Федеральное агентство связи

Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики

**Межрегиональный центр переподготовки специалистов**

# **Контрольная работа**

# **По дисциплине: Физика (часть 1)**

**Выполнила**: Савин С.С.

**Группа**: СБТП-82

**Вариант: 01**

**Проверила**: Грищенко И.В.

*Зачтено 4 задачи (при минимуме 5). Контрольная работа не зачтена. исправьте работу в соответствии со сделанными замечаниями и пришлите работу над ошибками в этом же файле. Замечания не стирайте!*

Новосибирск, 2018 г.

501. Математический маятник массой 0,2 кг имеет в любой момент времени одну и ту же полную энергию Е=1 мДж. Найти амплитудное значение импульса Рm.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано | РешениеБудем полагать, что маятник сохраняет свою механическую энергию. Следовательно, максимум кинетической энергии и будет соответствовать значению Е=0,001 Дж (в этом случае потенциальная энергия равна 0). |
| ***m=0,2кг******T*=0,001 Дж** |
| **pm=?** |

Кинетическая энергия по определению: $Е\_{кин}$ = $\frac{m v^{2}}{2}$.

импульс по определению: p = $m v$, перепишем выражение для кинетической энергии

$Е\_{кин}$ = $\frac{ р^{2}}{2m}$, отсюда выразим импульс: р = $\sqrt{2 m Е\_{кин}}$

*Задача не дорешена: отсутствуют расчеты.*

511. Дифференциальное уравнение колебаний заряда в контуре имеет вид: Кл/с2. Индуктивность контура 10 мкГн. Найти емкость контура и написать уравнение колебаний заряда, если в начальный момент времени сила тока максимальна и равна 10 мА.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано |  |
| **L=10-5 Гн****I0=0,01 A** |
| **C=? I(t)=?** |

***Решение:***

Пусть колебания незатухающие, тогда заряд меняется по закону , (1)

В начальный момент времени сила тока максимальна и равна 10 мА

По определению силы тока I = $\frac{dq}{dt}$ (2)

I= q0ω0cos (ω0t) для амплитуды тока тогда можно записать

I0= q0 ω0 , отсюда

q0 = $\frac{I\_{0}}{ω\_{0}}$

$ω\_{0}$ = $\frac{1}{\sqrt{L C}}$

q = - $I\_{0}\sqrt{L C} $sin ($\frac{1}{\sqrt{L C}} t$)

q = - $0,01\sqrt{10^{-5} ∙ 10^{-11}}$ sin ($\frac{1}{\sqrt{10^{-5} ∙ 10^{-11}}} t$)

q = - $0,01∙10^{-8}$ sin ($10^{-8} t$) Кл

Запишем уравнение колебаний заряда

q = - $0,1∙$sin ($10^{-8} t$) нКл

*Задача зачтена.*

521. Материальная точка участвует в двух колебаниях, проходящих по одной прямой и выражаемых уравнениями: , где А1=1 см, А2=2 см, . Найти амплитуду А сложного движения, его частоту ν начальную фазу φ0, написать уравнение движения.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано | РешениеНачальные фазы: φ1 = 0, φ2 = π/2Результирующая амплитуда:Начальная фаза: tgφ=*чего?*φ = acrtg *чего?* Частота υ =Уравнение колебаний x=0.0224sin(t+1.107) |
| **X1= A1sin ω1t****X2= A2cos ω2t****A1=1 см=0.01 м****A2=2 см=0,02 м****ω = 1 с-1** |
| **А, v, φ - ?** |

Ответ: А=0,0224 м, φ=1,107, υ = 

*Что за начальная фаза? Как получена? Какие единицы измерения?*



уравнения движения в общем виде

x = Asin (ωt + φ)

Заданные условеим задачи уравнения движения точки во времени имеют вид

х1 = А1sin (ω1 t + 0) , начальная фаза φ1 = 0

х2 = А2cos (ω2 t ) = А2sin (ω2 t + π/2) начальная фаза φ2 = π/2

*Что это и куда относится?*

*Задача не зачтена.*

531. Колебательный контур имеет катушку индуктивностью 10 мГн, емкость 4 мкФ и сопротивление 2 Ом. Определить логарифмический декремент затухания, частоту собственных колебаний и частоту затухающих колебаний, добротность. Записать уравнение свободных, затухающих колебаний заряда, если начальный заряд на пластинах конденсатора равен 440 мкКл.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано | РешениеПусть колебания незатухающие, тогда заряд меняется по закону , где ω0 ― собственная частота колебаний, q0 ― пиковое значение заряда. Если колебания затухающие (у контура есть омическое сопротивление), то уравнение колебаний будет сложнее: , где  ― коэффициент затухания. |
| **L=0,01 Гн****C= 4·10-6 Ф** **R= 2 Ом****q0= 4,4·10-4 Кл.** |
| **Q, λ, ω, ω0 =?****q(t)=?** |

