

Автор: Касимова М.И.
ГБОУ ЦО № 133 г. Санкт-Петербург

УРОК ПО ФИЗИКЕ В 9 КЛАССЕ

ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

РАБОТА В ГРУППАХ:

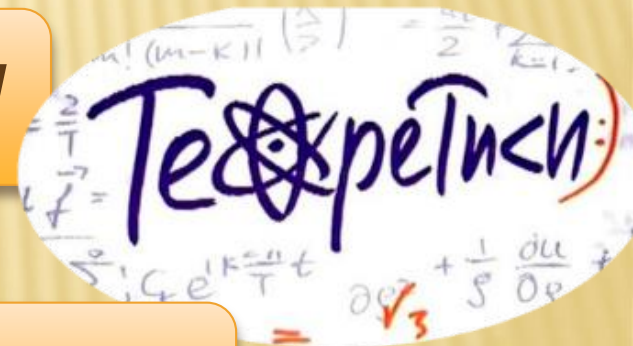


ИСТОРИКИ



ЭКСПЕРИМЕНТАТОРЫ

ТЕОРЕТИКИ



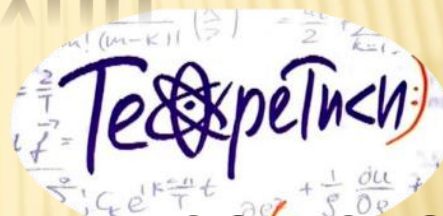
ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ



ПРОВЕРКА РАНЕЕ ИЗУЧЕННОГО МАТЕРИАЛА

ВОПРОСЫ ДЛЯ ГРУПП

Что такое магнитное поле?



Чем может порождаться магнитное поле?

Как изображается магнитное поле?

ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Что представляют собой линии магнитного поля прямого проводника с током?

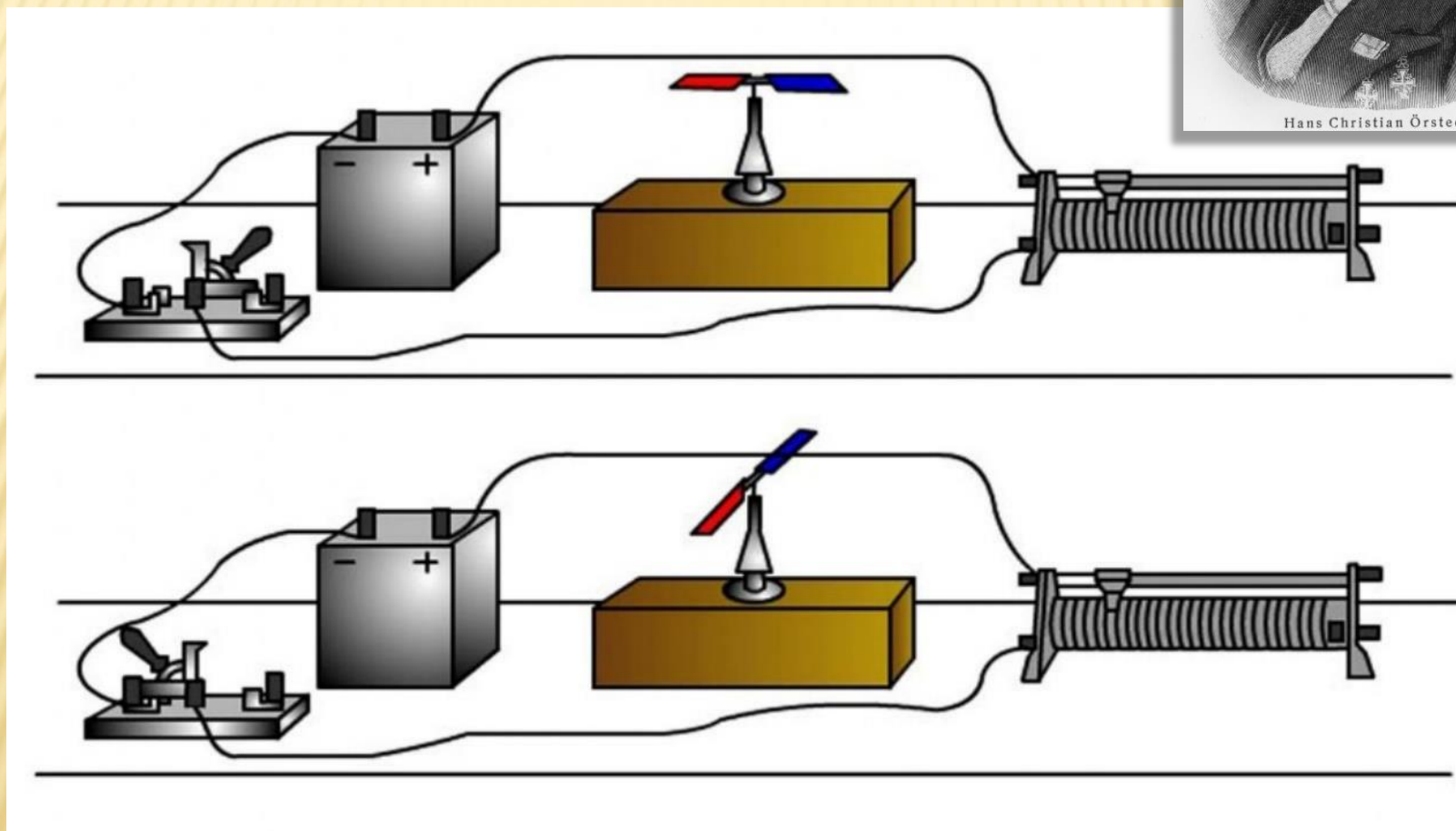
Кто впервые из учёных доказал, что вокруг проводника с током существует магнитное поле?

ИСТОРИКИ



ОПЫТ ЭРСТЕДА

1820г.



Эрстед впервые обнаружил связь электрического и магнитного полей

В 1821 году

этот ученый сделал запись в своем дневнике

**"Превратить магнетизм в
электричество!»**

**Сегодня на уроке вы узнаете:
Как звали этого ученого?
Удалось ли ему достигнуть цели?**

**Возможно ли создание тока в замкнутом контуре без
использования источника тока?**

И ШЕЛ К СВОЕЙ ЦЕЛИ 10 ЛЕТ...

ТЕМА УРОКА:

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

Работа в группах:

I группа - Историки

Кем, когда и как было открыто явление электро-магнитной индукции?

