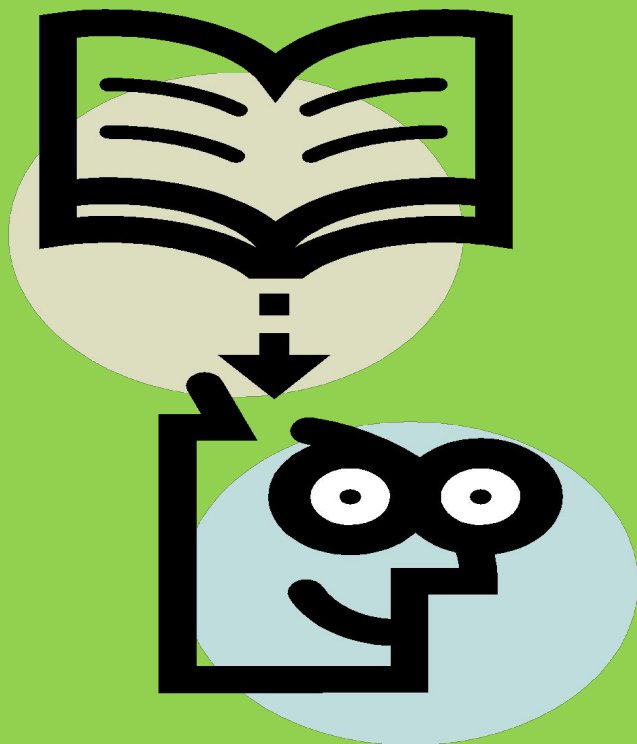


ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЕ ПОЛЕ



Цели урока:

Дать понятие электромагнитного поля, объяснить свойства электромагнитного поля

Ход урока

1. Фронтальный опрос
2. Решение задач
3. Историческая справка
4. Понятие электромагнитного поля
5. Закрепление материала
6. Домашние задание

1. Фронтальный опрос

1) Какой ток называется переменным?

Ответ: переменным током называется электрический ток, периодически меняющийся со временем по модулю и направлению.

2) Чему равна стандартная частота переменного тока в России?

$$\nu = 50 \text{ Гц}$$

3) Где используется переменный ток?

Ответ:

переменный электрический ток используют в основном электрохимические индукционные генераторы, т.е. в которых механическая энергия преобразуется в электрическую.

2. Решение задач

1) Ротор двухполюсной машины переменного тока делает 120 оборотов в минуту. Определите период колебания тока.

Дано:

$$N=120$$

$$t=1\text{МИН}$$

T -?

