

Магнитная индукция

Материал из Википедии — свободной энциклопедии

Магнитная индукция — векторная величина, показывающая, с какой силой *F* [магнитное поле](#) \vec{B} действует на [заряд](#) *q*, движущийся со скоростью \vec{v} . Более точно, \vec{B} — это такой вектор, что [сила Лоренца](#) *F*, действующая на заряд *q*, движущийся со скоростью \vec{v} , равна

$$\vec{F} = q[\vec{v} \times \vec{B}] = qvB \sin \alpha.$$

Является основной характеристикой магнитного поля, аналогичной вектору напряжённости электрического поля.

За положительное направление вектора принимается направление от южного полюса S к северному полюсу N магнитной стрелки, свободно устанавливающейся в магнитном поле. Таким образом, исследуя магнитное поле, создаваемое током или постоянным магнитом, с помощью маленькой магнитной стрелки, можно в каждой точке пространства определить направление вектора. Такое исследование позволяет представить пространственную структуру магнитного поля. Аналогично силовым линиям в электростатике можно построить линии магнитной индукции, в каждой точке которых вектор направлен по касательной.

В системе [СГС](#) магнитная индукция поля измеряется в [гауссах](#) (Гс), в системе [СИ](#) — в [теслах](#) (Тл), 1 Тл = 10⁴ Гс. Магнитометры, применяемые для измерения магнитной индукции, называют тесламетрами.

Магнитная индукция *B* — это векторная физическая величина, являющаяся силовой характеристикой магнитного поля в точке. Она равна отношению максимального механического момента сил, действующих на рамку с током, помещённую в однородное поле, к произведению силы тока в рамке на её площадь.

Подвесим горизонтальный прямолинейный проводник AC, являющийся частью электрической цепи, между полюсами широкого постоянного подковообразного магнита. Магнитное поле между полюсами магнита направлено сверху вниз. При замыкании цепи магнитные поля тока и магнита начинают взаимодействовать. Если ток в проводнике течёт от A к C, то проводник AC втягивается в промежуток между полюсами магнита, занимая положение A1C1, если же направление тока изменить на обратное, то проводник AC выталкивается из этого промежутка.

Следовательно, сила, с которой внешнее магнитное поле действует на прямолинейный проводник с током, расположенный перпендикулярно линиям магнитной индукции этого поля, направлена перпендикулярно как линиям индукции, так и проводнику. Направление этой силы определяется правилом левой руки: если положить левую руку на проводник так, чтобы четыре пальца указывали направление тока, а линии магнитной индукции входили в ладонь, то отогнутый большой палец укажет направление силы, действующей на проводник. А. Ампер установил на основании опытов что сила Δ*F*, действующая в магнитном поле с индукцией *B* на небольшой прямолинейный участок Δ*l* проводника с током *I*, перпендикулярна проводнику и магнитному полю и численно равна

$$\Delta F = I \Delta l B \sin \alpha,$$

где α – угол между направлениями Δl и B . Но $\Delta l B \sin \alpha$ – модуль векторного произведения $\Delta l \times B$, следовательно,

$$\Delta F = I[\Delta l \times B].$$

Сила, действующая на прямолинейный участок проводника с током в магнитном поле, равна силе тока, умноженной на векторное произведение длины этого участка и магнитной индукции. Если $\alpha = 90^\circ$, то действующая на проводник с током сила магнитного поля максимальна

$$\Delta F = I \Delta l B.$$

Тогда

$$B = \frac{\Delta F}{I \Delta l} = \frac{\mu_0 q [V r]}{4\pi r^3}.$$

Магнитная индукция – векторная физическая величина, численно равная силе, с которой магнитное поле действует на единицу длины прямолинейного проводника с током, равным единице силы тока, расположенном перпендикулярно направлению поля.

За единицу магнитной индукции в системе СИ принята тесла (Тл), равная индукции однородного магнитного поля, действующего с силой 1 Н на каждый метр длины прямолинейного проводника с током 1 А, если проводник расположен перпендикулярно направлению поля. Размерность единицы магнитной индукции

$$[T] = [H]/[A] \cdot [m] = \text{кг} \cdot \text{с}^{-2} \cdot \text{А}^{-1}.$$

Вектор B направлен в каждой точке линии магнитной индукции по касательной к ней. Индукция B характеризует силовое действие магнитного поля на ток. Аналогичную роль играет напряженность E электростатического поля, характеризующая его силовое действие на заряд.

Если $\alpha = 0$ (или 180°), то $\Delta F = 0$, т. е. при движении прямолинейного проводника с током параллельно линиям магнитной индукции, он не испытывает действия магнитного поля.

Источник

«http://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D1%8F»

Категория: [Электромагнетизм](#)