***Магнитные свойства вещества***

**Тема урока : Обобщение темы « Магнитное поле.**

**Магнитные свойства вещества»**

**Решение задач.**

**Задача и цели урока: Обобщить знания о магнитном поле , совершенствовать умения объяснять магнитные явления .**

**Провести контроль знаний учащихся , продолжить формирование умений наблюдать , обобщать , синтезировать изученное . Объяснить намагничивание на основе гипотезы**

**Ампера , природу ферромагнетизма .**

**Оборудование урока: методические разработки учителя.**

Магнитное поле создается не только электрическими токами, но и постоянными [магнитами](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9F%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%BE%D1%8F%D0%BD%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D1%8B).

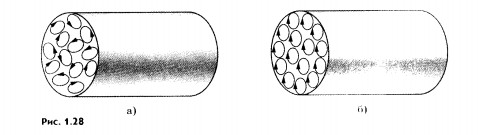
**Намагничивание вещества.** Постоянные магниты могут быть изготовлены лишь из сравнительно немногих веществ, но все вещества, помещенные в магнитное поле, намагничеваются т. е. сами становятся источниками магнитного поля. В результате этого вектор магнитной индукции при наличии вещества отличается от вектора магнитной индукции в вакууме.

**Гипотеза Ампера.** Причина, вследствие которой тела обладают магнитными свойствами, была установлена французским ученым [Ампером](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%B7%D0%B0%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D0%B0_%D0%90%D0%BC%D0%BF%D0%B5%D1%80%D0%B0._%D0%93%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%80%D0%B8%D1%82%D0%B5%D0%BB%D1%8C). Сначала, под непосредственным впечатлением от наблюдения за поворачивающейся вблизи проводника с током магнитной стрелкой в опытах Эрстеда Лмиер предположил, что магнетизм Земли вызван токами, проходящими внутри земного шара. Главный шаг был сделан: магнитные свойства тела можно объяснить циркулирующими внутри него токами. Далее Ампер пришел к общему заключению: магнитные свойства любого тела определяются замкнутыми электрическими токами внутри него. Этот решающий шаг от возможности объяснения магнитных свойств тела токами к категорическому утверждению, что магнитные взаимодействия — это взаимодействия токов, — свидетельство большой научной смелости Ампера.

Согласно гипотезе Ампера внутри молекул и атомов циркулируют элементарные электрические токи. (Теперь мы хорошо знаем, что эти токи образуются вследствие движения электронов в атомах.) Если плоскости, в которых циркулируют эти токи, расположены беспорядочно по отношению друг к другу из-за теплового движения молекул (рис. 1.28, а), то их действия взаимно компенсируются, и никаких магнитных свойств тело не обнаруживает. В намагниченном состоянии элементарные токи в теле ориентированы так, что их действия складываются (рис. 1.28, б).

Гипотеза Ампера объясняет, почему магнитная стрелка и рамка (контур) с током в [магнитном поле](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%9C%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5_%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B0) ведут себя одинаково (см. § 2). Стрелку можно рассматривать как совокупность маленьких контуров с током, ориентированных одинаково.

Наиболее сильные магнитные поля создают вещества, называемые ферромагнетиками. Магнитные поля создаются ферромагнетиками не только вследствие обращения электронов вокруг ядер, но и вследствие их собственного вращения.

[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:6.02-79.jpg)  
  
Собственный вращательный момент (момент импульса) электрона называется спином. Электроны всегда как бы вращаются вокруг своей оси и, обладая зарядом, создают магнитное поле наряду с полем, появляющимся за счет их орбитального движения вокруг ядер. В ферромагнетиках существуют области с параллельными ориентациями спинов, называемые доменами; размеры доменов порядка 0,5 мкм. Параллельная ориентация спинов обеспечивает минимум потенциальной энергии. Если ферромагнетик не намагничен, то ориентация доменов хаотична, и суммарное магнитное поле, создаваемое доменами, равно нулю. При включении внешнего магнитного поля домены ориентируются вдоль линий магнитной [индукции](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%92%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8._%D0%9B%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%B8_%D0%BC%D0%B0%D0%B3%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D0%B8%D0%BD%D0%B4%D1%83%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8) этого поля, и индукция магнитного поля в ферромагнетиках увеличивается, становясь в тысячи и даже миллионы раз больше индукции внешнего поля.

**Температура Кюри.** При температурах, больших некоторой определенной для данного ферромагнетика, его ферромагнитные свойства исчезают. Эту температуру называют температурой Кюри по имени открывшего данное явление французского ученого. Если достаточно сильно нагреть намагниченный гвоздь, то он потеряет способность притягивать к себе железные предметы. Температура Кюри для железа 753 °С, для никеля 365 °С, а для кобальта 1000 °С. Существуют ферромагнитные сплавы, у которых температура Кюри меньше 100 °С.

Первые детальные исследования магнитных свойств ферромагнетиков были выполнены выдающимся русским физиком А. Г. Столетовым (1839—1896).