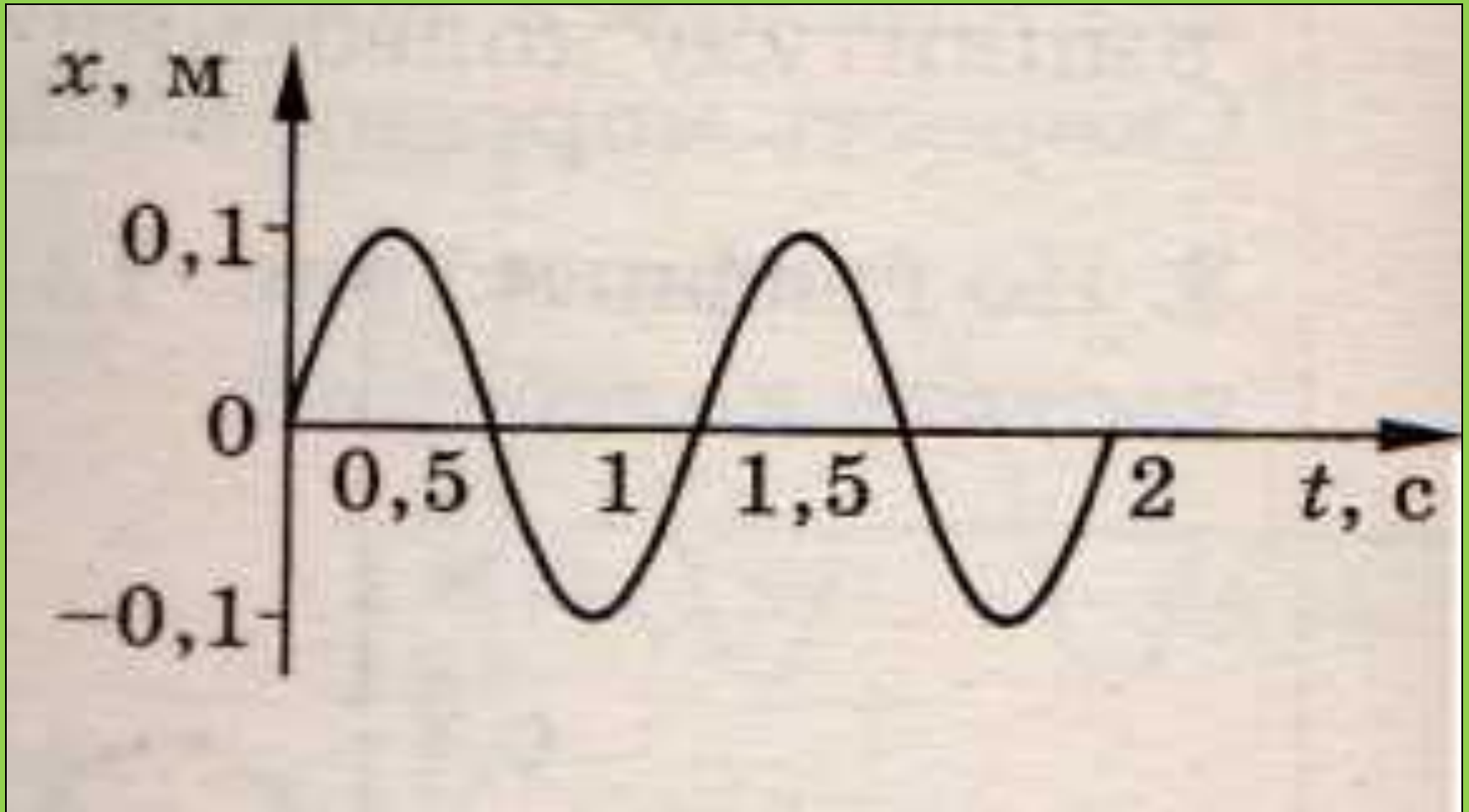
Решение:

$$T=t/N$$

$$T=60\text{с}/120\text{ об} = 0,5\text{с}$$

Ответ: $T=0,5\text{ с.}$

2) По графику определите амплитуду, период и частоту колебаний



Ответ:

$$X_m = 0,1 \text{ М}$$

$$T = 1 \text{ с}$$

$$\nu = 1 \text{ Гц}$$

3. Историческая справка

История магнита насчитывает свыше двух с половиной тысяч лет. В VI веке до н.э. древнекитайские ученые обнаружили минерал, способный притягивать к себе железные предметы.

В древние времена свойства магнита

пытались объяснить приписыванием ему «живой души». Магнит, по представлению древних людей, «устремлялся к железу по той же причине, что и собака к куску мяса»

Теперь мы знаем:

Вокруг любого магнита
существует магнитное поле.

