



ИНФОРМАЦИОННЫЕ
И КОММУНИКАЦИОННЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ В СОВРЕМЕННОЙ ШКОЛЕ

Капустина Е.В.

ФИЗИКА

СБОРНИК ЗАДАЧ С РЕШЕНИЯМИ

МАГНИТНОЕ
ПОЛЕ

8

Урок №2.

**Магнитное действие тока.
Опыт Эрстеда.
Гипотеза Ампера.
Магнитное поле катушки с током.
Электромагниты.**

Задача №1.

В начале 19-го века французский ученый Франсуа Араго выпустил книгу «Гром и молния». В этой книге содержится несколько любопытнейших записей. Вот одна из них: «... В июле 1681 года корабль «Квик» был поражен молнией. Когда же наступила ночь, то оказалось по положению звезд, что из трех компасов два, вместо того, чтобы, как и прежде, указывать на север, указывали на юг, а прежний северный конец третьего компаса направлен был к западу...». Как можно объяснить это явление?

Решение.

Молния – это электрический ток. Вокруг молнии возникает сильное магнитное поле. Оно действует на магнитные материалы, намагничивая или перемагничивая их. Значит, разряд молнии, создавший сильное магнитное поле, перемагнитил стрелку компаса.

Задача №2.

Почему железные гвозди часто упаковывают в сильном вертикально направленном магнитном поле?

Решение.

Железные гвозди изготовлены из вещества, которое относится к магнитным материалам. Внешнее магнитное поле ориентирует внутриатомные токи (токи, обусловленные вращением электронов по орбитам вокруг ядра) в железных гвоздях таким образом, что их магнитное поле совпадает по направлению с внешним магнитным полем. В результате чего происходит намагничивание гвоздей. Притягиваясь друг к другу, гвозди упаковываются более плотно, чем при отсутствии магнитного поля.

Задача №3.

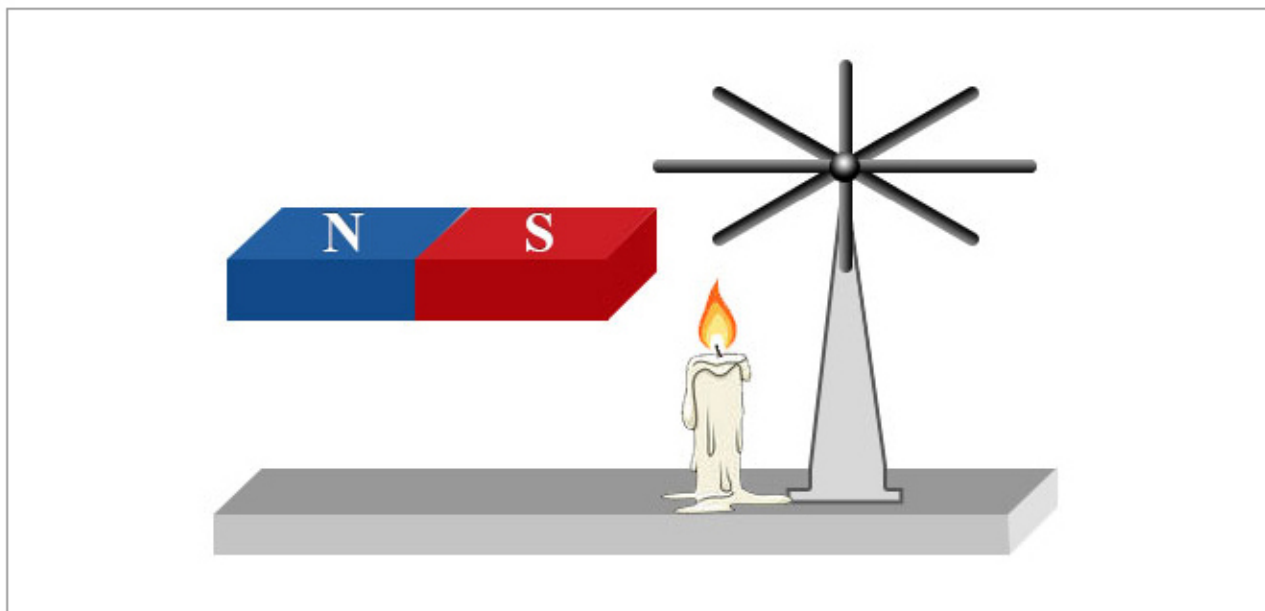
На заводах по выплавке стали железный металлолом переносят с помощью электромагнитов. Почему такие же электромагниты не используют для переноски горячих железных отливок?

