**Задачи 6, 18, 30, 32, 44 не зачтены.**

**Задача 50 не из Вашего варианта.**

**Работа в целом не зачтена.**

**Для разговора о зачете необходимо к каждой решенной задаче написать ясные, подробные пояснения и сделать рисунки, пояснить все обозначения (в соответствии с простыми требованиями университета).**

**Если работа в целом не зачтена, то для зачета необходимо 4 полностью зачтенных задачи. Надо ответить на все вопросы, в том числе, и по зачтенным задачам. Это пригодится в дальнейшем. Мои замечания и вопросы, и свои записи, к которым они были сделаны, не стирать. Отвечайте сразу после вопроса, но ответ записывайте другим, например, синим, цветом и быстрее высылать файл с исправлениями.**

**Рецензент: доцент каф. физики и химии Г. Б. Тодер. 09.05.12.**

Омский государственный университет путей сообщения

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

по физике (колебания и волны)

 ВЫПОЛНИЛ:

 Смирнов А.В. АТС 2107-01076

 2 курс, 2 семестр

Ужур, 2011

**6.** Идеальный колебательный контур состоит из конденсатора емкостью 5 мкФ и катушки индуктивностью 0,2 Гн. Определить максимальную силу тока в контуре, если в начальный момент времени на обкладках конденсатора была максимальная разность потенциалов 90 В. Написать закон изменения с течением времени силы тока в контуре и энергии электрического поля.

|  |
| --- |
| Дано:$$C=5∙10^{-6}Ф$$$$L=0.2 Гн$$$$U\left(t=0\right)=U\_{max}=90B$$ |

Решение:

Частота колебательного контура:

$ω=\frac{1}{\sqrt{LC}}$ (циклическое)

Закон изменения напряжения:

$U\_{t}=U\_{max}∙\cos(ωt)$ т.к. при t=0 $U=U\_{max}$ **Поясните подробно, как получена эта формула.**

$I\_{max}$*-?* $I\_{t}$ *-? W-?*  Тогда сила тока:

$I\left(t\right)=C\frac{dU}{dt}=-C∙ωU\_{max}\_{ }∙\sin(ωt=-I\_{max}∙\sin(ωt⇒I\_{max}=C∙ωU\_{max}\_{ }=C\frac{1}{\sqrt{LC}}U\_{max}=\sqrt{\frac{C}{L}}U\_{max}))$ **Поясните подробно, как получено первое равенство в первой формуле.**

**Когда Вы оформляете набор формул в виде блока, неудобно проверять и писать замечания, так как Вы же потом не сможете разобраться. Поэтому записывайте формулы по отдельности, в соответствии с простыми требованиями университета!**

Энергия:

$W=\left|UI\right|=U\_{max}∙\cos(ωt∙)I\_{max}∙\sin(ωt=\frac{1}{2}U\_{max}I\_{max}\sin(2ωt=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{C}{L}}U\_{max}^{2}\sin(\frac{2}{\sqrt{LC}}t)))$ **Эта формула неверна.**

**Когда Вы оформляете набор формул в виде блока, неудобно проверять и писать замечания, так как Вы же потом не сможете разобраться. Поэтому записывайте формулы по отдельности, в соответствии с простыми требованиями университета!**

$$I\_{max}=\sqrt{\frac{C}{L}}U\_{max}=\sqrt{\frac{5∙10^{-6}}{0.2}}∙90=0.45A$$

$$I\left(t\right)=-0.45A∙\sin((10^{3}t))$$

$$ω=\frac{1}{\sqrt{5∙10^{-6}∙0.2}}=10^{3}c^{-1}$$

$$W\left(t\right)=\frac{1}{2}\sqrt{\frac{5∙10^{-6}}{0.2}}∙90^{2}\sin(\left(2∙10^{3}∙t\right)=20.25∙)\sin(\left(2∙10^{3}∙t\right))$$

