**ПОДГОТОВКА К ЕГЭ ПО ФИЗИКЕ**

(решение задач повышенной сложности, для расчетов применяем калькулятор CASIO)

**1.** Небольшой груз, подвешенный на нити длиной 2,5 м, совершает гармонические колебания с амплитудой 0,1 м. При помощи собирающей линзы изображение колеблющегося груза проецируется на экран, находящийся на расстоянии 0,5 м от плоскости линзы. Максимальная скорость изображения груза на экране составляет 0,3 м/с. Определите фокусное расстояние линзы, если ее главная оптическая ось перпендикулярна плоскости колебаний маятника и плоскости экрана.

 **РЕШЕНИЕ**

1. Формула тонкой линзы 

2. Увеличение линзы , - амплитуда изображения.

3. , амплитуда изображения определяется через связь с максимальной скоростью изображения (условия задачи) и циклической частоты, которая является величиной для предмета и его изображения, так как зависит от свойств колебательной системы.

4. 

5. , F=0,2 м.

Алгоритм расчётов (вместо символов введите значение велечин в системе С.И.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| l | : | g | = | √ | = | x | *Vm* | = | : | *Xm* | = | + | 1 | = | : | f | = | *X-1* |

**2.** В медный стакан калориметра массой 200 г, содержащий 150 г воды, опустили кусок льда, имевший температуру 0°С. Начальная температура калориметра с водой 25°С. В момент времени, когда наступит тепловое равновесие, температура воды и калориметра стала равной 5°С. Рассчитайте массу льда. Удельная теплоемкость меди 390 Дж/кг⋅К, удельная теплоемкость воды 4200 Дж/кг⋅К, удельная теплота плавления льда 3,35⋅105 Дж/кг. Потери тепла калориметром считать пренебрежимо малыми

**РЕШЕНИЕ**

1. **;

;

Qплавл. = λльда⋅ m льда;

, формулы для расчета количества теплоты, отданного калориметром и водой и полученного льдом при плавлении и нагревании.

2. ** - уравнение теплового баланса

3.  – масса льда

4. .

5. **

Алгоритм расчётов (Вместо символов вставьте значение величин в системе С.И.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ( | t т.в. | - | t см. | ) | x | ( | С вод | x | m т.в |
| + | C мед | x | m кал | ) | = | : | ( | λ | + |
| С вод | x | ( | t т.в. | - | t х.в. | ) | ) | = |

*.*

**3.** При какой скорости поезда математический маятник длиной 11 см, подвешенный в вагоне, особенно сильно раскачивается, если длина рельса 12 м?

**РЕШЕНИЕ**

1. Колебания маятника вынужденные, т.к. при прохождении поездом стыков рельс на маятник действует периодическая внешняя сила.

2. Раскачивание маятника наиболее сильное при приближении частоты внешней силы *wB* к собственной частоте системы *wO.*

3. , где  - период действия внешней силы, равный времени прохождения поездом одного рельса.

4. Собственная частота маятника .

5. Т.к. , то . Следовательно, ,

6. 

Алгоритм расчётов (Вместо символов вставьте величины в системе С.И.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| S | : | 2 | : | shift | $$π$$ | x | √ | ( | g | : |
| l | ) | = |  |

**4.** Известно, что в устройстве трамвайного вагона используется электромагнитное торможение: когда необходимо погасить скорость вагона, водитель переключает двигатель в режим генератора, и тот начинает вырабатывать электрический ток за счёт кинетической энергии вагона. Для того, чтобы торможение было эффективным, необходимо генератор "нагрузить", поэтому вырабатываемый ток "стравливается" на электрические сопротивления, вырабатывающие тепло, расположенные под днищем вагона. Оцените, на сколько градусов можно нагреть воздух в салоне вагона, если всю энергию, выделившуюся на сопротивлениях направить на отопление салона. Массу вагона принять за 10 т. Считать, что при торможении скорость вагона уменьшилась с 50 км/ч до 10 км/ч, параметры салона принять за 10x2x2 м.

удельная теплоёмкость воздуха с=1010 Дж/кг⋅0С

плотность воздуха при нормальных условиях ρ=1,3 кг/м3

**РЕШЕНИЕ**

1. По условию задачи сказано, что *вся* "погашенная" кинетическая энергия вагона преобразуется в тепловую энергию, которая идёт на нагревание воздуха, поэтому потерями энергии пренебрегаем.

2. Кинетическая энергия определяется скоростью:  Так как скорость вагона изменилась с v1=50 км/ч (13.9 м/с) до v2=10 км/ч (2.8 м/с). Определим изменение кинетической энергии  Оно отрицательно, так как кинетическая энергия расходуется на выработку постоянного тока, который (по закону Джоуля-Ленца) вырабатывает тепловую энергию:  Эта энергия идёт на нагревание воздуха в салоне:  Окончательно можно записать: 

3. В последней формуле m - масса воздуха в салоне. Её можно найти, зная плотность воздуха ρ=1,3 кг/м3, и объём салона V= abc =10⋅2⋅2=40 (м3). Окончательно формула примет вид: 

4. Конечная формула:

5.Правильное проведение вычислений и получение ответа **

**

Алгоритм расчётов (Вместо символов вставить величины в системе С.И.)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| m | x | ( | V1 | ^ | 2 | - | V2 | ^ | 2 |
| ) | = | : | ( | 2 | x | c | x | p | x |
| V | ) | = |