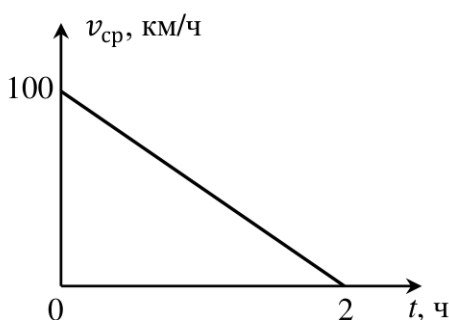


МОШ, 2017/18, отборочный этап, 9 класс

Условия и ответы

1 Средняя скорость как график

На графике приведена зависимость средней скорости $v_{\text{ср}}$ автомобиля за все время движения от времени t . Найдите, в какой момент времени значение скорости по модулю было минимально. Какой путь проехал автомобиль? Движение автомобиля прямолинейное.

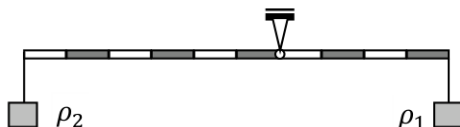


Ответ

Минимальная по модулю скорость равна 0 (в момент $t = 1$ ч, когда автомобиль развернулся); путь за 2 ч равен 100 км.

2 Тела на стержне в воде

Два тела покоятся на невесомом стержне, как показано на рисунке. После того, как тела полностью погрузили в воду, для сохранения равновесия стержня их пришлось поменять местами. Найти плотности тел ρ_1 и ρ_2 , если $\rho_2/\rho_1 = 2$. Плотность воды равна 1 г/см^3 .



Ответ

$\rho_1 = 1,4 \text{ г/см}^3$, $\rho_2 = 2,8 \text{ г/см}^3$.

3 Лёд в калориметре с водой

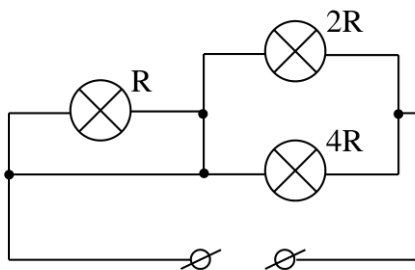
В калориметр налили $m = 2$ кг воды, имеющей температуру $t_1 = 50$ °С, и добавили лёд при температуре $t_2 = -20$ °С. Сколько могло быть добавлено льда, если после установления теплового равновесия температура содержимого калориметра оказалась равной $t = 0$ °С? $c_{\text{в}} = 4,2$ кДж/(кг·°С), $c_{\text{л}} = 2,1$ кДж/(кг·°С), $\lambda = 330$ кДж/кг. Теплоемкостью калориметра и потерями пренебречь.

Ответ

$$1,13 \text{ кг} \leq m_{\text{л}} \leq 25,71 \text{ кг}.$$

4 Какая лампа ярче

Какая из ламп будет потреблять большую мощность (гореть ярче)? Решение задачи должно содержать достаточно подробное объяснение полученного ответа.



Ответ

Больше всех потребляет лампа сопротивлением $2R$.

5 Камень со скалы под углом

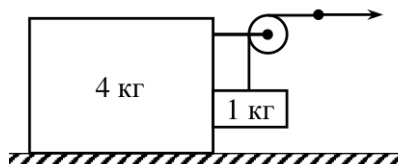
Со скалы, возвышающейся над морем на высоту $h = 25$ м, бросили камень. Найдите время его полёта, если известно, что непосредственно перед падением в воду камень имел скорость $v = 30$ м/с, направленную под углом $\beta = 120^\circ$ к начальной скорости. Ускорение свободного падения $g = 10$ м/с².

Ответ

$$t \approx 4,4 \text{ с}.$$

6 Тела на блоке на гладком столе

На гладком горизонтальном столе находится механическая система, изображённая на рисунке. Массы тел 4 кг и 1 кг. Свободный конец нити тянут в горизонтальном направлении с ускорением 14 м/с² (см. рисунок). Найдите силу натяжения нити. Блок невесом, нить невесома и нерастяжима, трения в оси блока нет, ускорение свободного падения равно 10 м/с².

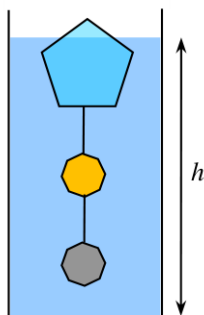


Ответ

$$F = 20 \text{ Н.}$$

7 Льдинка с двумя игрушками

В цилиндрическом сосуде с водой плавает льдинка с привязанными к ней двумя детскими игрушками (см. рис.). Силы натяжения всех нитей одинаковы и равны T . Определите, в какую сторону и на сколько изменится уровень воды в стакане после того, как лёд растает. Площадь дна сосуда S , плотность воды ρ .



Ответ

$$\text{Уровень воды понизится на } \Delta h = \frac{T}{\rho g S}.$$

8 Тело в полном сосуде с водой

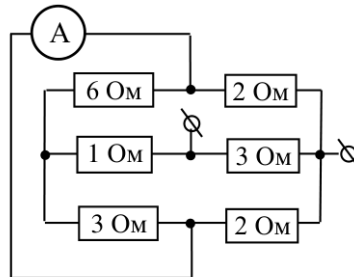
В сосуд, наполненный до краёв водой с температурой $t_0 = 19^\circ\text{C}$, аккуратно опустили некоторое тело, плотность которого в два раза больше плотности воды, а удельная теплоёмкость в два раза меньше удельной теплоёмкости воды. После установления теплового равновесия вода и тело в сосуде приобрели температуру $t_1 = 26^\circ\text{C}$. До какого значения t_2 повысилась бы температура воды в сосуде, если в этот же сосуд сразу были опущены два таких тела, а не одно? Считать, что тела полностью погружаются в воду. Теплообменом с окружающей средой пренебречь.

Ответ

$$t_2 = 2t_1 - t_0 = 33^\circ\text{C}.$$

9 Амперметр в схеме из резисторов

Что покажет идеальный амперметр, если к выводам схемы, изображённой на рисунке, подключить батарейку 12 В?



Ответ

Амперметр покажет 0,5 А.

Источник: Московская олимпиада школьников по физике, 2017/18, отборочный этап, 9 класс — условия (1), условия (2), решения (1), решения (2). Задачи перенабраны на botay.pro, решения — по официальным.