II группа – Экспериментаторы

Возможно ли создание тока в замкнутом контуре без использования источника тока?

III группа - Теоретики

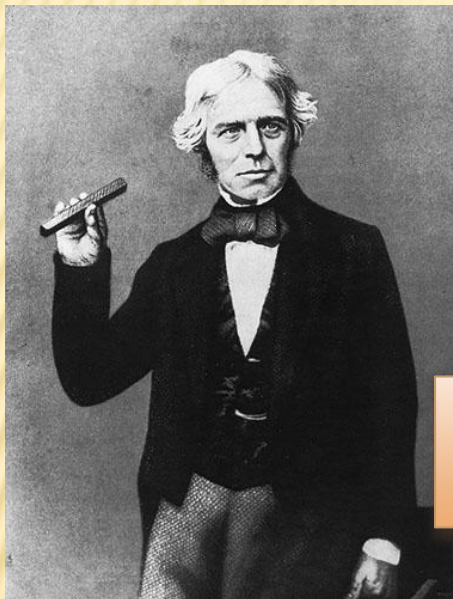
Определение явления электро-магнитной индукции. Правило Ленца.

IV группа - Электротехники

Применение электро-магнитной индукции в машинах и устройствах.

ИСТОРИЧЕСКАЯ СПРАВКА

- «Превратить магнетизм в электричество!»



Майкл Фарадэй
1791 - 1867
английский
физик-экспериментатор и химик

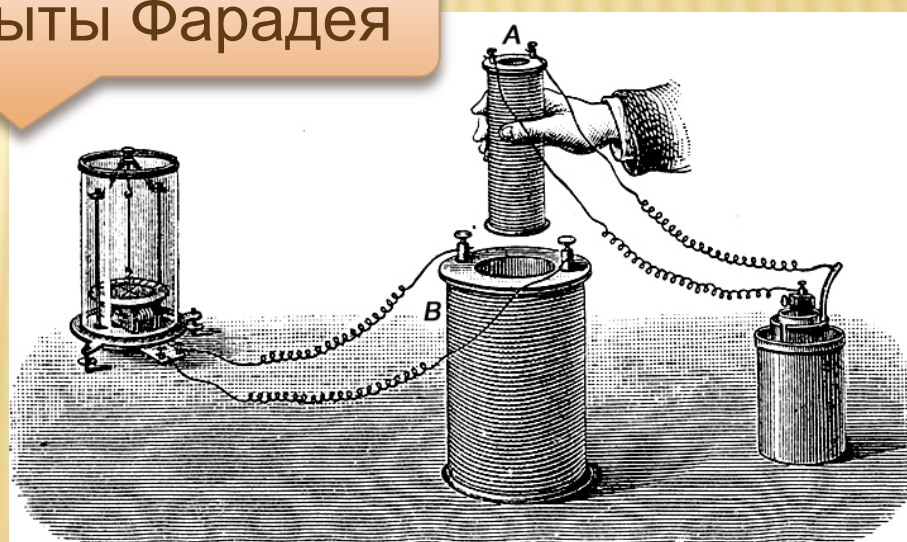
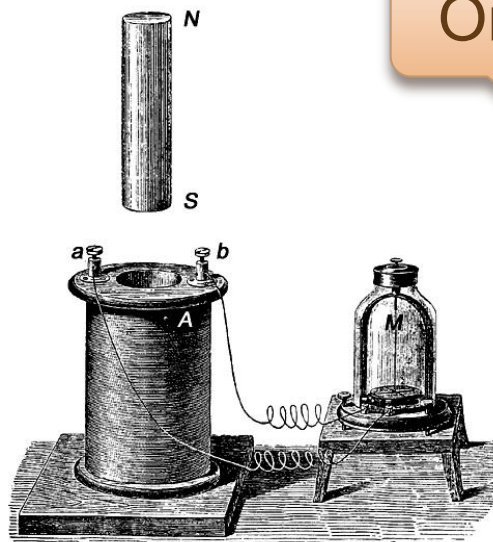
Явление открыто
29 августа 1831 года



Памятник Фарадею
в Лондоне



Опыты Фарадея

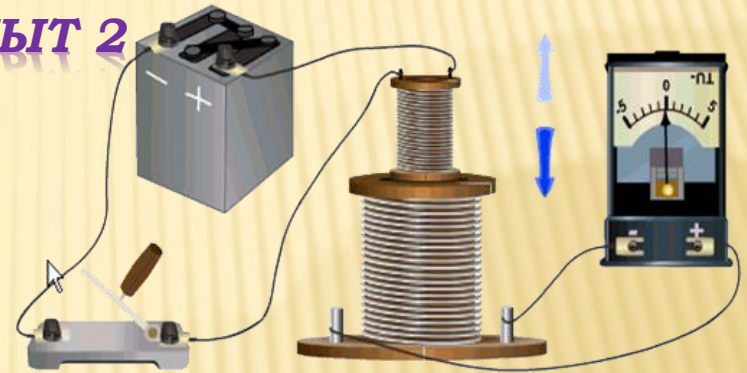


ОПЫТЫ ФАРАДЕЯ

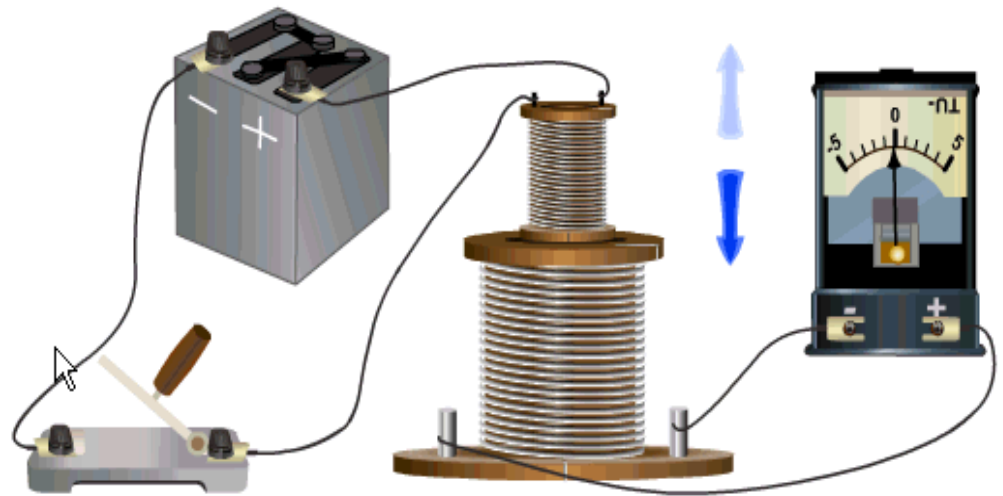
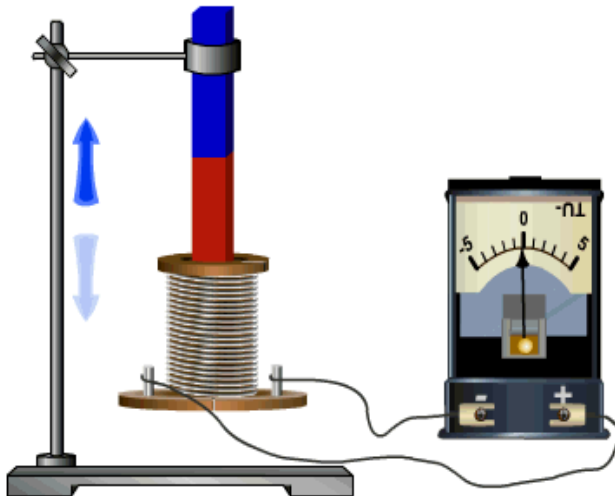
ОПЫТ 1