Ответ:$I\_{max}=0.45A I\left(t\right)=-0.45A∙\sin((10^{3}t))$ $W\left(t\right)=20,25∙\sin(\left(2∙10^{3}∙t\right))$

**Задача не зачтена.**

**18.** Математический маятник длиной 50 см, выведенный из положения равновесия, отклонился при первом колебании на 5 см, а при втором (в ту же сторону) — на 4 см. Найти коэффициент затухания маятника.

|  |
| --- |
| Дано:$$l=0.5 м$$$$A\_{1}=5∙10^{-2}см$$$$A\_{2}=4∙10^{-2}см$$ |

 Решение:

Уравнение затухающих колебаний:

$$x\left(t\right)=A\_{0}e^{-γt}\cos(ωt)$$

Математический маятник: $ω=\sqrt{\frac{g}{e}}⇒T=2π\sqrt{\frac{e}{g}}$

$γ$-? Первое колебание: t=T $ A\_{1}=A\_{0}e^{-γT}$

Второе колебание: t=2T $A\_{2}=A\_{0}e^{-γ2T}$

$\frac{A\_{1}}{A\_{2}}=\frac{A\_{0}e^{-γT}}{A\_{0}e^{-γ2T}}$=$e^{γT}⇒γT=ln\frac{A\_{1}}{A\_{2}}$

$$γ=\frac{1}{T}ln\frac{A\_{1}}{A\_{2}}=\frac{1}{2π}\sqrt{\frac{g}{e}}ln\frac{A\_{1}}{A\_{2}}$$

$$γ=\frac{1}{2∙3.14}∙\sqrt{\frac{10}{0.5}}ln\frac{5}{4}≈0.16 c^{-1}$$

Ответ: $γ=0.16с^{-1}$

**Для разговора о зачете необходимо к каждой решенной задаче написать ясные, подробные пояснения и сделать рисунки, пояснить все обозначения (в соответствии с простыми требованиями университета).**

**Задача не зачтена.**

**30**. Установка для наблюдения колец Ньютона освещается монохроматическим светом длиной волны 550 нм, падающим нормально. Определить радиус кривизны линзы, если расстояние между девятым и четвертым светлыми кольцами в проходящем свете 0,81 мм.

|  |
| --- |
| Дано:$$λ=550нм$$$$∆x\_{9-10}=0.81мм$$ |

Решение:

$r\_{к}=\sqrt{\frac{KRλ}{2} }$ $ r\_{9}=\sqrt{\frac{9}{2}Rλ} r\_{10}=\sqrt{\frac{10}{2}Rλ}$

$$∆x\_{9-10}=r\_{10}-r\_{9}=\sqrt{Rλ}(\sqrt{\frac{10}{2}}-\sqrt{\frac{9}{2}}$$

R-? $⇒∆x^{2}=Rλ(\frac{19}{2}-\sqrt{90}$

Откуда радиус:

$$R=\frac{∆x^{2}}{λ(\frac{19}{2}-\sqrt{90}}=\frac{(8.1∙10^{-4}м)}{5.5∙10^{-7}м∙(\frac{19}{2}-\sqrt{90)}}≈90.6м$$

Ответ:R$≈90.6 м$

**Для разговора о зачете необходимо к каждой решенной задаче написать ясные, подробные пояснения и сделать рисунки, пояснить все обозначения (в соответствии с простыми требованиями университета).**

**Задача не зачтена.**

**32**. Дифракционная решетка содержит 1200 штрихов на 1 мм. На нее падает нормально параллельный пучок белого света. Какой наибольший порядок спектра дает эта решетка? Каково угловое расстояние между границами этого спектра?

|  |
| --- |
| Дано:$$d=\frac{1мм}{1200}$$$$∆x\_{9-10}=0.81мм$$ |

Решение:

Условие дифракционного максимума:

$$d\sin(φ=kλ k=\frac{d\sin(φ)}{λ}) k\_{max}=\left[\frac{d\sin(φ)}{λ}\right]$$

$$\left[…\right]-целое часть числа$$

$k\_{max}-? ∆φ-?$ $λ$ нужно взять минимальное: $λ=380$нм (фиолетовый)

