

ЗАДАЧА О НАПРЯЖЕННОСТИ ПОЛЯ ПОСТОЯННОГО МАГНИТА

Кулаков Владимир Геннадьевич

SPIN РИНЦ: 2111-7702

Контакт с автором: kulakovvlge@gmail.com

Физики-теоретики очень не любят учитывать сопротивление среды при решении задач о механическом движении физических тел, так как с учетом этого сопротивления уравнения движения становятся нелинейными, что весьма существенно усложняет математические вычисления.

В разделе электродинамики подобное предвзятое отношение теоретиков к силе сопротивления среды создало множество проблем и парадоксов. Одна из таких проблем связана с нежеланием учитывать тот факт, что заряженные и незаряженные тела, а также намагниченные и не намагниченные тела **не являются равноправными** с точки зрения их **механического движения**.

Допустим, что постоянный магнит **по инерции** вращается в вакууме в глубоком космосе, где отсутствуют какие-либо внешние воздействия на магнит. Так как вакуум не является абсолютной пустотой в точном смысле этого слова, а представляет собой некоторую среду, в которой распространяются радиоволны, то он будет оказывать некоторое **сопротивление** вращению постоянного магнита, что приведет к постепенному снижению скорости вращения. Торможение вращения связано с тем, что вращающийся магнит будет создавать в пространстве вокруг себя вращающееся магнитное поле, излучая тем самым **электромагнитную волну** и расходуя на создание этого излучения часть своей **кинетической энергии** (энергия волны уходит в бесконечность и к магниту никоим образом не возвращается).

Допустим также, что некая точка X расположена на расстоянии r от оси, вокруг которой вращается магнит, и находится в той же плоскости, в которой происходит вращение магнита. Тогда конец вектора магнитной индукции B , исходящего из точки X , будет выписывать **эллипс** по мере того, как магнит совершает полный оборот вокруг своей оси (рисунок 1). Таким образом, индукция в точке X изменяется не только по направлению, но и по величине.

Однако возникает вопрос о том, какую величину имеет **коэффициент сжатия** данного эллипса. От значения данного коэффициента будет зависеть, например, величина электродвижущей силы (ЭДС), которую будет создавать вращающееся поле в проводнике, проходящем через точку X .

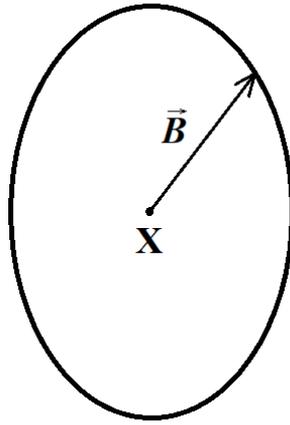


Рисунок 1. Эллипс, который выписывает конец вектора магнитной индукции, исходящего из точки X

Предположим, что используемый в этом эксперименте вращающийся постоянный магнит имеет форму цилиндра с высотой h и диаметром d (рисунок 2), а его магнитная сила имеет значение M .

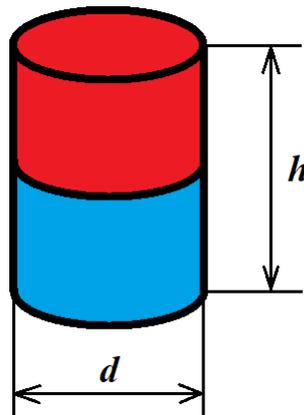


Рисунок 2. Постоянный магнит, имеющий форму цилиндра

Так как магнит цилиндрический, то его поле обладает осевой симметрией и для описания задачи о векторе магнитной индукции удобно будет использовать полярную систему координат.

Какой будет **величина** и **направление** вектора магнитной индукции B в точке X , координаты которой задаются через расстояние r от центра масс магнита и угол отклонения α от его оси симметрии (рисунок 3)?

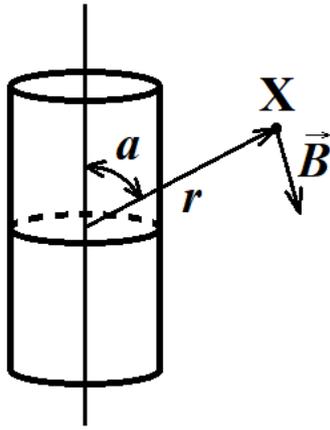


Рисунок 3. Положение точки X задается в полярных координатах

Будет ли форма магнита (отношение высоты цилиндра к его диаметру) сколько-нибудь заметным образом влиять на величину и направление вектора магнитной индукции B на большом расстоянии от магнита, то есть на расстоянии, намного превышающем его габариты?

Ответы на эти вопросы до сих пор отсутствуют в учебниках и справочниках несмотря на то, что магниты уже сотни лет используются в различных технических устройствах. Проводились ли когда-либо экспериментальные исследования в данном направлении с помощью магнитометров? Как выглядит функциональная зависимость B от r и α ?

Список использованной литературы

1. Кулаков В. Г. Пропущенные задачи классической электродинамики // Символ науки. 2018. №3. С. 7-11. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/propuschennye-zadachi-klassicheskoy-elektrodinamiki>.
2. Кулаков В. Г. Задача о магните, вращающемся в абсолютной пустоте. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200302093726.pdf> (дата обращения: 2.03.2020).
3. Кулаков В.Г. К вопросу о минимальной частоте вращения магнита, при которой возможно обнаружить его излучение. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200327065347.pdf> (дата обращения: 27.03.2020).
4. Кулаков В.Г. Простейший способ регистрации излучения вращающегося магнита. [Электронный ресурс]. URL: <http://new-idea.kulichki.net/pubfiles/200402084420.pdf> (дата обращения: 02.04.2020).