

9 класс. 1 тур

1. Задача 1

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. Задача 2

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. Задача 3

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. Задача 4

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. Задача 5

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 кДж/кг . Теплоемкостью калориметра и потерями теплоты пренебречь.

6. Задача 6

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 втрое 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.

9 класс. 2 тур

1. Задача

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.

2. Задача

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.

3. Задача

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

4. Задача

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.

5. Задача

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.

6. Задача

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.

9 класс. 3 тур

1. Задача

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.

2. Задача

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/с^2 .

3. Задача

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

4. Задача

Кусок металла весит в воздухе 39 Н, в воде (плотность 1000 кг/м^3) 34 Н, а в другой жидкости 35 Н. Вычислите плотность этой жидкости. Ответ выразите в кг/м^3 .

5. Задача

В калориметре находится 67 мл воды при температуре 100°C . Какую минимальную массу льда с температурой 0°C следует бросить в калориметр, чтобы охладить воду до 0°C ? Теплообменом с окружающей средой пренебречь. Ответ выразите в граммах. Плотности воды и льда 1000 кг/м^3 и 900 кг/м^3 соответственно, удельные теплоемкости воды и льда $4200 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ и $2100 \text{ Дж/(кг}\cdot^\circ\text{C)}$ соответственно, удельная теплота плавления льда 335 кДж/кг .

6. Задача

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.