В 1808 году

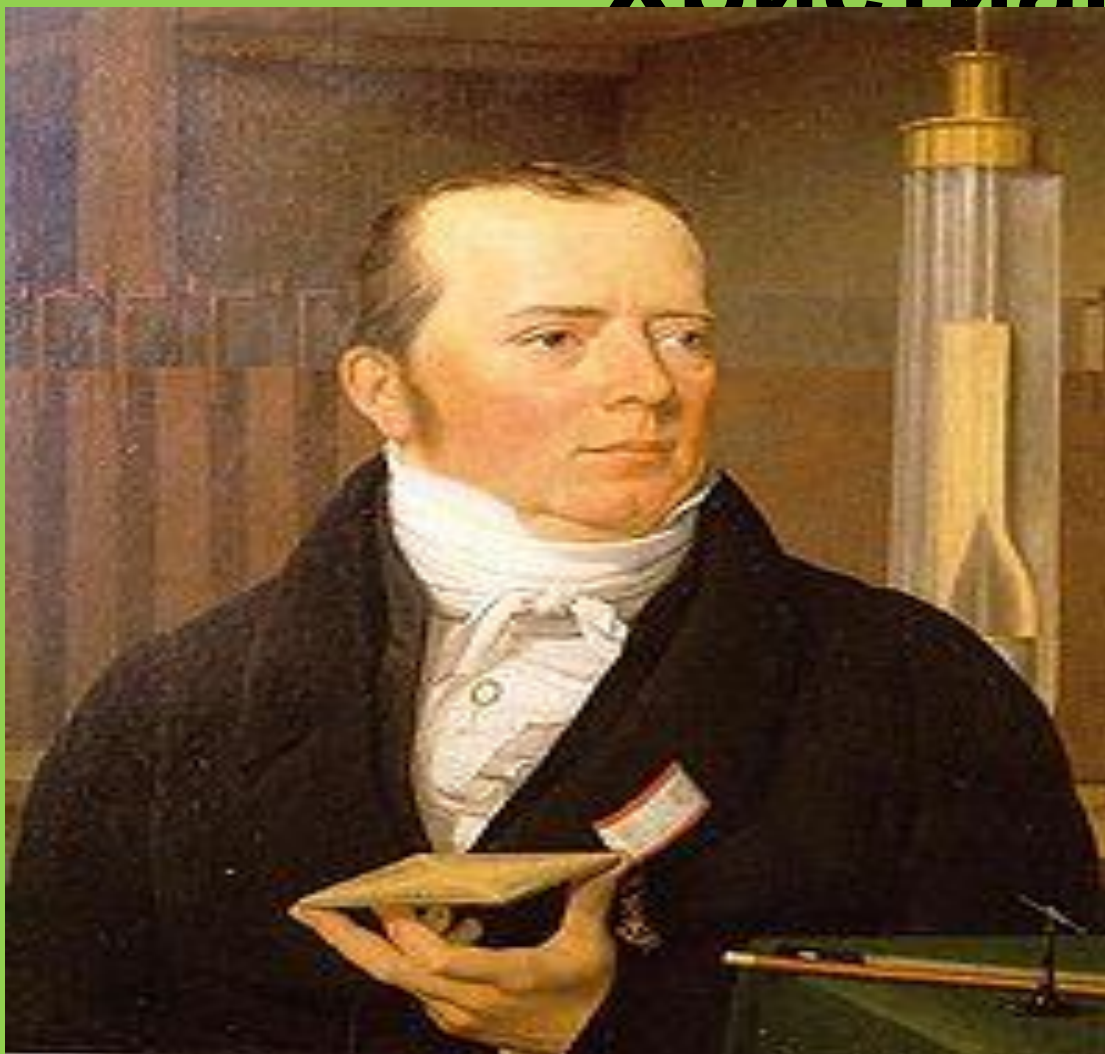
к причалу одного из французских портов едва добрался своим ходом полуразрушенный молнией корабль. На его борт поднялась комиссия, в состав которой входил Франсуа Арго, блестящий ученый, ставший в 23 года академиком. Арго обратил внимание, что стрелки всех компасов были перемагничены в результате удара молнии. **Но Арго не сумел сделать вывод о связи электричества и магнетизма**

Ганс Христиан Эрстед
15 февраля 1820 года установил:

магнитная стрелка, расположенная
вблизи проводника, при
пропускании тока поворачивается
на некоторый угол. При размыкании
цепи стрелка возвращается в
исходное положение.