Решение.

При достижении определенной температуры (температура Кюри для железа равна $769\text{ }^{\circ}\text{C}$) железо теряет способность притягиваться к электромагнитам. У железа исчезают магнитные свойства вследствие разрушения доменной структуры.

Задача №4.

К вертушке прикреплены металлические спицы параллельно горизонтальной поверхности. К этой вертушке поднесён магнит и свеча, нагревающая одну из спиц. Что будет происходить с данной системой?

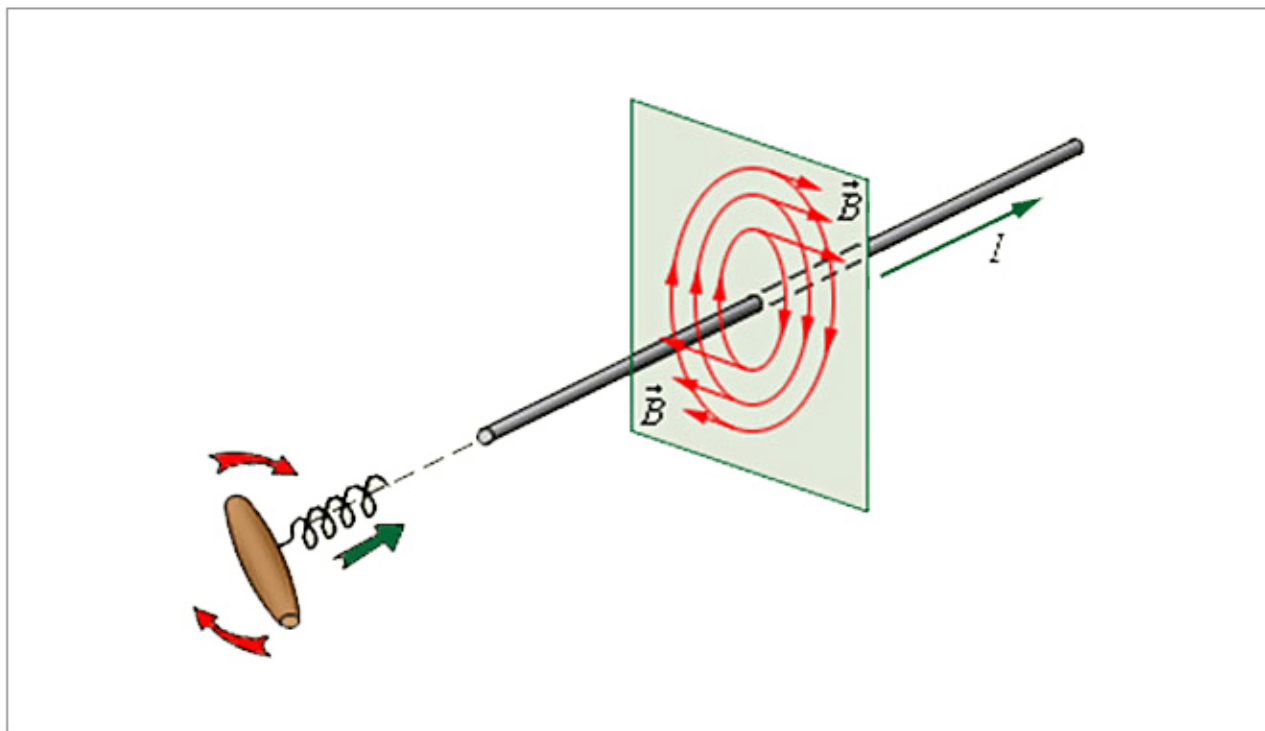


Решение.

Магнит притянет ближайшую к нему не нагретую металлическую спицу, но вследствие нагревания эта спица может потерять свои магнитные свойства (при температуре Кюри), в результате чего взаимодействие между спицей и магнитом прекратится. Вследствие этого магнит притянет следующую не нагретую металлическую спицу. При нагревании спицы повторится эффект потери магнитных свойств, в результате чего возникает непрерывное вращение вертушки.

Задача №5.

Сформулируй и реши задачу.



Решение.