ОПЫТ 2



1. Когда возникает ток в катушке ?
2. Отчего зависит направление индукционного тока ?
3. Отчего зависит величина индукционного тока ?



ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

- это явление возникновения индукционного тока в катушке при любом изменении магнитного поля, пронизывающего площадь его витков.

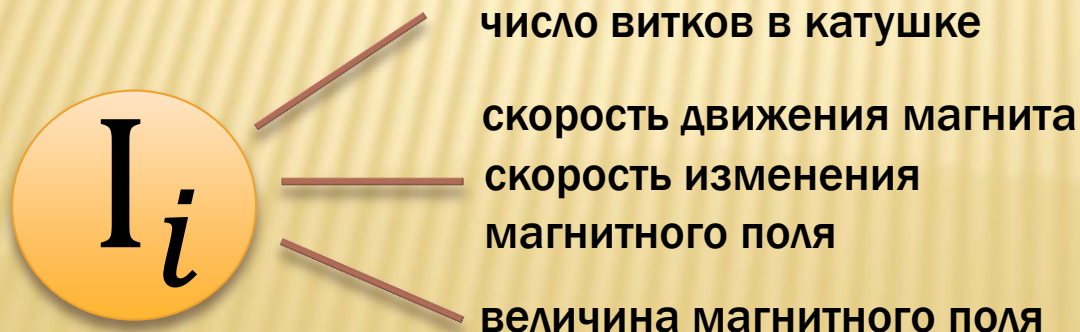
Ток, возникающий в замкнутом контуре, называется **индукционным**.

Когда возникает ток?

- Когда вносят и выносят магнит
- Когда катушки движутся друг относительно друга
- В момент замыкания и размыкания цепи



От чего зависит индукционный ток?



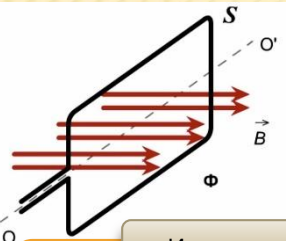
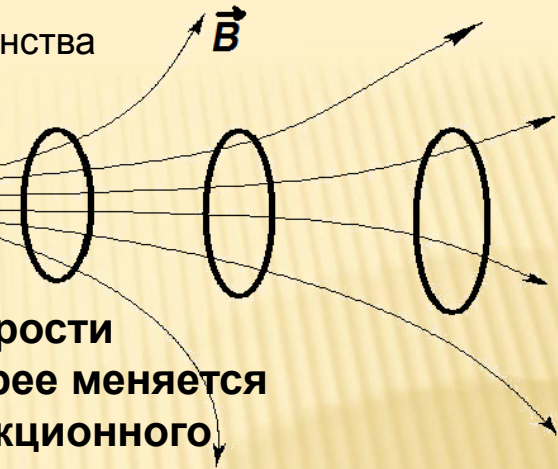
Направление тока

- ~ вносим – выносим магнит
- ~ северным – южным полюсом

Характеризует магнитное поле в любой точке пространства

МАГНИТНЫЙ ПОТОК

$$\Phi \sim B \cdot S \cdot \alpha$$



Сила индукционного тока зависит от скорости **изменения магнитного потока**: чем быстрее меняется магнитный поток, тем больше сила индукционного тока.

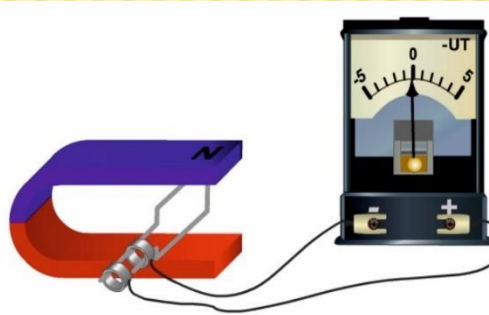
Изменение магнитного потока

Электромагнитная индукция –

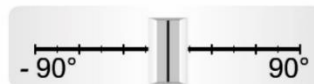
явление возникновения электрического тока, в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего этот контур.

Способы получения

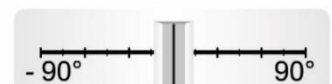
- ✓ перемещение магнита и катушки относительно друг друга;
- ✓ перемещение одной катушки относительно другой;
- ✓ изменение силы тока в одной из катушек;
- ✓ замыкание и размыкание цепи;
- ✓ перемещение сердечника;