ЭРСТЕД
Христиан

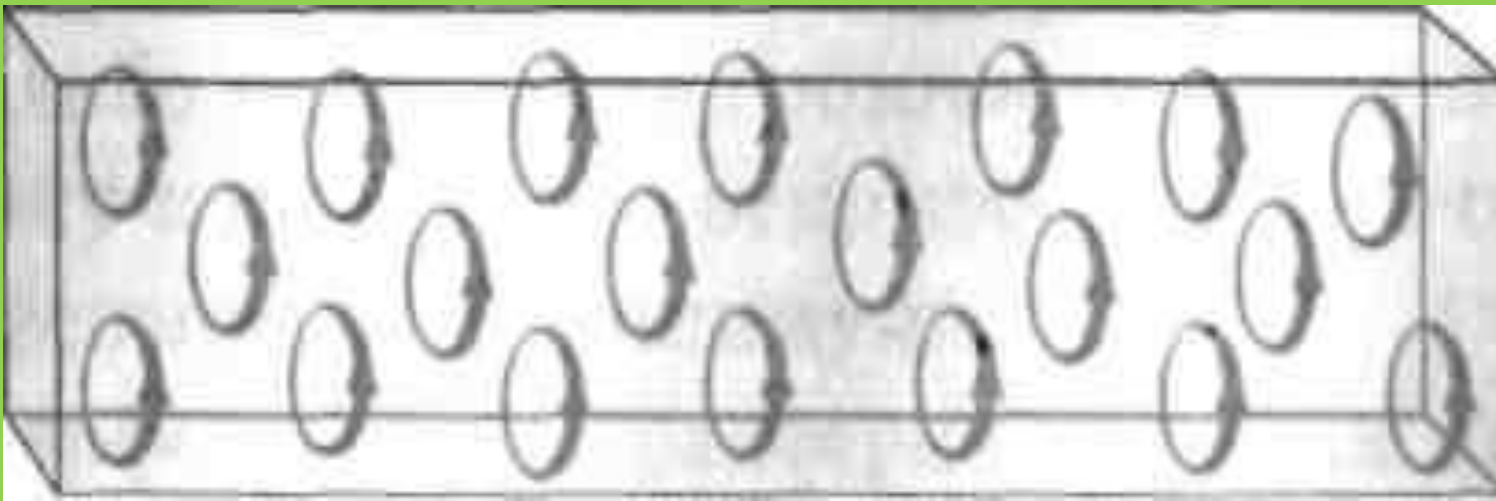
Ганс



Опыт Эрстеда позволил сделать вывод о существовании магнитного поля в пространстве, окружающем проводник с электротоком.

1820 год

Ампер предположил, что магнитные свойства постоянных магнитов обусловлены множеством круговых токов, циркулирующих внутри молекул этих тел.



Опыты Эрстеда и Ампера,

доказавшие связь электричества и магнетизма, вызвали у молодого Фарадея глубокий интерес к электромагнетизму.

Не удивительно, что уже в 1821г. Фарадей записывает в своем дневнике в качестве задачи: **«Превратить магнетизм в электричество»**

1831 год

Майкл

Фей



Открывает
явление электромагнитной индукции.

*В чем заключается явление
электромагнитной индукции?*

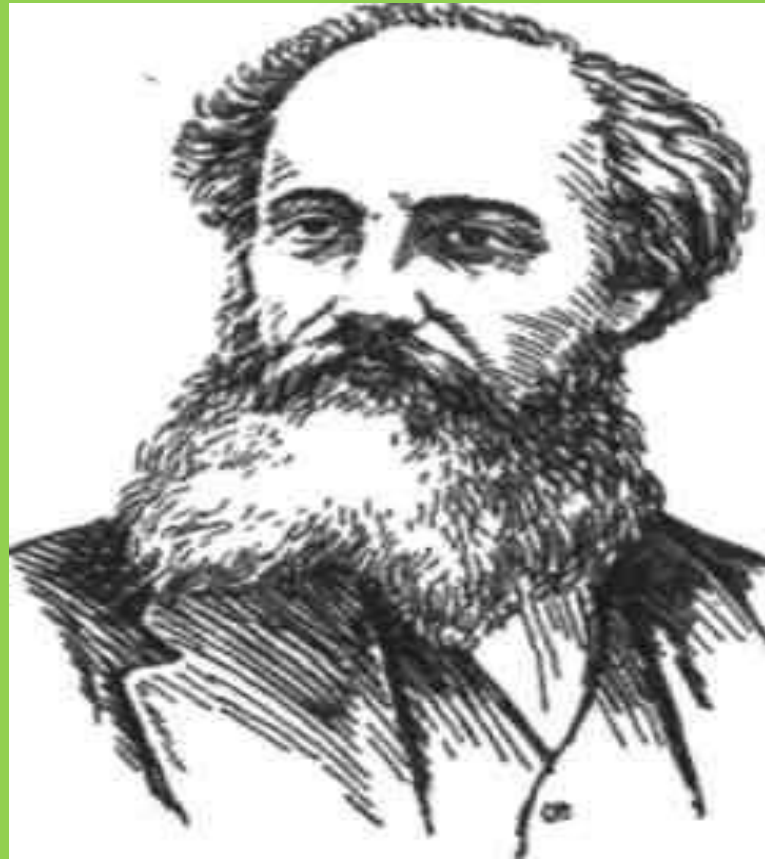
При всяком изменении магнитного потока, пронизывающего контур замкнутого проводника, в этом проводнике возникает индукционный ток.

