# Повторная рецензияна контрольную работу № *2*

**Выполнил:***слушатель МУЦПС СибГУТИ* ***Сытник В.А.***

**Проверил:** *старший преподаватель кафедры физики СибГУТИ* ***А. И. Стрельцов****.*

**Дата и время проверки:** *19.01.2014 13:08:02*

**Заключение:** *работа не зачтена*.

**Рекомендации:** *задачи, решенные с ошибками, необходимо доработать. Замечания в тексте контрольной работы. В случае затруднений обратитесь ко мне за консультацией по электронному адресу* *streltsov@sibsutis.ru* *Пользование консультацией преподавателя не влияет на оценку по контрольной работе.*

*Прошу не изменять и не удалять сделанные при проверке замечания и сообщения об ошибках. Это ускорит повторную проверку Вашей работы.*

*Так выделяются несущественные замечания и подсказки.*

*Так выделяются сообщения об ошибках.*

Федеральное агентство связи

Сибирский Государственный Университет Телекоммуникаций и Информатики

**Межрегиональный центр переподготовки специалистов**

# Контрольная работа

# По дисциплине: Физика

**Выполнил**: Сытник В.А.

**Группа**: ПТБ-31

**Вариант: 2**

**Проверил**: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Новосибирск 2013 г.

**Контрольная работа №2**

**4. По трём параллельным прямым проводам, находящимся на одинаковом расстоянии *20 см* друг от друга, текут одинаковые токи по *400 А* каждый. В двух проводах направления токов совпадают. Вычислите для каждого из проводов отношение силы, действующей на него, к его длине.**

**Дано:**

$$I\_{1}=I\_{2}=I\_{3}=400 А$$

$$R=20 см=0.2 м$$

**Найти:** $F\_{1},F\_{2},F\_{3}$

**Решение:**

****

По закону Ампера сила взаимодействия двух прямолинейных бесконечно длинных параллельных токов на единицу их длины:

$$F=\frac{μ\_{0}I\_{1}I\_{2}}{2πR}$$

Где R – расстояние между токами $I\_{1}$, $I\_{2}$. Поскольку расстояния между проводами и токи равны, то силы взаимодействия между любыми парами проводов будут одинаковыми. Из рисунка видно, что $F\_{1}=F\_{1}=2F\cos(60)=2F\*0.5=F$.

Следовательно, $F\_{1}=F\_{2}=\frac{4.7∙10^{-7}∙400∙400}{2π∙0.2}=0.16 Н/м$.

Сила $F\_{3}$ равна : $F\_{3}=2F\cos(30)=\sqrt{3}F$.

Следовательно, $F\_{3}=\frac{\sqrt{3}∙4.7∙10^{-7}∙400∙400}{2π∙0.2}=0.28 Н/м$

**Ответ:** $0.16 Н/м$, $0.16\frac{Н}{м}$, $0.28 Н/м$

***Ошибка!*** *Решение задачи нужно начинать с записи законов физики и определений физических величин в оригинальном виде. Эти законы и определения нужно называть – все они имеют названия. Рабочие формулы должны быть выведены из таких законов, использовать случайные формулы из справочника нельзя. На рисунке нужно показать направление векторов магнитной индукции. В решении нужно объяснить, как определяются направления векторов магнитной индукции и силы Ампера.*

***Повторно. Задача не зачтена.***

**5. Однозарядный ион натрия прошел ускоряющую разность потенциалов *1 кВ* и влетел перпендикулярно силовым линиям в однородное магнитное поле с индукцией *0,5 Тл*. Вычислите относительную атомную массу иона, если он описал окружность радиусом *4,37 см*.**

**Дано:**

$$U=1 кВ $$

$$B=0.5 Тл $$

$$R=4,37 см $$

**Найти:** $A-?$

**Решение:**



Ион с зарядом e прошел разность потенциала U, и его кинетическая энергия по закону сохранения энергии стала равной $E\_{к}=eU$.

По определению кинетическая энергия равна $E\_{к}=\frac{mv^{2}}{2}$, где v – скорость.

Отсюда находим скорость: $v=\sqrt{\frac{2eU}{m}}$.

На заряд действуют две сила:

1. Сила Лоренца $F\_{л}=e[v,B]$, где B – индукция магнитного поля (направление силы Лоренца определяется по правилу левой руки, если поставить левую руку так, чтобы перпендикулярная скорости составляющая вектора индукции входила в ладонь, а четыре пальца были бы расположены по направлению скорости движения положительного заряда (или против направления скорости отрицательного заряда), то отогнутый большой палец укажет направление силы Лоренца)
2. Сила инерции (центробежная сила) $F\_{ц}=\frac{mv^{2}}{R}$.

Из третьего закона Ньютона получаем, что эти силы равны по модулю и противоположны по направлению, поэтому $F\_{л}=F\_{ц}$.

$$\frac{mv^{2}}{R}=evB$$

Откуда удельный заряд равен: $\frac{e}{m}=\frac{v}{RB}$. Подставляем $v=\sqrt{\frac{2eU}{m}}$ и получаем

$$\frac{e}{m}=\frac{\sqrt{\frac{2eU}{m}}}{RB}$$

Откуда $m=\frac{eR^{2}B^{2}}{2U}$.