Так как максимальное значение синуса $(\sin(φ) \_{max}=1)$, имеем:

$$k=\left[\frac{d}{λ}\right]=\left[\frac{\frac{1}{1200}∙10^{-3}м}{380∙10^{-9}м}\right]=\left[2.19\right]=2$$

Определим угол:

$$d\sin(φ\_{max}=k\_{max}λ)$$

$$\sin(φ\_{max}=\frac{2λ}{d}=\frac{2∙3.8∙10^{-7}м}{\frac{1}{1200}∙10^{-3}м}=0.912)$$

$φ\_{max}=arc\sin(0.912=1.15)$ радион$ ⇒∆φ=2φ\_{max}=2.3 радион=132°$

Ответ:$ k\_{max}=2$ $∆φ=132°$

**Для разговора о зачете необходимо к каждой решенной задаче написать ясные, подробные пояснения и сделать рисунки, пояснить все обозначения (в соответствии с простыми требованиями университета).**

**Задача не зачтена.**

**44**. Красная граница фотоэффекта для некоторого металла равна 537 нм. Определить работу выхода электронов из металла и энергию фотонов, сообщающих фотоэлектронам максимальную скорость 0,77 Мм/с.

|  |
| --- |
| Дано:$$λ\_{к.г.}=537 нм$$$$υ=7.7∙10^{5}\frac{м}{с}$$ |

Решение:

Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта:

$hυ=A+k\_{e}$ где A-работа выхода, $k\_{e}$-максимальная энергия электронов

Работа выхода:

А-? hU-? $A=hυ\_{к.г.}=h\frac{c}{λ\_{к.г.}}=4.135∙10^{-15}эВ∙с\frac{3∙10^{8}\frac{м}{с}}{5.37∙10^{-7}нм}=2.31 эВ$

Кинетическая энергия электрона со скоростью $υ:$

$k\_{e}=\frac{mυ^{2}}{2}$ т.к. m=0.51 $\frac{МэВ}{с^{2}}$ масса электрона, имеем:

$$k\_{e}=\frac{1}{2}0.51МэВ(\frac{υ}{с})^{2}=\frac{1}{2}0.51∙\left(\frac{7.7∙10^{5}\frac{м}{с}}{3∙10^{8}\frac{м}{с}}\right) ^{2}=1.68 эВ$$

Тогда энергия фотонов:

h$υ=A+k\_{e}=2.31эВ+1.68 эВ=3.99 эВ≈4 эВ$

Ответ: А=2.31 эВ h$υ=4 эВ$

**Для разговора о зачете необходимо к каждой решенной задаче написать ясные, подробные пояснения и сделать рисунки, пояснить все обозначения (в соответствии с простыми требованиями университета).**

**Задача не зачтена.**

**50**. Кванты света энергией 4,9 эВ вырывают фотоэлектроны из металла с работой выхода 4,5 эВ. Найти максимальный импульс, передаваемый поверхности металла при вылете каждого электрона, если известно, что фотоэлектрон вылетает навстречу падающему фотону.

|  |
| --- |
| Дано:$$hυ=4.9 эВ$$$$A=4.5 эВ$$ |

Решение:

Уравнение Эйнштейна:

$hυ=A+k\_{e}⇒$кинетическая энергия электронов:

$$k\_{e}=hυ-A=4.9эВ-4.5 эВ=0.4 эВ$$

$p\_{max}-?$Исходя из закона сохранение импульса, импульс переданный поверхности металла равен импульсу электрона. Найдем импульс электрона:

Так как $k\_{e}=\frac{p^{2}}{2m} ⇒ p=\sqrt{2mk}$

$$p=\sqrt{2∙9.1∙10^{-31}кг∙0.4∙1.6∙10^{-19}Дж}≈3.41∙10^{-25}$$

Ответ:$ p\_{max}=3.41∙10^{-25}$

**Зачем представлена эта задача?**