

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/laboratornaya-rabota/299237>

**Тип работы:** Лабораторная работа

**Предмет:** Физика

-

Цель работы: изучение закономерностей движения заряженных частиц в электрическом и магнитном полях; определение скорости и удельного заряда электрона.

ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ МИНИМУМ

Сила Лоренца

На заряд  $q$ , движущийся со скоростью  $\vec{v}$  в электромагнитном поле, действует сила Лоренца

$$\vec{F}_L = q\vec{E} + q[\vec{v}, \vec{B}], \quad (1)$$

где  $E$  – напряженность электрического поля;  $B$  – индукция магнитного поля. Силу Лоренца можно представить как сумму электрической и магнитной составляющих: .

Электрическая составляющая силы Лоренца

(2)

не зависит от скорости движения заряда. Направление электрической составляющей определяется знаком заряда: при  $q > 0$  векторы  $\vec{F}_L$  и  $\vec{E}$  направлены одинаково; при  $q < 0$  – противоположно.

Магнитная составляющая силы Лоренца

(3)

зависит от скорости движения заряда. Модуль магнитной составляющей определяется по формуле

, (4)

где  $\alpha$  – угол между векторами  $\vec{v}$  и  $\vec{B}$ .

Направление магнитной составляющей определяется правилом векторного произведения и знаком заряда: для положительного заряда ( $q > 0$ ) правую тройку векторов образуют векторы  $\vec{v}$ ,  $\vec{B}$  и  $\vec{F}_L$  (рис. 1), для отрицательного заряда ( $q < 0$ ) – векторы  $\vec{v}$ ,  $\vec{B}$  и  $-\vec{F}_L$ . Направление магнитной составляющей силы Лоренца можно определить и с помощью правила левой руки.

Правило левой руки: расположите ладонь левой руки так, чтобы в нее входил вектор  $\vec{B}$ , а четыре пальца направьте вдоль вектора  $\vec{v}$ , тогда отогнутый на  $90^\circ$  большой палец покажет направление силы  $\vec{F}_L$ , действующей на положительный заряд. В случае отрицательного заряда направление вектора противоположно. В любом случае вектор перпендикулярен плоскости, в которой лежат векторы  $\vec{v}$  и  $\vec{B}$ .

Движение заряженных частиц в магнитном поле

Если частица движется вдоль линии магнитной индукции ( $\vec{v} \parallel \vec{B}$  или  $\vec{v} \perp \vec{B}$ ), то  $F_L = 0$ . Тогда согласно выражению (4)  $F_L = 0$ . В этом случае магнитное поле не влияет на движение заряженной частицы (рис. 2).

Если заряженная частица движется перпендикулярно линиям магнитной индукции ( $\vec{v} \perp \vec{B}$ ), то  $F_L = qvB$ . Тогда согласно (4)  $F_L = qvB$ . Так как вектор этой силы всегда перпендикулярен вектору скорости частицы, то сила создает только нормальное (центростремительное) ускорение, при этом скорость заряженной частицы изменяется только по направлению, не изменяясь по модулю. Частица в этом случае равномерно движется по дуге окружности, плоскость которой перпендикулярна линиям индукции (рис. 3).

-

Эта часть работы выложена в ознакомительных целях. Если вы хотите получить работу полностью, то приобретите ее воспользовавшись формой заказа на странице с готовой работой:

<https://stuservis.ru/laboratornaya-rabota/299237>