Так как добротность контура показывает отношение энергии, запасённой в колебательной системе, к энергии, теряемой системой за один период колебания, то при малых декрементах затухания .

Если берём модель гармонических, незатухающих колебаний, то частоту собственных колебаний можно вычислить по формуле Томсона: , если учитываем затухание, то соответственно . Можно предварительно вычислить коэффициент затухания, так как он войдёт в итоговую формулу колебаний заряда.

Узнав добротность колебаний, найдём логарифмический декремент затухания: .

Проверим размерность:



, 

Вычислим: , 

, , 

Ответ: , , , , 

Уравнение свободных колебаний:  Кл,

*Зачем?*

затухающих колебаний ―  Кл

*Почему выбрана частота гармонических колебаний?*

*Разберитесь в ответах.*

541. Уравнение незатухающих колебаний дано в виде:

У = 4 ·10-2cos6πt, м. Найти смещение от положения равновесия точки, находящейся на расстоянии 75 см от источника колебаний через 0.01 с после начала колебаний. Скорость распространения колебаний 340 м/с.

|  |  |
| --- | --- |
| Дано | РешениеУравнение плоской одномерной волны выглядит следующим образом:, где А — амплитуда колебания, ω — его частота, λ — длина волны, *l* ― удаление по лучу от источника колебания: |
| **У = 4·10-2cos6πt м.****l= 0,75 м****t= 0.01 с** **c= 340 м/с.** |
| **x=?** |

, здесь *v* — частота колебания.

Таким образом, 

*Неверно. Проблемы с математикой.*

Рассматривая наше исходное уравнение, убеждаемся: А=0,04, ω=6π c-1

Проверим размерность: 

Вычислим: 

*Ответ неверный. задача не зачтена.*

Ответ: 

601. Между стеклянной пластинкой и лежащей на ней плосковыпуклой линзой находится жидкость. Найти показатель преломления жидкости, если радиус r3 третьего темного кольца Ньютона при наблюдении в отраженном свете с длиной волны λ*=*0,6 мкм равен 0,82 мм. Радиус кривизны линзы R = 0,5 м.

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** | Решение:БезымянныйОптическая разность хода равна , где n-показатель преломленияПри отражении от границы жидкость-стекло фаза меняется на , то есть происходит потеря полуволны.Для того чтобы кольцо было тёмным необходимо чтобыТо есть Из треугольника ABC найдём радиус  m-го кольца:Следовательно Ответ: n=1,34 |
| **n-?** |

*Задача зачтена.*

611. Какое наименьшее число Nminштрихов должна содержать дифракционная решетка, чтобы в спектре второго порядка можно было видеть раздельно две желтые линии натрия с длинами волн λ1 = 589,0 нм и λ2 = 589,6 нм? Какова длина такой решетки, если постоянная решетки *d*= 5 мкм?

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** | Решение:Критерий спектрального разрешения Рэлея гласит:Спектральные линии с близкими длинами волн  считаются разрешёнными, если главный максимум дифракционной картины для одной длины волны совпадает по своему положению с первым дифракционным минимумом в том же порядке для другой длины волны.Условие наблюдения главного максимума для волны : Условие наблюдения главного минимума для волны : - первый минимумЕсли критерий выполнен, то:Ответ:  |
| **N-?****L-?** |

*Задача зачтена.*

621. Пластинку кварца толщиной d = 2 мм поместили между параллельными николями, в результате чего плоскость поляризации монохроматического света повернулась на угол φ=53°. Какой наименьшей толщины dmin следует взять пластинку, чтобы поле зрения поляриметра стало совершенно темным?

|  |  |
| --- | --- |
| **Дано:** | Решение:Угол поворота , следовательно Поле зрения поляриметра становится тёмным при минимальном угле поворота . Найдём такую толщину пластинки, при которой угол поворота плоскости станет равен .Ответ: 3,4мм |
|  |

*Задача зачтена.*