

МОШ, 2011/12, отборочный этап, 9 класс

Условия

1 Тень от столба

Вертикальный столб высотой 1 м отбрасывает тень. Найдите длину тени, если высота Солнца над горизонтом составляет 45° . Ответ выразите в метрах и округлите до целых.

2 Исследование равноускоренного движения

Школьница Алиса исследует зависимость координаты тела от времени при равноускоренном движении. Проведя измерения, Алиса обнаружила, что в моменты времени 0 с и 1 с тело находилось в начале координат, а в момент времени 2 с имело координату 1 м. Какую координату тело будет иметь в момент времени 3 с? Ответ выразите в метрах и округлите до целых.

3 Подвешенный стержень

Жесткий стержень длиной 8 м подвесили за концы. К левому концу стержня прикреплена вертикальная нить, натянутая с силой 100 Н, к правому — с силой 300 Н. Стержень находится в равновесии. На каком расстоянии от левого конца стержня находится его центр тяжести? Ответ выразите в метрах и округлите до целых.

4 Связанные шарики в воде

Два связанных друг с другом шарика, алюминиевый и деревянный, находятся в безразличном равновесии в сосуде с водой, не касаясь его дна, стенок и поверхности воды. Масса алюминиевого шарика составляет 54 г. Какова масса деревянного шарика? Ответ выразите в граммах и округлите до целых. Отношение плотностей алюминия, дерева и воды составляет $2,7 : 0,8 : 1$.

5 Лёд в калориметре

В калориметр, в котором находится вода массой 300 г при температуре 45°C , бросают кубик льда массой 100 г при температуре -8°C . Какая температура установится в калориметре после достижения состояния равновесия? Ответ выразите в градусах Цельсия и округлите до целых. Удельные теплоемкости воды и льда составляют $4200 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ и $2100 \text{ Дж}/(\text{кг} \cdot ^\circ\text{C})$ соответственно. Удельная теплота плавления льда $335 \text{ кДж}/\text{кг}$. Теплоемкостью калориметра и потерями теплоты пренебречь.

6 Два кипятильника

Школьники Владислав и Станислав нагревают воду до кипения при помощи разных кипятильников. Нагревательные спирали кипятильников — одинаковой толщины, изготовлены из одного и того же материала, но спираль кипятильника Владислава вдвое длиннее, чем у Станислава. Включив кипятильник в сеть с напряжением вдвое большим, чем у Станислава, Владислав довел воду до кипения за 9 минут. За какое время нагреется до кипения такое же количество воды у Станислава? Ответ выразите в минутах и округлите до целых. Потерями энергии пренебречь.

7 Наклон зеркала

Вертикальный луч света падает на зеркало, лежащее на горизонтальном столе. Зеркало наклонили под углом 13° к поверхности стола. На какой угол повернулся отраженный от зеркала луч? Ответ выразите в градусах.

8 Разгон автомобиля

Автомобиль, движущийся с постоянным ускорением 1 м/с^2 , увеличил скорость от 36 км/ч до 72 км/ч . Какое расстояние прошел за это время автомобиль? Ответ выразите в метрах.

9 Копия башни

Стальная башня высотой 300 м имеет массу 7200 т . Какую массу будет иметь уменьшенная копия этой башни высотой $1,5 \text{ м}$, изготовленная также из стали? Ответ выразите в граммах.

10 Шарики на стержне в жидкости

Два шарика равных объемов, сделанные из материалов с плотностями 2 г/см^3 и 3 г/см^3 , соединены тонким невесомым стержнем длиной 15 м . Затем вся система помещена в жидкость плотностью 1 г/см^3 . На каком расстоянии от шарика плотностью 2 г/см^3 надо подвесить стержень, чтобы он находился в равновесии в горизонтальном положении? Ответ выразите в метрах.

11 Шарики в стакане

В стакане находится некоторое количество воды, нагретой до температуры 80°C . Когда в стакан кладут металлический шарик, имеющий температуру 20°C , в стакане устанавливается температура 60°C . Какая температура установится в стакане, после того как в него опустят еще два таких же шарика, имеющих температуру 20°C ? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Ответ выразите в градусах Цельсия.

12 Четыре провода

Электрическая цепь составлена из четырех кусков провода одной и той же длины и сделанных из одинакового материала, соединенных последовательно. Площади сечения кусков равны S , $2S$, $3S$ и $4S$. Цепь подключили к источнику с напряжением 25 В. Что покажет идеальный вольтметр, подключенный параллельно проводнику площадью сечения $2S$? Ответ выразите в вольтах.

13 Тень на стене

Пешеход идет со скоростью 2 м/с между лампой, лежащей на Земле, и вертикальной стеной. Траектория пешехода параллельна стене. Наименьшее расстояние от пешехода до лампы равно расстоянию от пешехода до стены. С какой скоростью движется в этот момент по стене тень от пешехода? Ответ выразите в м/с.

14 Равноускоренное движение Василисы

Школьница Василиса исследует зависимость координаты тела от времени при равноускоренном движении. Проведя измерения, Василиса обнаружила, что в момент времени 0 с тело находилось в точке с координатой 20 м, в момент времени 5 с — в точке с координатой 40 м, в момент времени 7 с — в точке с координатой 62 м. С каким ускорением двигалось тело? Ответ выразите в м/с².

15 Труба на земле

Труба весом 100 Н лежит на земле. Какую минимальную силу надо приложить, чтобы приподнять краном трубу за один из концов? Ответ выразите в Ньютонах.

16 Металл в жидкостях

Кусок металла весит в воздухе 39 Н, в воде (плотность 1000 кг/м³) 34 Н, а в другой жидкости 35 Н. Вычислите плотность этой жидкости. Ответ выразите в кг/м³.

17 Лёд и горячая вода

В калориметре находится 67 мл воды при температуре 100 °С. Какую минимальную массу льда с температурой 0 °С следует бросить в калориметр, чтобы охладить воду до 0 °С? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Ответ выразите в граммах. Плотности воды и льда 1000 кг/м³ и 900 кг/м³ соответственно, удельные теплоемкости воды и льда 4200 Дж/(кг · °С) и 2100 Дж/(кг · °С) соответственно, удельная теплота плавления льда 335 кДж/кг.

18 Сопротивление катушки

Имеется катушка медной проволоки с площадью поперечного сечения $0,1 \text{ мм}^2$. Масса всей проволоки 890 г. Определите сопротивление проволоки. Удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$, плотность 8900 кг/м^3 . Ответ выразите в Ом.