

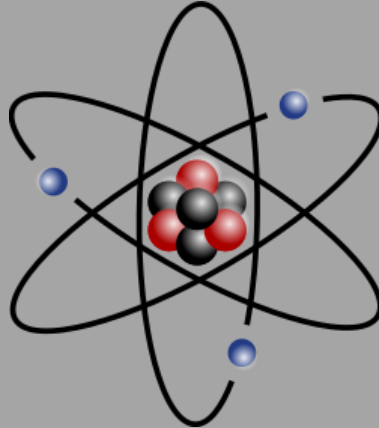


International House Tashkent

Предмет: Физика

Экономическое направление, 2 курс

Урок 1. Магнитное поле.





Впервые термин «магнитное поле» ввел в 1845 году М. Фарадей, классическая теория электромагнитного поля была создана Дж. Максвеллом (1873), квантовая теория — в 20-х годах XX века.

Определение

Магнитное поле (МП) – это особый вид материи, посредством которой осуществляется взаимодействие между движущимися заряженными частицами.





Основные свойства магнитного поля, полученные из экспериментов:

- магнитное поле материально, т. е. существует независимо от наших знаний о нем;
- порождается только движущимся электрическим зарядом: вокруг любого движущегося заряженного тела существует магнитное поле. Магнитное поле может быть создано и магнитом, но и там причиной появления поля является движение электронов. Магнитное поле может быть создано и переменным электрическим полем;
- обнаружить магнитное поле можно по действию на движущийся электрический заряд (или проводник с током) с некоторой силой;
- магнитное поле распространяется в пространстве с конечной скоростью, равной скорости света в вакууме.



Источниками магнитного поля являются электрические движущиеся заряды (токи) и изменяющееся во времени электрическое поле.

Магнитное поле, в отличие от электрического, не оказывает действия на покоящийся заряд. Сила возникает лишь тогда, когда заряд движется.

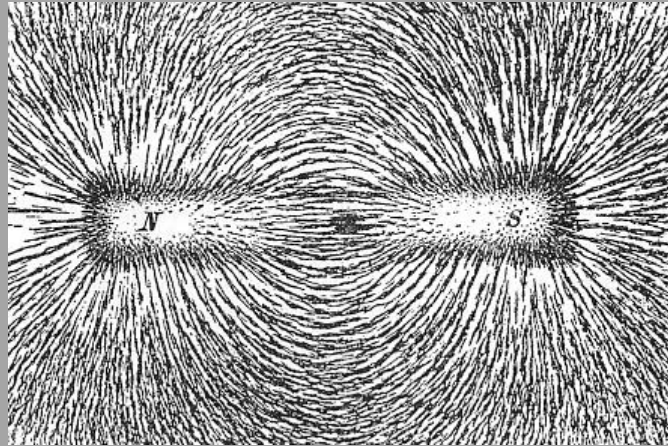
Линии, касательные к которым совпадают с направлением вектора $\vec{B}$ индукции магнитного поля, называются **силовыми линиями магнитного поля**.

С помощью таких линий можно наглядно изображать магнитные поля.

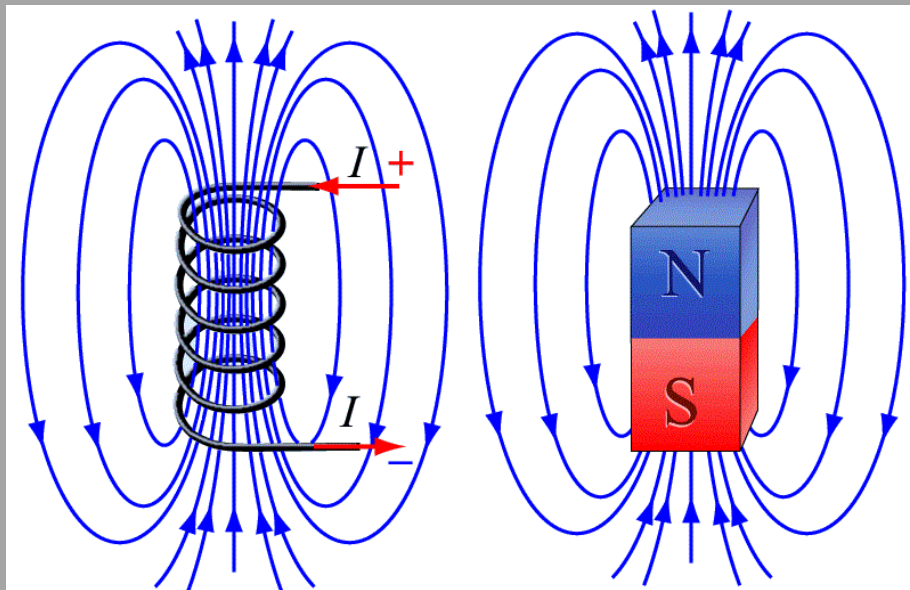


Примеры картин силовых линий

Картина силовых линий магнитного поля, создаваемого постоянным магнитом в форме стержня. Железные опилки на листе бумаги.