Угол наклона контура



Угол поворота магнита



Принцип работы электродвигателя

ПРАВИЛО ЛЕНЦА

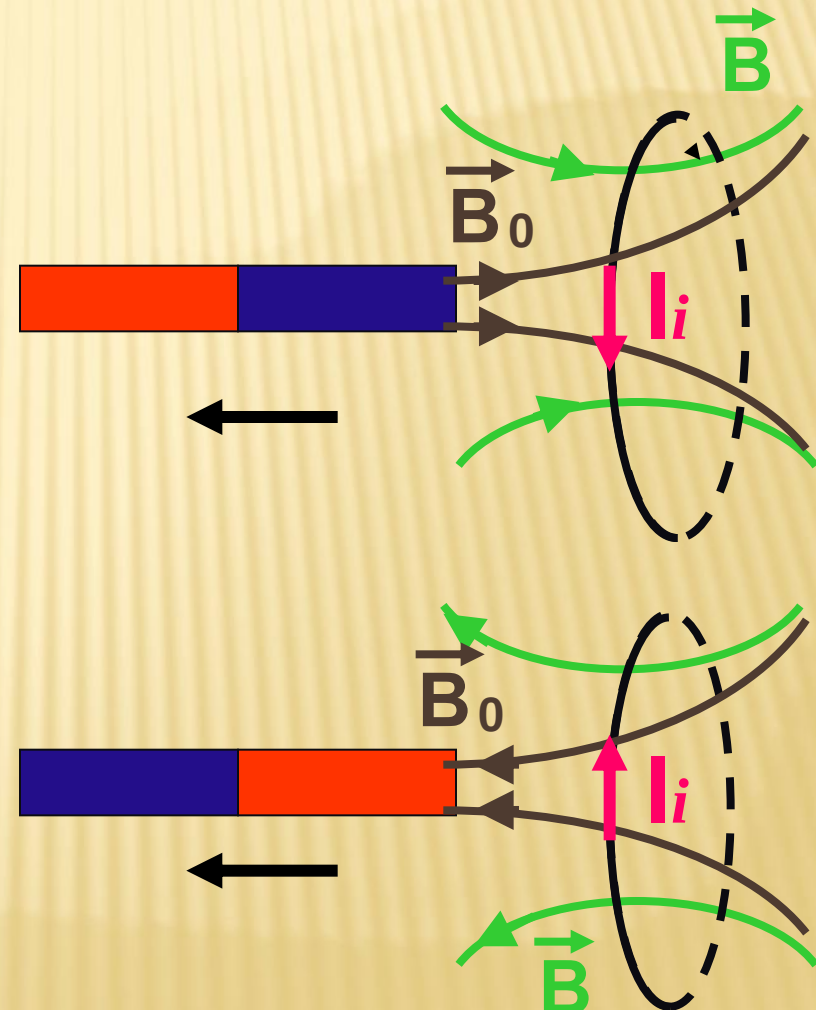
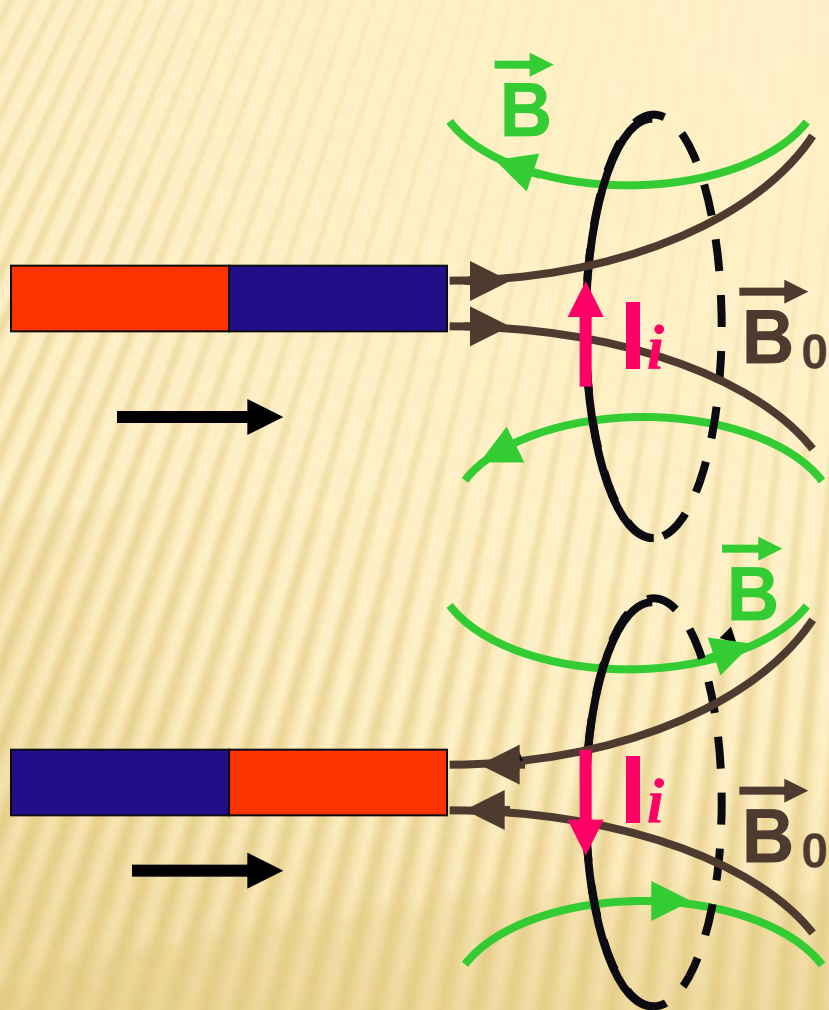
Э.Х.Ленц
1804 – 1865 г.г.,
академик,
ректор
Петербургского
Университета



Объяснения правила Ленца

Индукционный ток всегда имеет такое направление, при котором возникает противодействие причинам, его породившим.

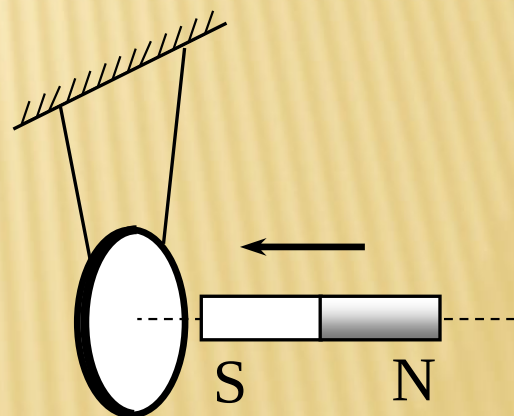
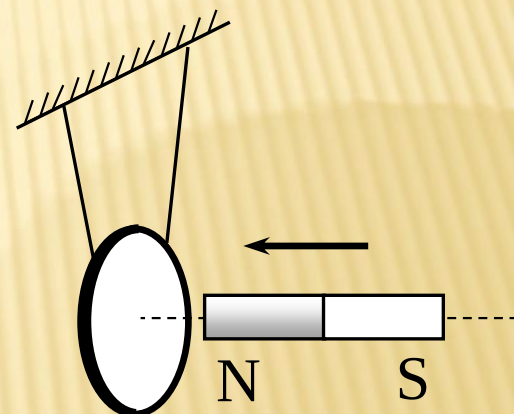
НАПРАВЛЕНИЕ ИНДУКЦИОННОГО ТОКА



