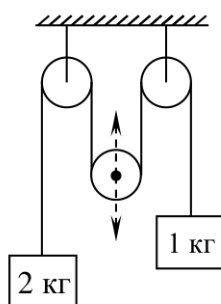


МОШ, 2017/18, отборочный этап, 10 класс

Условия и ответы

1 Ускорение среднего блока

С каким и в какую сторону направленным ускорением нужно двигать средний блок, чтобы левый груз, имеющий массу 2 кг, оставался неподвижным? Массой нити и блоков можно пренебречь. Нить нерастяжима, трение отсутствует. $g = 10 \text{ м/с}^2$.

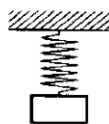


Ответ

$a = g/2 = 5 \text{ м/с}^2$, направлено вниз.

2 Груз на пружине под силой

На пружине жёсткостью $k = 100 \text{ Н/м}$, прикрепленной к потолку, покоится тело массой $m = 2 \text{ кг}$ (см. рис.).



На него начинает действовать направленная вертикально вниз сила $F = 30 \text{ Н}$. Найти первоначальную деформацию пружины и работу силы F к тому моменту, когда груз опустится на высоту $h = 10 \text{ см}$. $g = 10 \text{ м/с}^2$.

Ответ

$x = 20 \text{ см}$; $A_F = 3 \text{ Дж}$.

3 Нагреватель бассейна

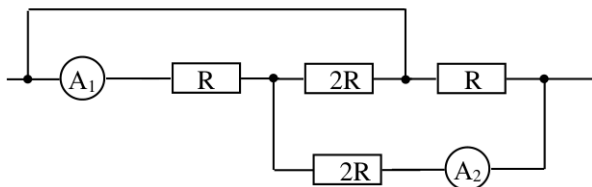
Для поддержания температуры воды в бассейне $t_0 = 25^\circ\text{C}$ используется встроенный в стенки нагреватель, имеющий мощность $N_1 = 50\text{ кВт}$ и температуру $t_1 = 50^\circ\text{C}$. Тепловой поток от нагревателя к бассейну прямо пропорционален разности температур между ними. Для увеличения температуры воды в бассейне до $t = 28^\circ\text{C}$ пришлось увеличить мощность нагревателя до $N_2 = 60\text{ кВт}$. Какой при этом стала температура нагревателя? Тепловым потоком, рассеивающимся от нагревателя в окружающую среду, можно пренебречь.

Ответ

$$t_2 = 58^\circ\text{C}.$$

4 Цепь с идеальными амперметрами

Участок цепи, схема которого приведена на рисунке, включает резисторы с сопротивлениями R и $2R$. Показания первого амперметра $I_1 = 0,1\text{ А}$. Найдите показания второго амперметра.



Ответ

$$I_2 = 0,15\text{ А}.$$

5 Колесо с проскальзыванием

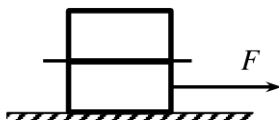
Колесо, двигаясь по прямой равномерно с проскальзыванием, переместилось на расстояние 2 м , совершив при этом 5 оборотов. На каком расстоянии от центра колеса расположен мгновенный центр его вращения?

Ответ

$$x = \frac{S}{2\pi N} \approx 6,4\text{ см}.$$

6 Бумага между брусками

На гладком столе лежат два тела массой m каждое, между которыми находится лёгкий лист бумаги. Коэффициент трения между верхним бруском и листом равен μ , между нижним бруском и листом 3μ . С какими ускорениями начнут двигаться тела, если к нижнему приложить горизонтальную силу F ?



Ответ

При $F \leq 2\mu mg$: $a_{\text{в}} = a_{\text{н}} = \frac{F}{2m}$; при $F \geq 2\mu mg$: $a_{\text{н}} = \frac{F}{m} - \mu g$, $a_{\text{в}} = \mu g$.

7 Два тела на пружине у стенки

Два тела массами 100 г и 300 г, соединенные невесомой пружиной жёсткости 750 Н/м, движутся со скоростью 5 м/с по гладкому горизонтальному столу к абсолютно упругой стенке. Пружина в процессе движения горизонтальна и её ось перпендикулярна стенке. Найдите максимальную деформацию пружины после абсолютно упругого отражения от стенки тела массой 300 г.

Ответ

$x = 0,1$ м.

8 Цикл с гелием

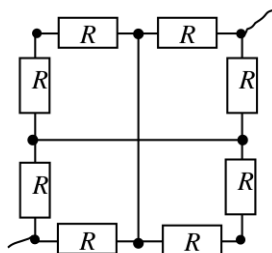
Моль гелия расширяется изобарически, совершая работу 3,4 Дж, затем изохорически уменьшают его температуру, и, наконец, сжимают адиабатически, возвращая в начальное состояние. Найдите к.п.д. цикла, если в адиабатическом процессе над газом была совершена работа 1,7 Дж.

Ответ

$\eta = 0,2$.

9 Общее сопротивление схемы с квадратом

Определите общее сопротивление схемы, указанной на рисунке. В центре квадрата провода контакта не имеют.



Ответ

$R_{\text{общ}} = R$.

Источник: Московская олимпиада школьников по физике, 2017/18, отборочный этап, 10 класс — условия (1), условия (2), решения (1), решения (2). Задачи перенабраны на botay.pro, решения — по официальным.