**Ферромагнетики и их применение.** Хотя ферромагнитных тел в природе не так уж много, именно их магнитные свойства получили наибольшее практическое применение. Железный или стальной сердечник в катушке во много раз усиливает создаваемое ею магнитное поле, не увеличивая силу тока в катушке. Это экономит электроэнергию. Сердечники трансформаторов, генераторов, [электродвигателей](http://xvatit.com/school/video-lessons/physics/27868-kak-sdelat-samyjj-prostojj-jelektrodvigatel.html) и т. д. изготовляют из ферромагнетиков.

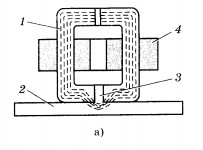
При выключении внешнего магнитного поля ферромагнетик остается намагниченным, т. е. создает магнитное поле в окружающем пространстве. Это объясняется тем, что домены не возвращаются в прежнее положение и их ориентация частично сохраняется. Благодаря этому существуют постоянные магниты.

Постоянные магниты находят широкое применение в электроизмерительных приборах, громкоговорителях и телефонах, звукозаписывающих аппаратах, магнитных компасах и т. д.

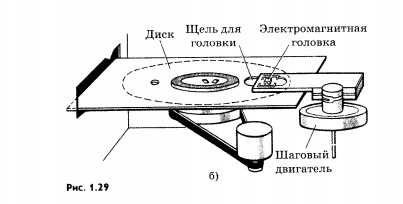
Большое применение получили ферриты ферромагнитные материалы, не проводящие электрического тока. Они представляют собой химические соединения оксидов железа с оксидами других веществ. Один из известных ферромагнитных материалов — магнитный железняк - является ферритом.

**Магнитная запись информации.** Из ферромагнегикои изготовляют магнитные ленты и тонкие магнитные пленки. Магнитные ленты широко используют для звукозаписи в магнитофонах и для видеозаписи в видеомагнитофонах.

Магнитная лента представляет собой гибкую основу из полихлорвинила или других веществ. На нее наносится рабочий слой в виде магнитного лака, состоящего из очень мелких игольчатых частиц железа или другого ферромагнетика и связующих веществ.

Запись звука производят на ленту с помощью электромагнита, магнитное поле которого изменяется в такт со звуковыми колебаниями. При движении ленты вблизи магнитной головки различные участки пленки намагничиваются. Схема магнитной индукционной головки показана на рисунке 1.29, а, где 1 — сердечник электромагнита; 2 — магнитная лента; 3 — рабочий зазор; 4 — обмотка электромагнита.  
  
[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:6.02-80.jpg)  
  
При воспроизведении звука наблюдается обратный процесс: намагниченная лента возбуждает в магнитной головке электрические сигналы, которые после усиления поступают на динамик магнитофона.

Тонкие магнитные пленки состоят из слоя ферромагнитного материала толщиной от 0,03 до 10 мкм.

[](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B0%D0%B9%D0%BB:6.02-81.jpg)  
  
Их применяют в запоминающих устройствах электронно-вычислительных машин (ЭВМ). Магнитные пленки предназначены для записи, хранения и воспроизведения [информации](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%98%D0%BD%D1%84%D0%BE%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F_%D0%B8_%D0%B7%D0%BD%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D1%8F._%D0%9F%D0%BE%D0%BB%D0%BD%D1%8B%D0%B5_%D1%83%D1%80%D0%BE%D0%BA%D0%B8). Их наносят на тонкий алюминиевый диск или барабан. Информацию записывают и воспроизводят примерно так же, как и в обычном магнитофоне. Запись информации в ЭВМ можно производить и на магнитные ленты.

Развитие технологии магнитной записи привело к появлению магнитных микроголовок, которые используются в ЭВМ, позволяющих создавать немыслимую ранее плотность магнитной записи. На ферромагнитном жестком диске диаметром меньше 8 см хранится до нескольких терабайт (10 12 байт) информации. Считывание и запись информации на таком диске осуществляется с помощью микроголовки, расположенной на поворотном рычаге (рис. 1.29, б). Сам диск вращается с огромной скоростью, и головка плавает над ним в потоке воздуха, что предотвращает возможность механического повреждения диска.

Все вещества, помещенные в магнитное поле, создают собственное поле. Наиболее сильные поля создают ферромагнетики. Из них делают постоянные магниты, так как поле ферромагнетика не исчезает после выключения намагничивающего поля. Ферромагнетики широко применяются на практике.

1. Какие вещества называют ферромагнетиками!  
2. Для каких целей применяют ферромагнитные материалы!  
3. Как осуществляется запись информации в ЭВМ!

Мякишев Г. Я., [Физика](http://school.xvatit.com/index.php?title=%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BA%D0%B0_%D0%B8_%D0%B0%D1%81%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%8F). 11 класс : учеб. для общеобразоват. учреждений : базовый и профил. уровни / Г. Я. Мякишев, Б. В. Буховцев, В. М. Чаругин; под ред. В. И. Николаева, Н. А. Парфентьевой. — 17-е изд., перераб. и доп. — М. : Просвещение, 2008. — 399 с : ил.