ЗАДАНИЕ (ЕГЭ 2004 Г., ДЕМО) А15

Постоянный магнит вводят в замкнутое алюминиевое кольцо на тонком длинном подвесе (см. рисунок). Первый раз – северным полюсом, второй раз – южным полюсом. При этом:

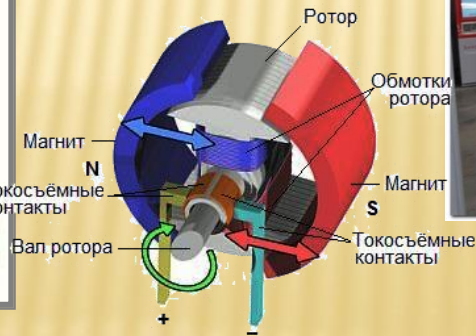
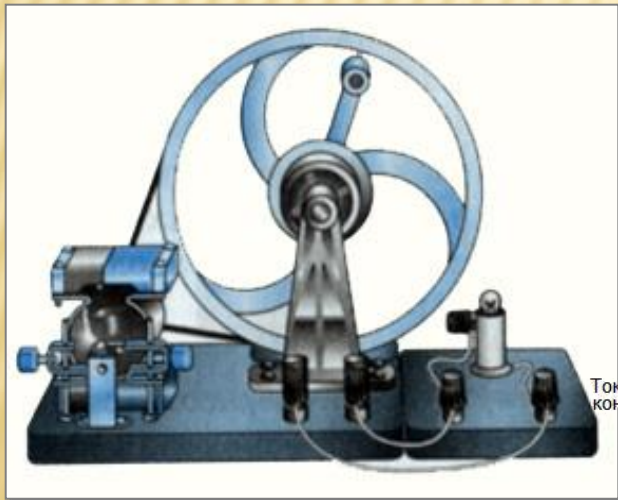
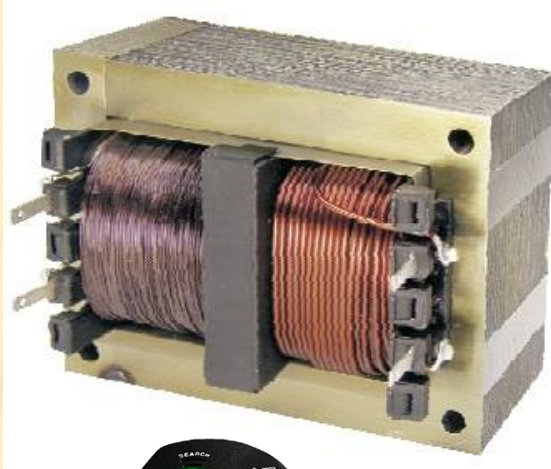
1. в обоих опытах кольцо отталкивается от магнита
2. в обоих опытах кольцо притягивается к магниту
3. в первом опыте кольцо отталкивается от магнита, во втором – кольцо притягивается к магниту
4. в первом опыте кольцо притягивается к магниту, во втором – кольцо отталкивается от магнита



Опыт с кольцами и источником
переменного тока

ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Значение явления электро-магнитной индукции



ЭЛЕКТРОТЕХНИКИ

Значение явления электро-магнитной индукции

Поезд на магнитной подушке



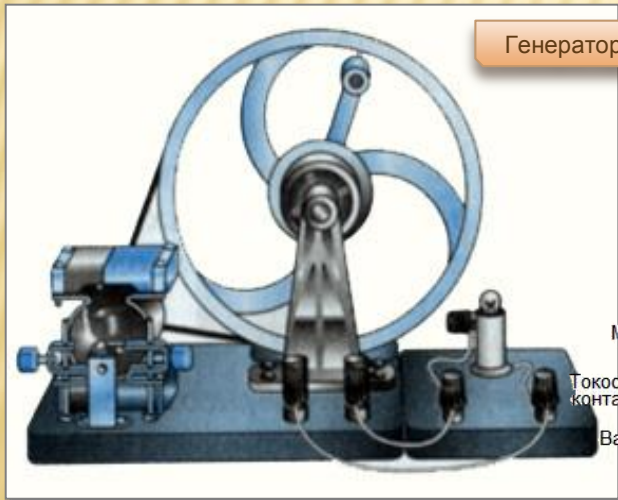
Проект поезда



Трансформатор



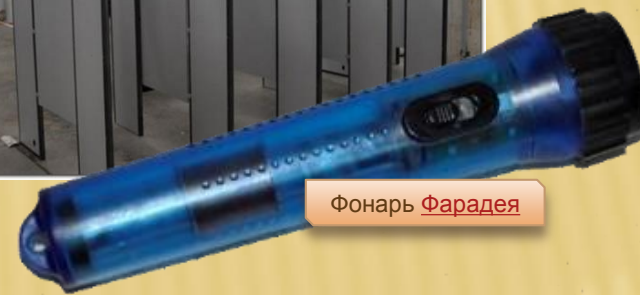
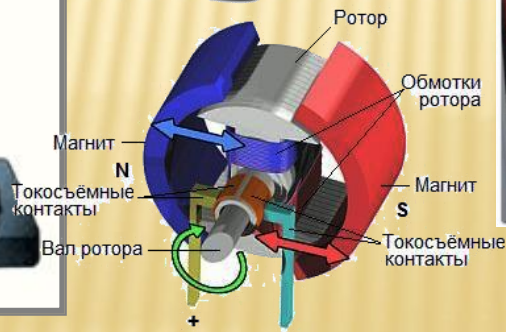
Велосипедный генератор



Генератор



Металлоискатель



Фонарь Фарадея

ФОНАРИК ФАРАДЕЯ



Его называют:
Вечный фонарь,
Звезда Фарадея,
«Трясун».

