

10 класс

Задача 1

Две материальные точки движутся вдоль оси x . Закон движения первой точки:

$x_1 = -14 + 16t - 2t^2$, закон движения второй точки: $x_2 = 22 - 8t + t^2$ (все величины в СИ). Найдите координату места встречи этих точек. Ответ выразите в единицах СИ.

Задача 2

Площадь поперечного сечения соснового бревна равна 500 см^2 , а длина бревна – 5 м. Какой массой угля можно заменить это бревно (для получения такого же количества теплоты), если плотность сосны 520 кг/м^3 , удельная теплота сгорания древесины 10 МДж/кг , угля – 27 МДж/кг ? Ответ выразите в кг и округлите до целого.

Задача 3

Два параллельно соединённых резистора с сопротивлениями $R_1 = 12 \text{ кОм}$ и $R_2 = 48 \text{ кОм}$ подключили на некоторое время к источнику постоянного напряжения $U = 12 \text{ В}$. За это время через источник прошёл заряд 50 Кл . Найдите количество теплоты, выделившееся за это время на резисторе сопротивлением R_2 . Ответ выразите в Дж.

Задача 4

Скорость первого автомобиля относительно земли 60 км/ч , а относительно второго автомобиля 35 м/с . Найдите скорость второго автомобиля относительно земли. Оба автомобиля движутся по одной прямой дороге с ограничением скорости 90 км/ч и не нарушают ПДД. Ответ дайте в км/ч.

Задача 5

Мячик массой 150 г , летящий со скоростью 8 м/с , упруго ударяется о стену под углом 30° к поверхности стены. Найдите импульс, переданный стене при ударе. Ответ дайте в единицах СИ, округлив до одного знака после запятой.

Задача 6

Какую минимальную работу необходимо совершить, чтобы поднять брусок массой 5 кг на высоту 2 м по наклонной плоскости с углом наклона к горизонту 30° , если коэффициент трения между бруском и плоскостью равен $0,2$. Ответ дайте в Дж, округлив до целого. Ускорение свободного падения примите равным 10 м/с^2 .

Работа рассчитана на 240 минут

1. В ряд выписываются все натуральные числа, начиная с единицы, в записи которых участвуют лишь цифры 0, 1, 2 и 7. На каком месте в этом ряду появится число 2017?

2. Решите систему уравнений в действительных числах

$$\begin{cases} \{a\} + [b] + \{c\} = 2,0, \\ \{b\} + [c] + \{a\} = 0,1, \\ \{c\} + [a] + \{b\} = 1,7, \end{cases}$$

где $[x]$ — целая часть числа x , т.е. наибольшее целое число, не превосходящее x , а $\{x\} = x - [x]$ — дробная часть числа x .

3. На ста карточках написаны числа от 1 до 200. На каждой карточке по два числа: одно четное и одно нечетное, отличающиеся на 1. Вася выбрал 21 карточку. Могла ли сумма 42-х чисел на них оказаться равна 2017?

4. В тетраэдре $ABCD$ $\angle BAC = \angle ACD$ и $\angle ABD = \angle BDC$. Докажите, что $AB = CD$.

5. Две материальные точки начинают движение вдоль оси x в нулевой момент времени. Даны законы движения точек: $x_1 = 17 - 2t$, $x_2 = 7 - t + 2t^2$ (все величины в СИ). Найдите относительную скорость точек в момент встречи.

6. На тело, изначально двигавшееся со скоростью 1 м/с, в течение 10 секунд действовала постоянная сила 1 Н, направленная противоположно начальной скорости тела. Конечная скорость тела равна 3 м/с. Найдите массу тела.

7. Масса медной проволоки равна 445 г, а сопротивление между концами 0,85 Ом. Найдите длину этой проволоки, если плотность меди $8,9 \text{ г/см}^3$, а удельное сопротивление меди $1,7 \cdot 10^{-8} \text{ Ом} \cdot \text{м}$.

8. Угол падения луча на стеклянную пластину равен 40° . Луч падает из воздуха, показатель преломления стекла 1,5. Найдите величину угла между отражённым и преломлённым лучом.