Картина силовых линий магнитного поля длинной катушки индуктивности (соленооида) и постоянного магнита.



Свойства силовых линий магнитного поля:

- силовые линии магнитного поля не пересекаются и не прерываются;
- густота силовых линий магнитного поля пропорциональна величине B индукции магнитного поля;
- силовые линии магнитного поля всегда замкнуты, то есть магнитное поле – вихревое поле.

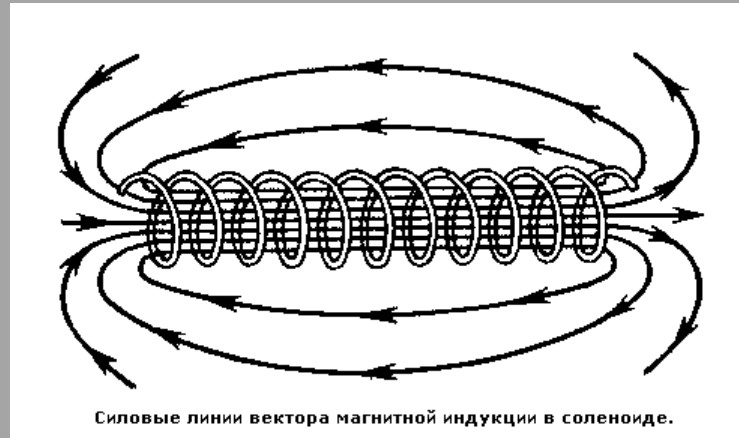


ТИАМЕ

Однородное магнитное поле в некоторой области – магнитное поле, вектор магнитной индукции $\vec{B} \rightarrow$ которого в каждой точке этой области постоянен: $\vec{B} \rightarrow = \text{const} \rightarrow$.

Силовые линии такого поля параллельны.

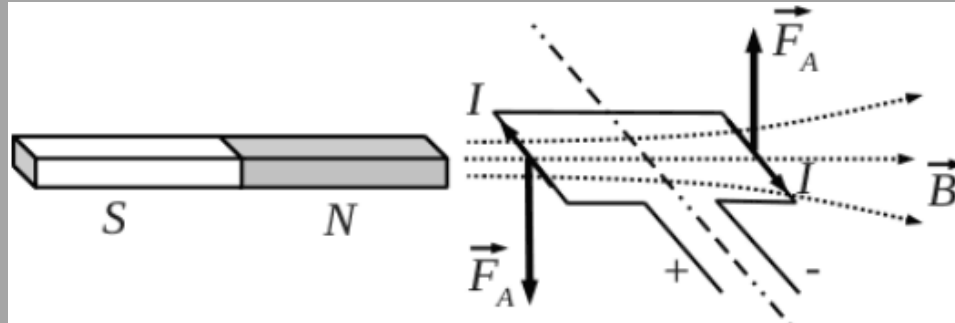
Длинная катушка индуктивности (соленоид) является источником однородного магнитного поля (оно сосредоточено между его витками). Это показано на рисунке.



Силовые линии вектора магнитной индукции в соленоиде.

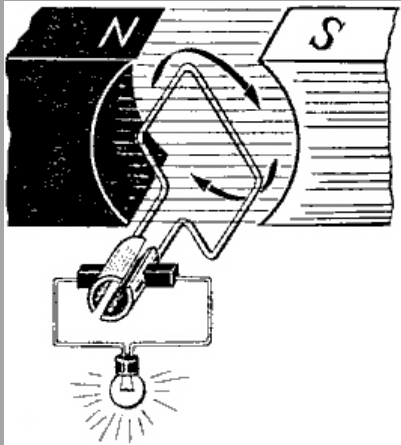


Рассмотрим проволочную проводящую рамку, находящуюся во внешнем магнитном поле $\vec{B} \rightarrow$. Если в этой рамке создать электрический ток I , то на рамку со стороны магнитного поля начнут действовать силы Ампера $\vec{F}_A \rightarrow$.



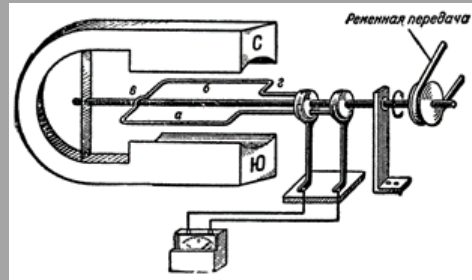


Если внешнее магнитное поле является однородным, то равнодействующая всех сил Ампера будет равна нулю, однако момент всех сил Ампера в нуль обратиться не будет, что означает то, что рамка начнет вращаться (создается вращающий момент, и рамка поворачивается в положение, в котором вектор $\vec{B}$ магнитной индукции перпендикулярен плоскости рамки).





На данном факте основано действие электродвигателя постоянного тока (электромотора).



Если внешнее магнитное поле является неоднородным, то равнодействующая всех сил Ампера и момент всех сил не будут равны нулю, то есть свободная рамка начнет поступательно двигаться плюс вращаться (неоднородное магнитное поле ориентирует, а также притягивает или отталкивает рамку с током).