*Можете сделать
такой фонарик сами?*

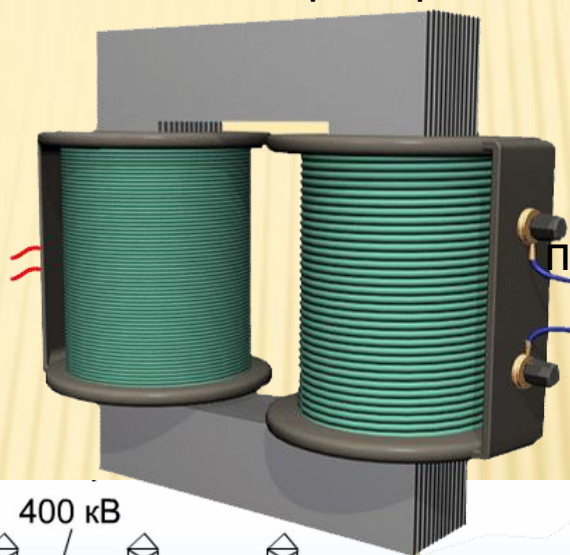
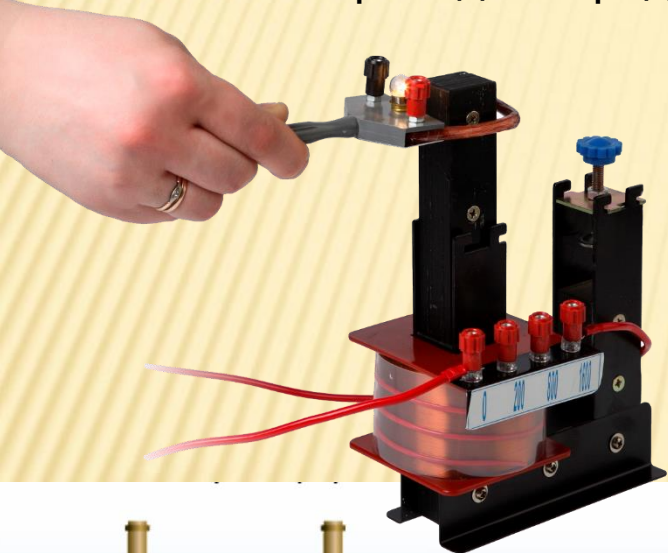
Работает он без батареек

ПРИМЕНЕНИЕ ЯВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ



ТРАНСФОРМАТОР

(от лат. *transformo* — преобразовывать) — это статическое электромагнитное устройство, имеющее две или более индуктивно связанные обмотки на каком-либо магнитопроводе и предназначенное для преобразования напряжения.



Трансформатор используется для приведения напряжения вверх или вниз в электрической цепи переменного тока.

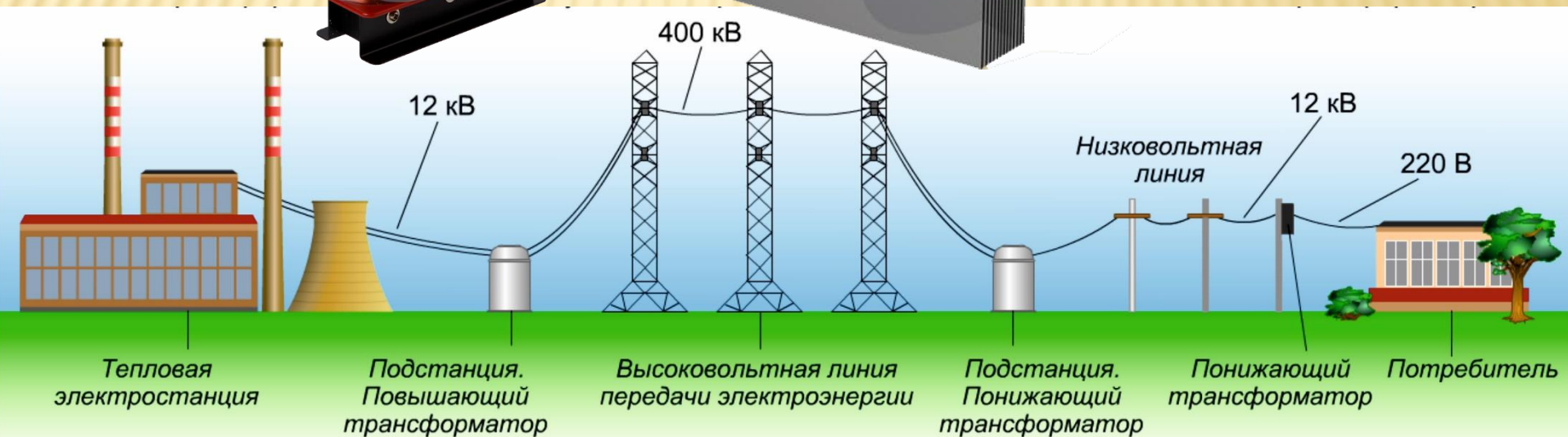


Рисунок 3.12. Схема линии электропередач



Как устроена ТЭЦ?

ПРАВОБЕРЕЖНАЯ ТЭЦ



Дата пуска в эксплуатацию:

20 мая 2006 года

Установленная электрическая мощность

— 643,0 МВт

Установленная тепловая мощность

— 1283,0 Гкал/ч

Выработка электроэнергии в 2014 году

— 2827,099 млн кВтч

Отпуск тепловой энергии

в 2014 году

— 2 047 185 Гкал

Основное топливо — газ,

резервное — мазут

Обеспечивает электрической и тепловой энергией промышленные предприятия, жилые и общественные здания Невского и Красногвардейского районов Санкт-Петербурга с населением свыше 700 тыс. человек.

ТЭЦ-5 «КРАСНЫЙ ОКТЯБРЬ»

