

1. Какое поле называется электростатическим (магнитным)? Как проявляется наличие в пространстве электростатического (магнитного) поля?

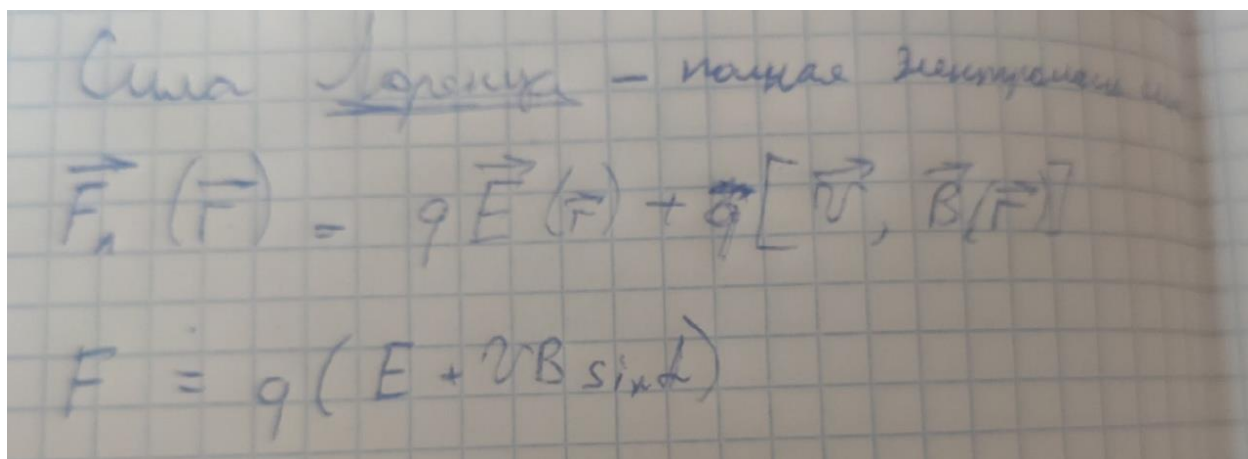
Магнитное поле — силовое поле, появляющееся при наличии изменяющегося во времени электрического поля, и действующее на движущиеся электрические заряды и на тела, обладающие магнитным моментом.

Электростатическое поле — вид электрического поля, созданный относительно неподвижными зарядом или зарядами, не меняющимися во времени. Оно действует как на неподвижные, так и на движущиеся заряженные частицы с силой Кулона.

Магнитное поле проявляется в воздействии на магнитные моменты частиц и тел, и в нашем случае на движущиеся заряженные частицы силы Лоренца. Она всегда направлена перпендикулярно векторам скорости и магнитной индукции. Двигутся электроны, сила действует, траектория искажается, поле выявляется.

4. Сила Лоренца (формула по определению).

Сила Лоренца — это полная электромагнитная сила, действующая на заряженную движущуюся в магнитном и электрическом поле частицу.

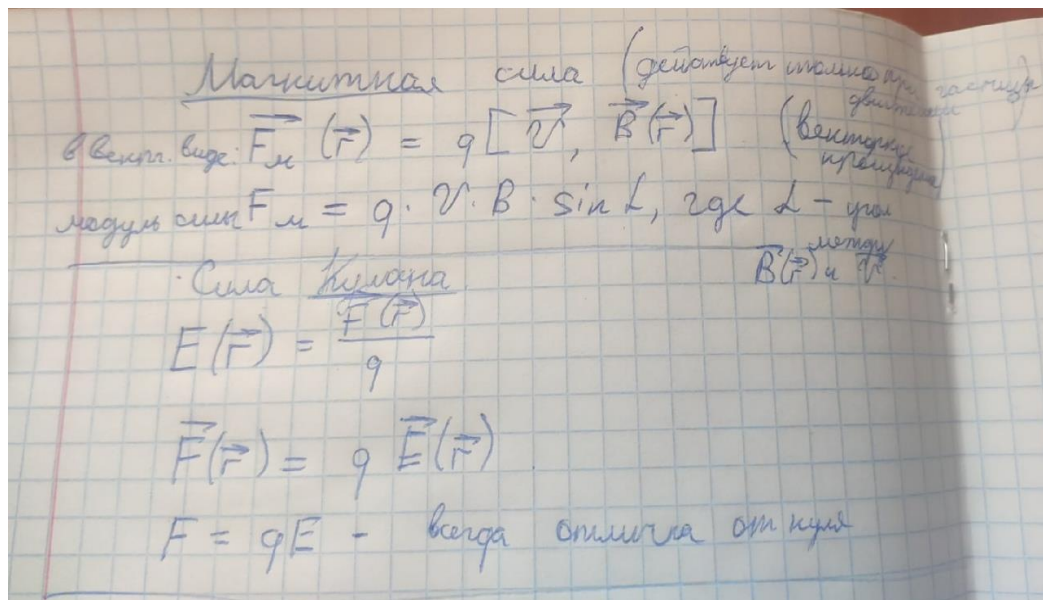


Сила Лоренца — полная электромагнитная сила

$$\vec{F}_L(\vec{r}) = q\vec{E}(\vec{r}) + q[\vec{v}, \vec{B}(\vec{r})]$$
$$F = q(E + vB \sin \alpha)$$

Магнитная составляющая силы Лоренца — магнитная сила равна произведению заряда движущейся частицы на векторное произведение скорости частицы и силы магнитной индукции. Направление силы определяется по правилу правого винта: от вектора скорости к вектору магнитной индукции. Ее величина зависит от: величины магнитной индукции B , электрического заряда частицы q , скорости, с которой частица падает в поле — V .

