

Всероссийская олимпиада школьников по физике

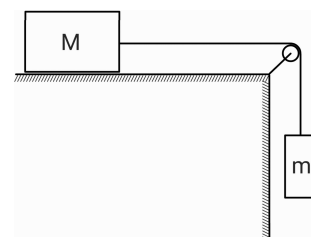
10 класс, школьный этап, 2025/26 год

1. Разгон. Движение. Торможение. На сортировочной горке вагон начинает движение из состояния покоя: сначала разгоняется на наклонном участке в течение 6 секунд, затем 9 секунд едет по горизонтальному участку с постоянной скоростью, после чего тормозит и останавливается. Известно, что модуль ускорения при торможении в 2 раза больше, чем на наклонном участке. Суммарный путь вагона от начала движения до полной остановки составляет 113 метров.

1. Сколько секунд длилось торможение вагона? Ответ выразите в с, округлив до сотых долей.
2. Определите ускорение вагона на наклонном участке. Ответ выразите в м/с^2 , округлив до десятых долей.
3. Чему равна скорость вагона на горизонтальном участке? Ответ выразите в м/с , округлив до десятых долей.

1) 3,00 с; 2) $1,4 \text{ м/с}^2$; 3) $8,4 \text{ м/с}$

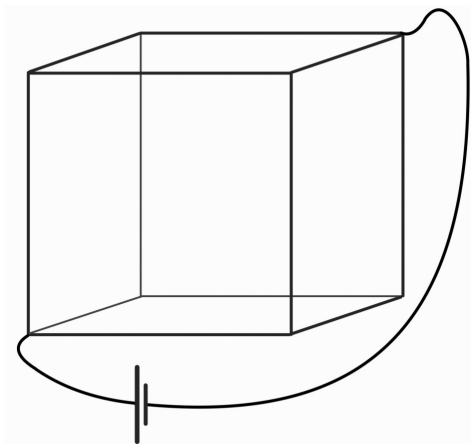
2. После перерезания. На шероховатом горизонтальном столе лежит брусок массой $M = 4 \text{ кг}$, соединённый лёгкой нерастяжимой нитью с подвешенным грузом массой $m = 1 \text{ кг}$. Нить перекинута через идеальный блок. Систему отпускают из состояния покоя. После того как груз опускается на расстояние $s = 0,5 \text{ м}$, нить мгновенно перерезают. Коэффициент трения между бруском и столом составляет $\mu = 0,2$. Ускорение свободного падения примите равным $g = 10 \text{ м/с}^2$.



1. Найдите ускорение бруска до перерезания нити. Ответ выразите в м/с^2 , округлив до сотых долей.
2. Определите силу натяжения нити до того, как её разрезали. Ответ выразите в Н, округлив до десятых долей.
3. На какое расстояние переместится брусок после перерезания нити, прежде чем остановится? Считайте, что брусок успевает остановиться, не доехав до края стола. Ответ выразите в м, округлив до сотых долей.
4. Чему равен модуль работы силы трения за все время движения бруска? Ответ выразите в Дж, округлив до сотых долей.

1) $0,40 \text{ м/с}^2$; 2) $9,6 \text{ Н}$; 3) $0,10 \text{ м}$; 4) $4,80 \text{ Дж}$

3. Проволочный куб. Проволочный каркас куба образован двенадцатью одинаковыми отрезками провода сопротивлением $R = 6$ Ом каждый. К двум вершинам каркаса подключён идеальный источник питания с ЭДС $\mathcal{E} = 12$ В (см. рисунок).



1. Найдите эквивалентное сопротивление между вершинами, к которым подключён источник. Ответ выразите в Ом, округлив до десятых долей.
2. Определите ток через источник. Ответ выразите в А, округлив до десятых долей.
3. Найдите количество теплоты, которое выделится за время $\tau = 60$ с в одном из трёх рёбер, исходящих из вершины, подключённой к положительному полюсу источника. Ответ выразите в Дж, округлив до целого числа.
4. За какое время во всём каркасе выделится теплота $Q = 2,3 \cdot 10^2$ Дж? Ответ выразите в с, округлив до десятых долей.

(1) 5,0 Ом; (2) 2,4 А; (3) 230 Дж; (4) 8,0 с

4. Теплообмен с парообразованием. В теплоизолированный сосуд, теплоёмкостью которого можно пренебречь, налито $m_1 = 0,50$ кг воды при температуре $T_1 = 20^\circ\text{C}$. В воду полностью погрузили медный брусок массой $m_2 = 1,0$ кг, нагретый до температуры $T_2 = 700^\circ\text{C}$. Вода быстро нагрелась до температуры кипения, после чего частично испарилась, а образовавшийся пар покинул сосуд. Удельные теплоёмкости: воды — $c_1 = 4,2 \cdot 10^3$ Дж/(кг · °С), меди — $c_2 = 390$ Дж/(кг · °С); удельная теплота парообразования воды составляет $L = 2,3 \cdot 10^6$ Дж/кг.

1. Рассчитайте количество тепла, переданное медным бруском воде. Ответ выразите в кДж, округлив до целого числа.
2. Какая доля теплоты, отданной медным бруском, пошла на парообразование воды? Ответ выразите в процентах, округлив до десятых долей.
3. Найдите массу образовавшегося пара. Ответ выразите в граммах, округлив до десятых долей.

(1) 234 кДж; (2) 28,2%; (3) 28,7 г

5. Два положения. Предмет высотой $h_0 = 5,0$ см закреплён на расстоянии $L = 90$ см от экрана и параллелен ему. Между предметом и экраном помещают тонкую собирающую линзу с фокусным расстоянием $f = 15$ см; ось линзы перпендикулярна экрану. Линзу перемещают вдоль её главной оптической оси. На экране формируется чёткое изображение предмета, когда оптический центр линзы находится в двух положениях: A (ближе к предмету) и B .

1. Чему равно расстояние между положениями A и B ? Ответ выразите в см, округлив до целого числа.
2. Определите поперечное увеличение Γ_A , когда линза находится в положении A . Ответ округлите до десятых долей.
3. Найдите высоту изображения h_B , когда линза находится в положении B . Ответ выразите в см, округлив до сотых долей.

1) 52 см; 2) 3,7; 3) 1,34 см