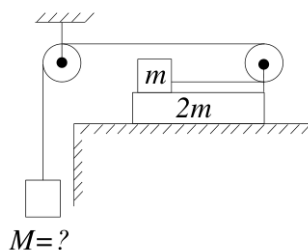


МОШ, 2016/17, отборочный этап, 11 класс

Условия и ответы

1 Доска и брусок под нагрузкой

На доске массой $2m$ лежит брусок массой m . Коэффициент трения между доской и столом μ , а между доской и грузом 4μ . При какой минимальной массе M груза, прикрепленного к вертикальному участку нити, начнётся проскальзывание между доской и бруском?



Ответ

$$M = \frac{15\mu}{4 - \mu} m.$$

2 Расстояние по импульсу и энергии

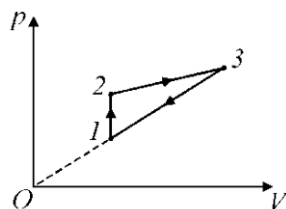
На прямолинейно движущееся тело в течение времени $\tau = 5$ с действовала постоянная сила, направленная вдоль вектора скорости. Найдите расстояние, пройденное телом за время действия силы, если за это время модуль импульса тела возрос на $\Delta p = 4$ кг·м/с, а его кинетическая энергия увеличилась на $\Delta w = 10$ Дж.

Ответ

$$s = \frac{\Delta w}{\Delta p} \tau = 12,5 \text{ м.}$$

3 КПД цикла с изохорой

В тепловом двигателе, рабочим телом которого является один моль идеального одноатомного газа, совершается циклический процесс, изображённый на рисунке, где 1–2 – изохорный процесс. Работа газа за один цикл составляет $A = 60$ Дж, температуры газа в состояниях 1 и 3 равны $T_1 = 320$ К и $T_3 = 350$ К соответственно. Найдите коэффициент полезного действия цикла.

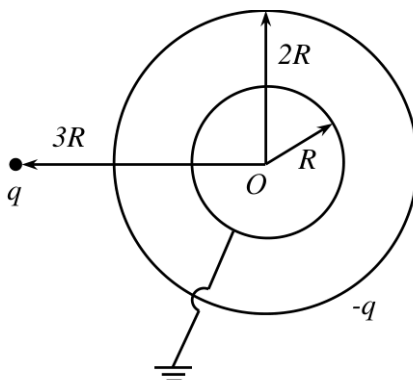


Ответ

$$\eta \approx 10,7\%.$$

4 Заземление внутренней сферы

Система состоит из двух концентрических проводящих сфер – внутренней радиусом R , внешней радиусом $2R$ – и точечного заряда q ($q > 0$), который находится на расстоянии $3R$ от точки O . Внешняя сфера имеет заряд $-q$. Чему равен заряд, индуцируемый на поверхности внутренней сферы, если её заземлить (см. рис.)?

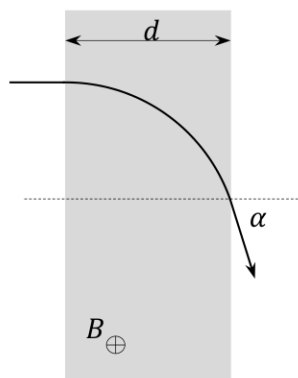


Ответ

$$Q = \frac{1}{6} q.$$

5 Частица в слое магнитного поля

Частица массой m и зарядом q влетает со скоростью v в область однородного магнитного поля шириной d . В результате после прохождения магнитного поля направление скорости изменяется на угол α . Траектория частицы лежит в одной плоскости (см. рис.). Определите индукцию магнитного поля B .



Ответ

$$B = \frac{mv \sin \alpha}{qd}.$$