Дата пуска в эксплуатацию: 8 октября 1922года

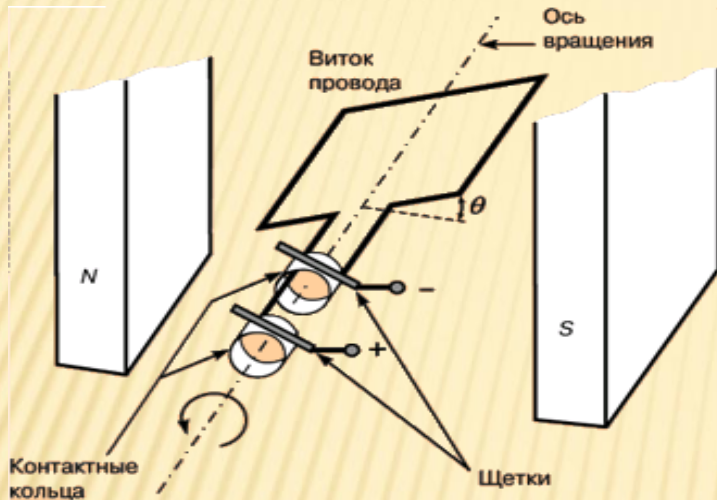
Адрес: Октябрьская набережная, 108

Дата вывода из эксплуатации: 20 мая 2010 года

Срок эксплуатации: 88 лет

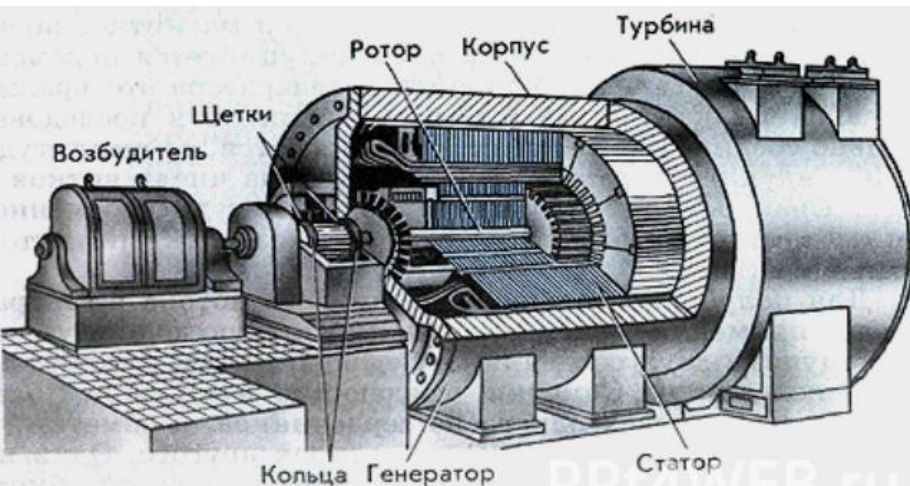


ГЕНЕРАТОР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА



Превращение механической энергии в электрическую

Структурная схема генератора переменного тока



С помощью явления электромагнитной индукции можно получить электрический ток любой мощности, что позволяет широко использовать электроэнергию в промышленности.

Сейчас почти вся электроэнергия, используемая в промышленности, получается с помощью индукционных генераторов, принцип работы которых основан на явлении ЭМИ.

СЕГОДНЯ НА УРОКЕ :

*мы изучили явление электромагнитной индукции и условия его возникновения;
рассмотрели историю вопроса о связи магнитного поля и электрического;
показали причинно-следственные связи при наблюдении явления электромагнитной индукции, т.е. превратили магнетизм в электричество, и теперь мы с вами знаем:*

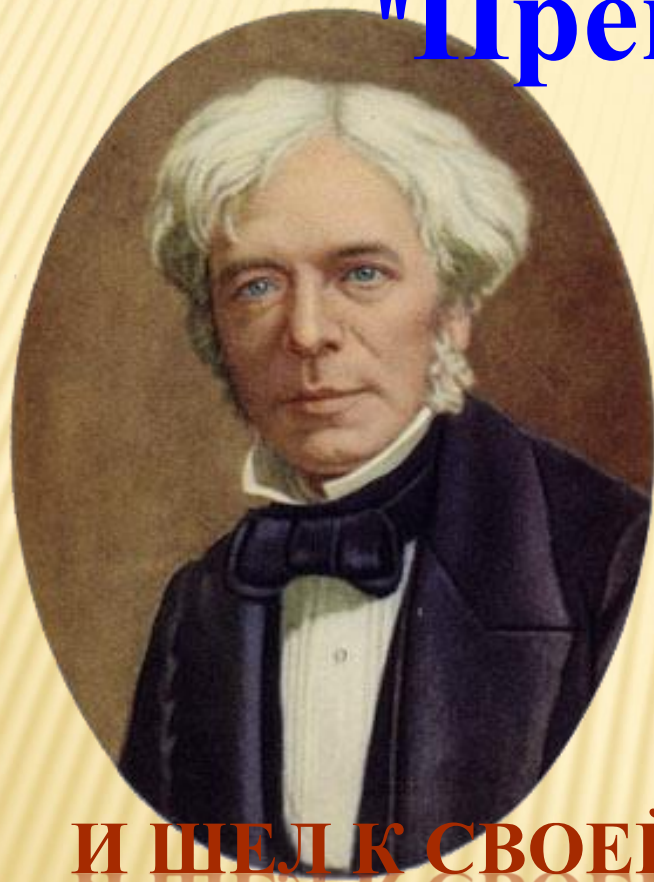
**электрический ток порождает
магнитное поле,
а переменное магнитное поле
порождает электрический ток.**

**Майкл
Фарадей**

В 1821 году

этот ученый сделал запись в своем дневнике

**"Превратить магнетизм в
электричество!"**



29 августа 1831 г. -

**открытие явления
электромагнитной
индукции**

И ШЕЛ К СВОЕЙ ЦЕЛИ 10 ЛЕТ...

(22.09 .1791 - 25.08.1867)

Биография Майкла Фарадея

ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ

- ❖ **§48, упр.40 + задание по выбору:**
- ❖ 1 вариант: Нарисовать схему и описать наиболее понравившейся вам способ получения индукционного тока (письменно);
- ❖ 2 вариант: подготовить проект изобретения фонарь Фарадея, модель поезда на магнитной подушке, действие которого основано на явлении электромагнитной индукции(проект).

НЕ ЗАБУДЬ подписать тест и оценить свою работу на уроке

Задание 7. В катушке, соединенной с гальванометром, перемещают магнит.

Величина индукционного тока зависит

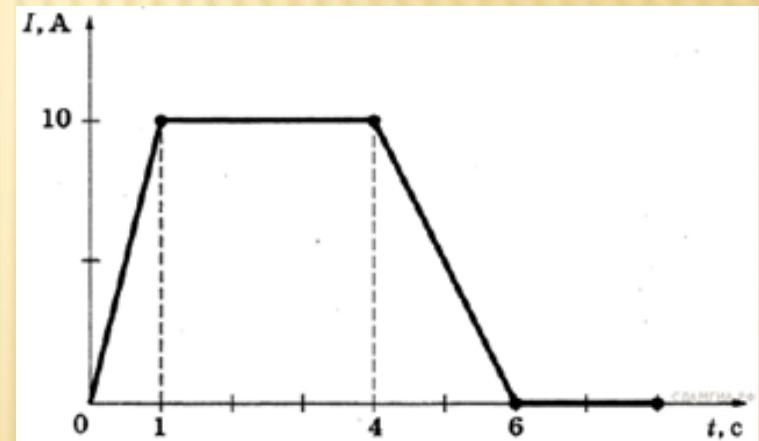
- А. от того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки
- Б. от скорости перемещения магнита

