>6</sub>) при температуре кипения  $t = 80\text{ }^{\circ}\text{C}$ . При сообщении бензолу некоторого количества теплоты часть его превращается в пар, который, расширяясь при постоянном давлении, совершает работу, поднимая поршень. Удельная теплота парообразования бензола  $L = 396 \cdot 10^3\text{ Дж/кг}$ , его молярная масса  $M = 78 \cdot 10^{-3}\text{ кг/моль}$ . Какая часть подводимого к бензолу количества теплоты идет на увеличение внутренней энергии системы? Объемом жидкого бензола и трением между поршнем и цилиндром пренебречь.

В установке, изображенной на рисунке, грузик  $A$  соединен перекинутой через блок нитью с бруском  $B$ , лежащим на горизонтальной поверхности трибометра, закрепленного на столе. Грузик отводят в сторону, приподнимая его на некоторую высоту  $h$ , и отпускают. Какую величину должна превзойти эта высота, чтобы брусок сдвинулся с места в тот момент, когда грузик проходит нижнюю точку траектории? Масса грузика  $m$ , масса бруска  $M$ , длина свисающей части нити  $L$ ,



коэффициент трения между бруском и поверхностью  $\mu$ . Трением в блоке, а также размерами блока пренебречь.

Какие законы Вы используете для описания движения грузика и бруска? Обоснуйте их применение.