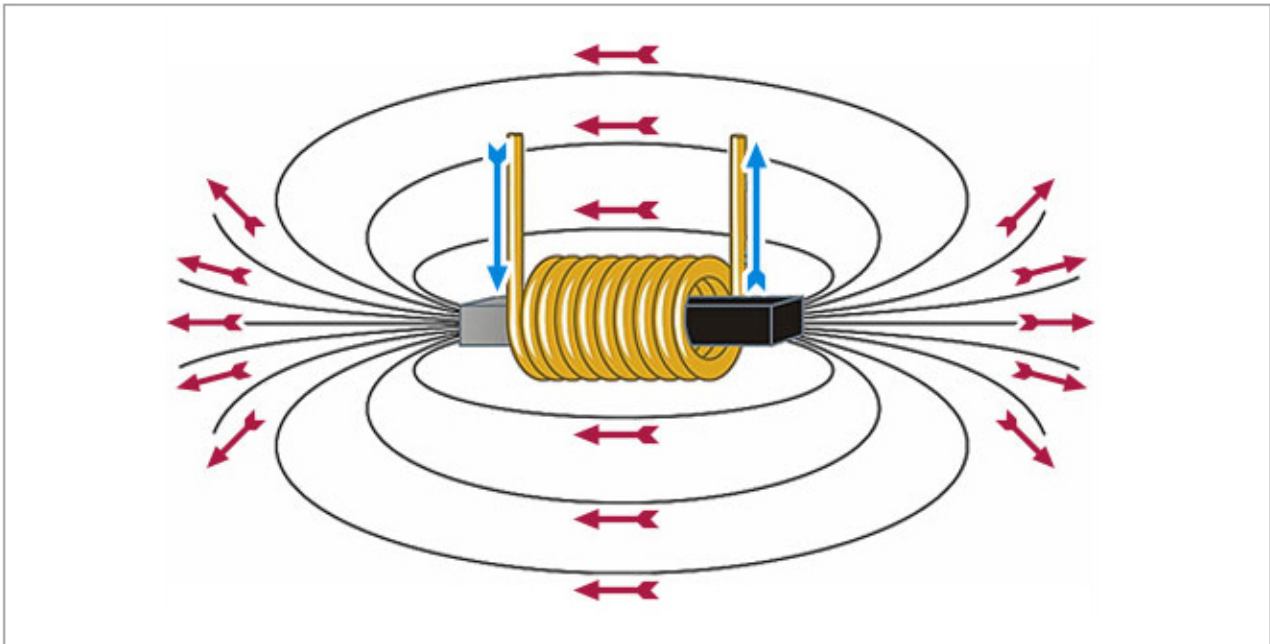
Вопрос. Какое физическое явление схематически изображено на рисунке?

Ответ. На рисунке изображено магнитное поле, которое возникает вокруг проводника с током. Магнитное поле изображено с помощью магнитных линий. Вокруг прямого провода линии магнитного поля образуют замкнутые окружности.

Направление линий магнитного поля определяется по правилу правой руки (по правилу буравчика): если направление поступательного движения буравчика совпадает с направлением тока в проводнике, то направление вращения ручки буравчика совпадает с направлением магнитных линий.

Задача №6.

Найди ошибку в рисунке.



Решение.

По правилу правой руки для определения полюсов катушки с током необходимо обхватить катушку так, чтобы четыре согнутых пальца правой руки были расположены по направлению тока в катушке. Отогнутый на 90° большой палец укажет направление на северный полюс катушки. Линии магнитного поля катушки с током выходят из северного полюса и входят в южный полюс. На рисунке линии магнитного поля, изображенные слева, должны входить внутрь катушки, а не выходить из неё.

Задача №7. 

Сформулируй и реши задачу.

Решение.

Вопрос. Какой опыт схематически изображен на рисунках?

Ответ. На рисунках изображена схема опыта Ампера с двумя параллельно расположенными проводниками.

На рис.1 электрические токи в проводниках проходят в одном направлении, проводники притягиваются друг к другу.

На рис. 2 электрические токи в проводниках проходят в противоположных направлениях, проводники отталкиваются друг от друга.

Взаимодействие проводников с током осуществляется посредством магнитных полей, которые возникают вокруг каждого проводника с током.

В результате этого опыта Ампер сделал вывод: электрический ток является источником магнитного поля.