Правильным ответом является

- 1) только А
- 2) только Б
- 3) и А, и Б
- 4) ни А, ни Б

Задание 8. На рисунке представлен график зависимости силы электрического тока, протекающего в резисторе, от времени. Магнитное поле вокруг проводника возникает в интервале(-ах) времени

- 1) только от 0 с до 6 с
- 2) только от 0 с до 1 с
- 3) только от 0 с до 1 с и от 4 с до 6 с
- 4) от 0 с до 8 с

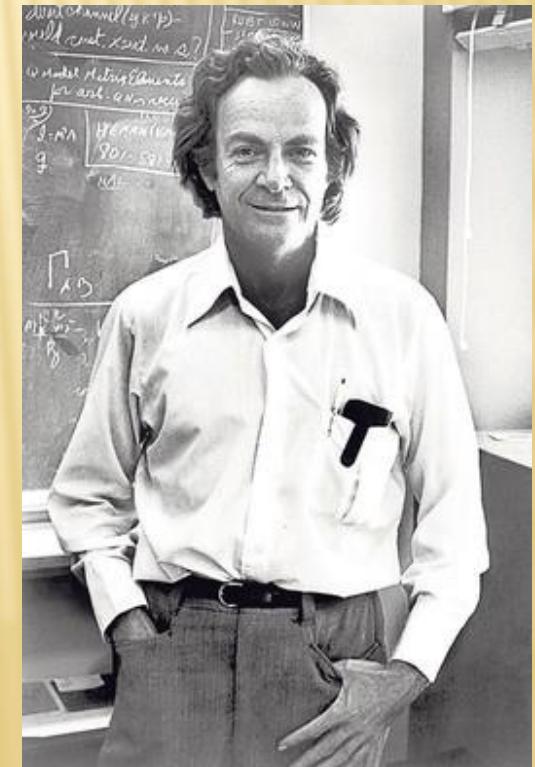
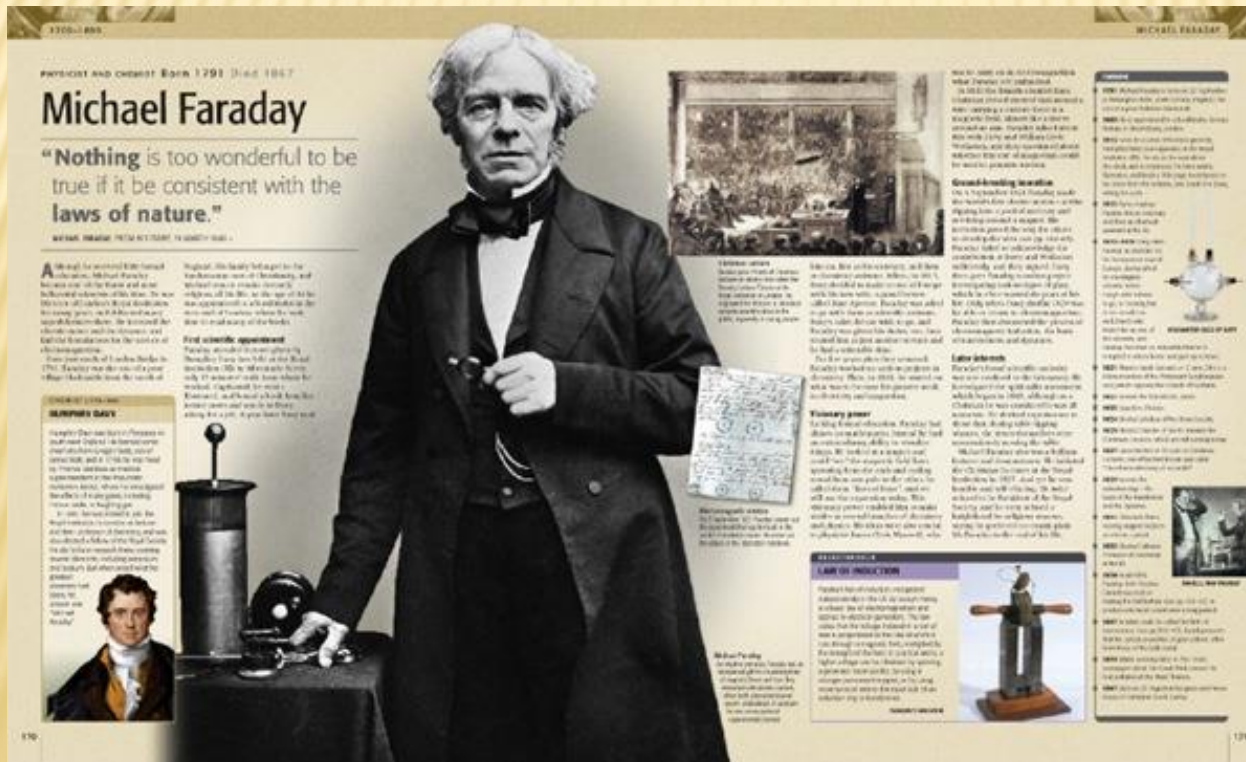


ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

У ФАРАДЕЯ СПРОСИЛИ: «КАКАЯ ПОЛЬЗА ОТ ЭТОГО ОТКРЫТИЯ?» ФАРАДЕЙ ОТВЕТИЛ: «А КАКАЯ МОЖЕТ БЫТЬ ПОЛЬЗА ОТ НОВОРОЖДЕННОГО?»

«Бесполезный новорожденный превратился в чудо-богатыря и изменил облик Земли так, как его гордый отец не мог себе и представить.»

с. Нобелевский лауреат, американский физик Ричард Фейнман



ПРОВЕРИМ ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ:

Задание 7. В катушке, соединенной с гальванометром, перемещают магнит.

Величина индукционного тока зависит

А. от того, вносят магнит в катушку или его выносят из катушки

Б. от скорости перемещения магнита

Правильным ответом является

1) только А

2) только Б

3) и А, и Б

4) ни А, ни Б

1 – д

2 – в

3 – г

4 – е

5 – а

6 – а

Задание 8. На рисунке представлен график зависимости силы электрического тока, протекающего в резисторе, от времени.

Магнитное поле вокруг проводника возникает в интервале(-ах) времени

1) только от 0 с до 6 с

2) только от 0 с до 1 с

3) только от 0 с до 1 с и от 4 с до 6 с

4) от 0 с до 8 с

