

МОШ, 2010/11, отборочный этап, 9 класс

Условия, ответы и решения

1 Неравноплечий рычаг

Неравноплечий рычаг находится в равновесии. Если к левому концу рычага прикрепить груз, а к правому концу рычага — гирию массой 4 кг, то равновесие не нарушится. Если этот груз прикрепить к правому концу рычага, то, чтобы уравновесить рычаг, к его левому концу надо прикрепить гирию массой 9 кг. Найдите массу груза (в кг).

Подсказка

Запишите правило моментов для обоих случаев и исключите отношение плеч.

2 Айсберг

Надводная часть айсберга имеет объем 500 м^3 . Найдите массу айсберга (в тоннах). Плотность воды считайте равной 1000 кг/м^3 , плотность льда — равной 900 кг/м^3 .

Подсказка

Айсберг плавает: сила тяжести равна силе Архимеда, действующей на подводную часть.

3 Сосуд Дьюара

В сосуде Дьюара хранится жидкий азот массой 1,26 кг при температуре -195°C . Он испаряется за 48 ч. За сколько часов в том же сосуде растает лед массой 188 г при температуре 0°C ? Температура окружающего воздуха 30°C . Удельную теплоту плавления льда считайте равной 336 кДж/кг , удельную теплоту парообразования азота — равной 188 кДж/кг . Скорость подвода теплоты внутрь сосуда пропорциональна разности температур снаружи и изнутри.

Подсказка

Найдите мощность теплопритока в каждом случае: она пропорциональна разности температур снаружи и внутри.

4 Шар и оторвавшийся предмет

Воздушный шар, к которому был привязан предмет, поднимался с земли вертикально вверх с постоянным ускорением без начальной скорости. Через 2 с от начала движения предмет оторвался от шара. Спустя еще 1 с предмет приземлился. Во сколько раз ускорение шара меньше ускорения свободного падения? Сопротивление воздуха не учитывать.

Подсказка

В момент отрыва у предмета есть высота и скорость шара; далее он движется с ускорением свободного падения.

5 Груз на двух нитях

Груз массой 2 кг подвешен на двух нитях, каждая из которых образует угол 60° с вертикалью. С какой силой натянута каждая из нитей? Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 . Ответ выразите в Н.

Подсказка

Спроецируйте условие равновесия груза на вертикаль.

6 Два резистора

Сопротивление системы из двух резисторов, соединенных последовательно, равно 100 Ом, а этих же резисторов, соединенных параллельно, равно 24 Ом. Найдите меньшее из сопротивлений резисторов, выразив его в Ом.

Подсказка

Составьте систему для суммы и произведения сопротивлений.