Если вставить в катушку с током стержень из закалённой стали, то в отличие от железного стержня он не размагничивается после выключения тока, а длительное время сохраняет намагниченность.

Тела, длительное время сохраняющие намагниченность, называются постоянными магнитами или просто магнитами.

Французский учёный Ампер объяснял намагниченность железа и стали существованием электрических токов, которые циркулируют внутри каждой молекулы этих веществ. Во времена Ампера о строении атома ещё ничего не знали, поэтому природа молекулярных токов оставалась неизвестной. Теперь мы знаем, что в каждом атоме имеются отрицательно заряженные частицы - электроны. При движении электронов возникает магнитное поле, которое и вызывает намагниченность железа и стали.

На рисунке 108 изображены дугообразный и полосовой магниты.

Те места магнита, где обнаруживаются наиболее сильные магнитные действия, называют полюсами магнита (рис. 109). У всякого магнита, как и у известной нам магнитной стрелки, обязательно есть два полюса: северный (N) и южный (S).

Поднося магнит к предметам, изготовленным из различных материалов, можно установить, что магнитом притягиваются очень немногие из них. Хорошо притягиваются магнитом чугун, сталь, железо и некоторые сплавы, значительно слабее никель и кобальт.

В природе встречаются естественные магниты (рис. 110) - железная руда (так называемый магнитный железняк). Богатые залежи магнитного железняка имеются на Урале, в Карелии, Курской области и во многих других местах.

Железо, сталь, никель, кобальт и некоторые другие сплавы в присутствии магнитного железняка приобретают магнитные свойства.

Магнитный железняк позволил людям впервые ознакомиться с магнитными свойствами тел. Перечислим основные из этих свойств.

Если магнитную стрелку приблизить к другой такой же стрелке, то они повернутся и установятся друг против друга противоположными полюсами (рис. 111).

Так же взаимодействует стрелка и с любым магнитом.

Поднося к полюсам магнитной стрелки магнит, можно заметить, что северный полюс стрелки отталкивается от северного полюса магнита и притягивается к южному полюсу. Южный полюс стрелки отталкивается от южного полюса магнита и притягивается северным полюсом.

На основании описанных опытов можно сделать следующее заключение: разноимённые магнитные полюсы притягиваются, одноимённые отталкиваются. Это правило относится и к электромагнитам.

Взаимодействие магнитов объясняется тем, что вокруг любого магнита имеется магнитное поле. Магнитное поле одного магнита действует на другой магнит, и, наоборот, магнитное поле второго магнита действует на первый. С помощью железных опилок можно получить представление о виде магнитного поля постоянных магнитов.

Рисунок 112, а даёт представление о картине магнитного поля полосового магнита, а рисунок 112, б - о картине магнитного поля дугообразного магнита. Как магнитные линии магнитного поля тока, так и магнитные линии магнитного поля магнита - замкнутые линии. Вне магнита магнитные линии выходят из северного полюса магнита и входят в южный, замыкаясь внутри магнита, так же как магнитные линии катушки с током.

На рисунке 113, а показаны магнитные линии магнитного поля двух магнитов, обращённых друг к другу одноимёнными полюсами, а на рисунке 113, б - двух магнитов, обращённых друг к другу разноимёнными полюсами.

Все описанные выше картины можно легко получить на опыте.