Ещё одна составляющая силы Лоренца — электрическая сила. Она действует на ЛЮБОЙ заряд помещенный в электрическое поле. Равна произведению напряженности поля в точке, где находится заряд, на сам заряд частицы.



МАГНИТНАЯ И ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СИЛЫ.

5.1 ДОП ВОПРОС –В ВЫВОДЕ

БГУУ
Кафедра физики

Лабораторная работа 2.8

Изучение воздействия постоянных электрического и магнитного полей на заряженные частицы.



Выполнил:
студент гр. 950503
Полковский А. Ф.

Проверил:
ассист. кафедры физики
Андреев Е. В.

Минск 2020

Цели работы:

1. Изучить движение электронов в поперечных электрическом и магнитных полях.
2. Определить удельный заряд и скорость электронов.
3. Определить зависимость скорости электронов от величины электрического поля

Схема установки:



Расчетные формулы:

$$\frac{e}{m} = \frac{8U}{r_A^2 B_{кр}^2}$$

$$B_{кр} = \frac{I_{эл} \mu}{2r} \cdot (\cos \beta_1 - \cos \beta_2)$$

$$\eta = \frac{4U}{r_A B_{кр}}$$

Расчет:

$$I_{1(кр)} = I_{2(кр)} = I_{3(кр)} = 0,57 \text{ A}$$

$$B_{1(кр)} =$$

$$V_1 =$$

$$V_2 =$$

$$V_3 =$$

$U, \text{ мВ}$

583835

510855

437876

100000

0

$B_{кр}$

магн

измен

при

их гл

при дес

$(I_c = 0)$

к ано

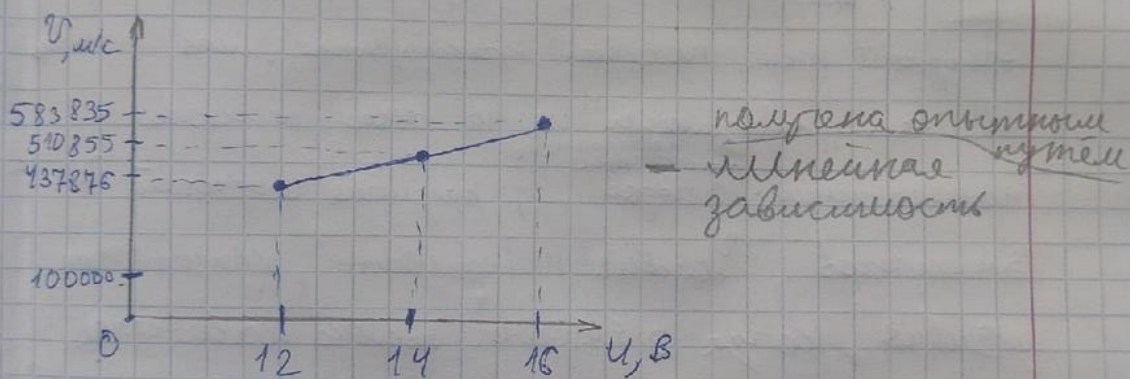
элект

$$B_{1(кр)} = B_{2(кр)} = B_{3(кр)} = 12,18 \cdot 10^{-3} \text{ (Тл)}$$

$$v_1 = \frac{4 \cdot 12}{9 \cdot 10^{-3} \cdot 12,18 \cdot 10^{-3}} = 437876 \text{ (м/с)} \quad \frac{e}{m} = 0,87 \cdot 10^{11}$$

$$v_2 = \frac{4 \cdot 14}{9 \cdot 10^{-3} \cdot 12,18 \cdot 10^{-3}} = 510855 \text{ (м/с)} \quad \frac{e}{m} = 1,13 \cdot 10^{11}$$

$$v_3 = \frac{4 \cdot 16}{9 \cdot 10^{-3} \cdot 12,18 \cdot 10^{-3}} = 583835 \text{ (м/с)} \quad \frac{e}{m} = 1,29 \cdot 10^{11}$$



Вывод: При воздействии на ^{электрон} заряженные частицы ^(электроны) магнитного поля ^(электрического) траектория ^{движения} электронов ^{изменяется}. На электроны действует сила Лоренца, ^{дополнительно} к ^{электрическому} полю, при ^{наложении} магнитного поля, ^{искривляет} траекторию ^{их движения}. При отсутствии же магнитного поля или при ^{напряжении} $U_{кр}$ ($I_c = 0$) электроны движутся по радиусу от катода к аноду, создавая анодный ток I_a . При некотором значении индукции $B > B_{кр}$ электронная траектория

4.1. $V(U)$ – строго (или почти строго из-за некоторых погрешностей измерений и прибора) линейная зависимость. Это и видно по выведенной формуле, ну и по результатам наших вычислений.

электронов такая, что они не долетают до анода, вследствие чего анодный ток прекращается. В работе мы применили практический метод, что от тока с анода (силы B) зависит анодный ток, т.е. движение заряженных частиц зависит от действующих на них полей.

Анодный ток, не совсем прекращается, лишь становится нам "невидимым" из-за невооруженного нашего зрения; ^{наблюдения} ~~наблюдения~~ ^{визуальные} ~~визуальные~~ ; различия скоростей v_0 электронов. Условия "невидимости", критические условия, когда электроны только касаются анода, для разных электронов - разные. Электроны вылетают с разными v_0 из-за неоднородности облучения.

Теоретически, мы считаем, что после достижения падающего на нас Вкр ток (анодный) сразу становится 0, чего не произошло, из-за опять же сложности с облучением. Наш опыт нужен очень точный прибор.