Индукционный ток – это ток

который возникает в переменном магнитном поле, пронизывающем замкнутый контур проводника, создавая в нем электрическое поле, под действием которого и возникает ток.

Фарадей доказал, что переменное магнитное поле, пронизывающее замкнутый контур проводника, создавало в нем электрическое поле, под действием которого и возникал индукционный ток.

В 1831 г. в Англии родился Джеймс Кларк Максвелл, который в 1865 г., вводит в физику понятие *электромагнитного поля*.



Теоретически он доказал.

Всякое изменение со временем магнитного поля приводит к возникновению переменного электрического поля, а всякое изменение со временем электрического поля порождает переменное магнитное поле

- Эти порождающие друг друга переменные электрическое и магнитное поля образуют единое **электромагнитное поле.**
- Источниками электромагнитного поля служат ускоренно движущиеся электрические заряды

Действительно,

электрическое и магнитное поля
возникают вокруг электрических
зарядов, причем электрическое поле
существует в любой системе отсчета, а
магнитное – в той, относительно которой
заряды движутся.

Вокруг зарядов, движущихся с *постоянной* скоростью, создается *постоянное* магнитное поле (например, вокруг проводника с протекающим по нему постоянным током).

Но если электрические заряды движутся с ускорением или колеблются, то создаваемое ими электрическое поле периодически меняется.

Переменное электрическое поле создает в пространстве переменное магнитное поле, которое в свою очередь, порождает переменное электрическое и т.д.

Нельзя создать переменное магнитное поле без того, чтобы одновременно в пространстве не возникало и электрическое поле.

И наоборот, переменное электрическое поле не может существовать без магнитного.

Переменное электрическое поле называется **вихревым**,

поскольку его силовые линии замкнуты подобно линиям индукции магнитного поля.

Электростатическое поле

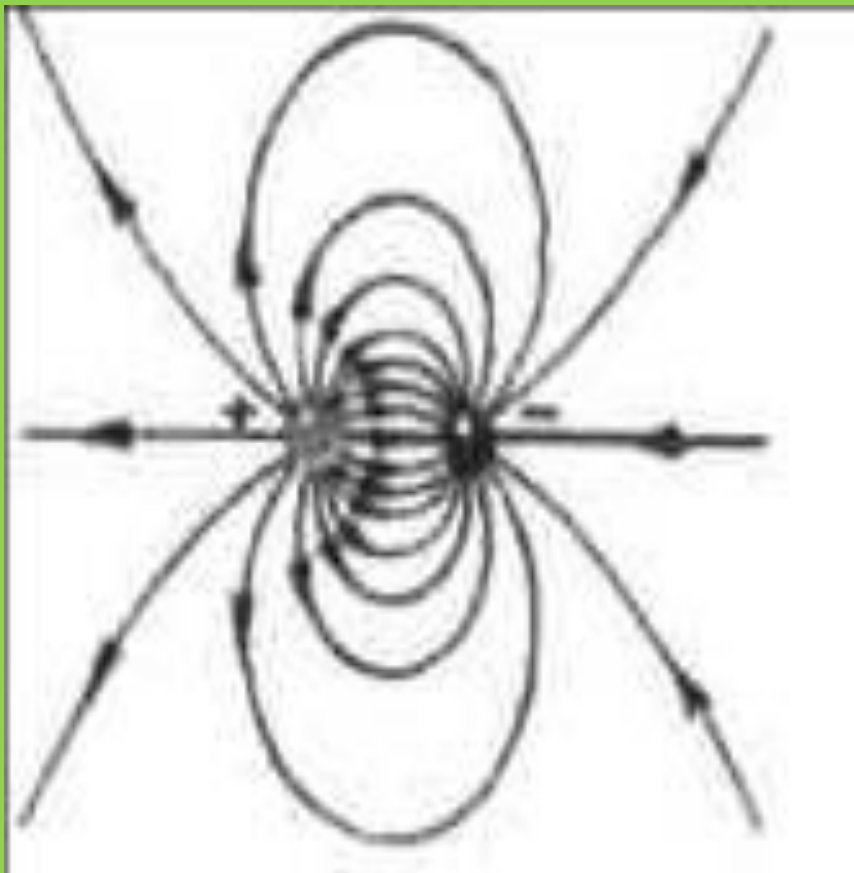
(т.е. постоянное поле которое не изменяется со временем), которое существует вокруг неподвижных заряженных тел.