Относительная атомная масса иона равна $A=\frac{m}{m\_{p}}$, где $m\_{p}=1.67∙10^{-27} кг$ – масса протона. Подставляем числа:

$$A=\frac{1.67∙10^{-19}∙0.0437^{2}∙0.5^{2}}{2∙1000∙1.67∙10^{-27}}=23$$

**Ответ:** 23

***Ошибка!*** *В формуле силы Лоренца имеется математическая ошибка. Третий закон сэра Ньютона здесь применить невозможно, так как обе силы приложены к одной и той же частице, а не к разным. На рисунке нужно указать знак заряда иона. Его можно взять любым, но расположение всех векторов должно соответствовать выбранному знаку заряда иона. Укажите размерность конечной величины.*

***Повторно. Задача не зачтена.***

**6. Ион, пройдя ускоряющую разность потенциалов *645 В*, влетел в скрещенные под прямым углом однородное магнитное поле с индукцией *1,5 мТл* и однородное электрическое поле с напряжённостью *200 В/м*. Вычислите удельный заряд иона, если он в этих полях движется прямолинейно.**

**Дано:**

$$B=1.5∙10^{-3} Тл$$

$$E=200 В/м$$

$$U=645 В$$

$$a=0$$

**Найти:** $\frac{q}{m}-?$

**Решение:**

****

На ион, движущийся перпендикулярно магнитному полю, действует сила Лоренца: $F\_{л}=q[v,B]$, где B – индукция магнитного поля (направление силы Лоренца определяется по правилу левой руки, если поставить левую руку так, чтобы перпендикулярная скорости составляющая вектора индукции входила в ладонь, а четыре пальца были бы расположены по направлению скорости движения положительного заряда (или против направления скорости отрицательного заряда), то отогнутый большой палец укажет направление силы Лоренца).

Со стороны электрического поля тоже действует сила, равная: $F\_{e}=qE$.

Так как заряд движется прямолинейно, то действие сил должно быть скомпенсированным, следовательно, $F\_{e}=F\_{л}$.

То есть $qvB=qE$, откуда $v=\frac{E}{B}$

Заряд прошел разность потенциалов U, поэтому из закона сохранения энергии имеем $E=\frac{mv^{2}}{2}=qU$.

Отношение заряда к массе равно: $\frac{q}{m}=\frac{v^{2}}{2U}$. Подставляем сюда $v=\frac{E}{B}$ и получаем

$$\frac{q}{m}=\frac{E^{2}}{2UB^{2}}$$

Подставляем числа и получаем:

$$\frac{q}{m}=\frac{200^{2}}{2∙645∙(1.5∙10^{-3})^{2}}=1.37∙10^{7} Кл/кг$$

**Ответ:** $1.37∙10^{7} Кл/кг$

***Ошибка!*** *К решению задачи необходим рисунок с указанием направлений всех рассматриваемых векторов. В формуле силы Лоренца имеется математическая ошибка. Назовите силу, действующую со стороны электрического поля на заряженную частицу – у неё есть собственное название. Объясните, как определяется направление этой силы. Назовите закон физики, из которого следует выделенное утверждение о компенсации сил.*

***Повторно. Задача не зачтена.***

**8. В однородном магнитном поле с индукцией *0,5 Тл* вращается с частотой *10 с-1* стержень длиной *20 см*. Ось вращения параллельна линиям индукции и проходит через один из концов стержня перпендикулярно его оси. Вычислите разность потенциалов на концах стержня.**

**Дано:**

$$B=0.5 Тл$$

$$n=10 с^{-1}$$

$$L=20 см=0.2 м$$

**Найти:** $U-?$

**Решение:**

В случаях движения контура в магнитном поле ЭДС индукции обусловлена действием силы Лоренца на заряды, находящиеся в контуре. В результате на участке L произойдет разделение зарядов: свободные электроны переместятся кверху и между концами участка возникнет разность потенциалов.

Заряды на концах стержня будут создавать поле E, которое будет препятствовать дальнейшему разделению зарядов. В дальнейшем сила Лоренца уравновесит силу поля E, то есть,

$$F\_{л}=eE$$

Откуда, $E=\frac{F\_{л}}{e}=\frac{evB}{e}=vB$

Скорость электронов на нижнем конце стержня равна: $v=2πnL$. Тогда

$$E=2πnLB$$

Индуцируемая разность потенциалов равна по определению $U=EL$, поэтому

$$U=2πnL^{2}B=2π\*10\*0.2^{2}\*0.5=1.3 В$$

**Ответ:** 1,3 В

***Ошибка!*** *Решение задачи нужно начинать с записи законов физики и определений физических величин в оригинальном виде. Эти законы и определения нужно называть – все они имеют названия. В формуле силы Лоренца имеется математическая ошибка. Рабочие формулы должны быть выведены из таких законов, использовать случайные формулы из справочника нельзя. Скорость конца стержня найдена неправильно. Не смешивайте угловую скорость и частоту вращения – это разные величины. Найдите в учебниках формулу связи вектора напряжённости электрического поля с разностью потенциалов в нём и получите последнюю выделенную формулу.*

***Повторно. Задача не зачтена.***