Силовые линии электростатического поля начинаются на положительных зарядах и заканчиваются на отрицательных.

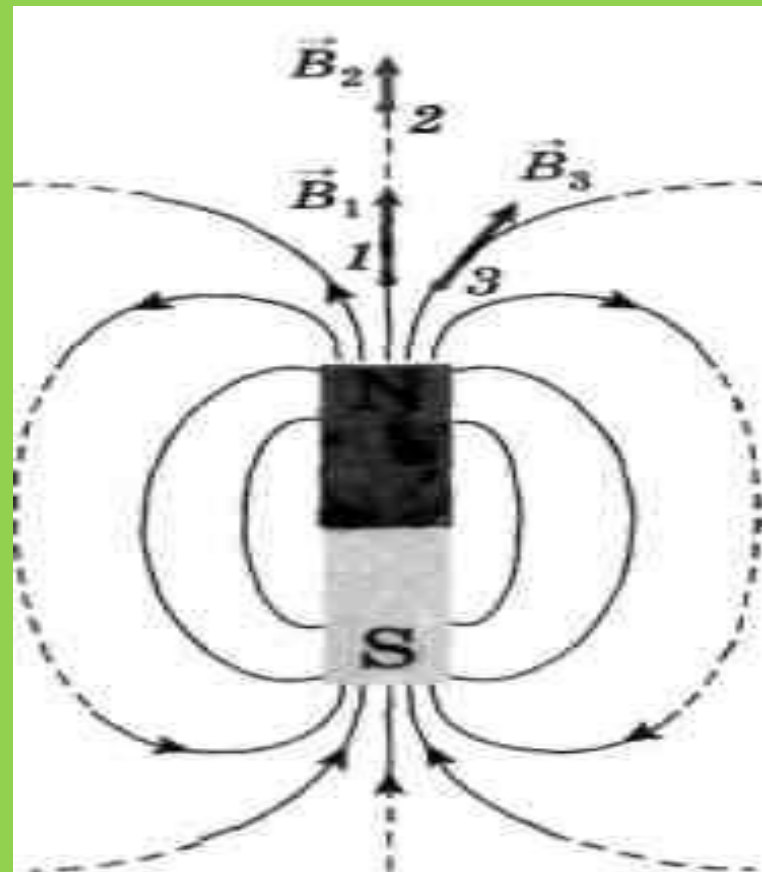
На каком рисунке изображено
вихревое и
электростатическое поля?



Электростатическое поле



Вихревое электрическое поле



Созданная Максвеллом теория, позволившая предсказать существование **электромагнитного поля за 22 года** до того, как оно было обнаружено экспериментально, считается величайшим из научных открытий, роль которого в развитии науки и техники трудно переоценить.

5. Закрепление материала

*Свойства электромагнитного
поля*

Свойства электромагнитного поля

- Магнитное поле порождается только движущимися зарядами, в частности электрическим током;
- Источниками электромагнитного поля служат ускоренно движущиеся электрические заряды;
- Магнитное поле обнаруживается по действию на магнитную стрелку.

Домашние задание

§51. ответить на вопросы 1-4

