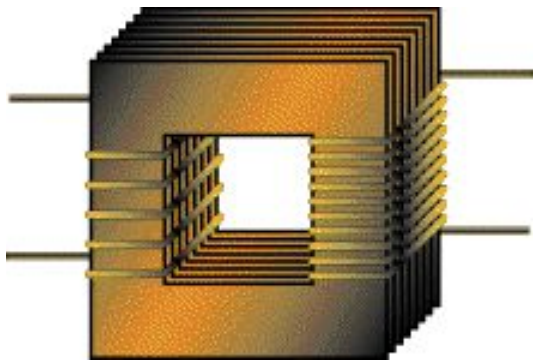


Урок для 11 класса в курсе темы «ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»

Использование электромагнитной индукции

разработан
учителем высшей категории
МОУ «Уйская средняя
общеобразовательная школа»
Татарниковой Л.П.

Использование электромагнитной индукции



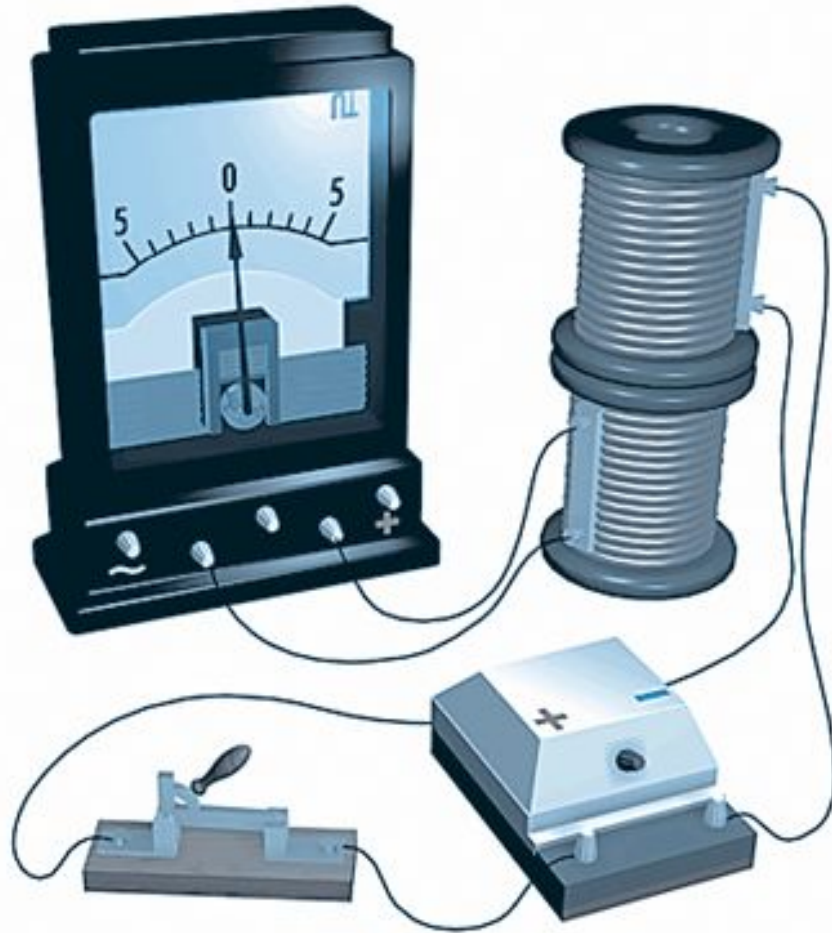
Явление электромагнитной индукции широко используется в многочисленных технических устройствах и приборах

- Трансформатор
- Детектор металла
- Звукозапись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты
- Поезд на магнитной подушке
- Электродуговые печи для плавки металлов

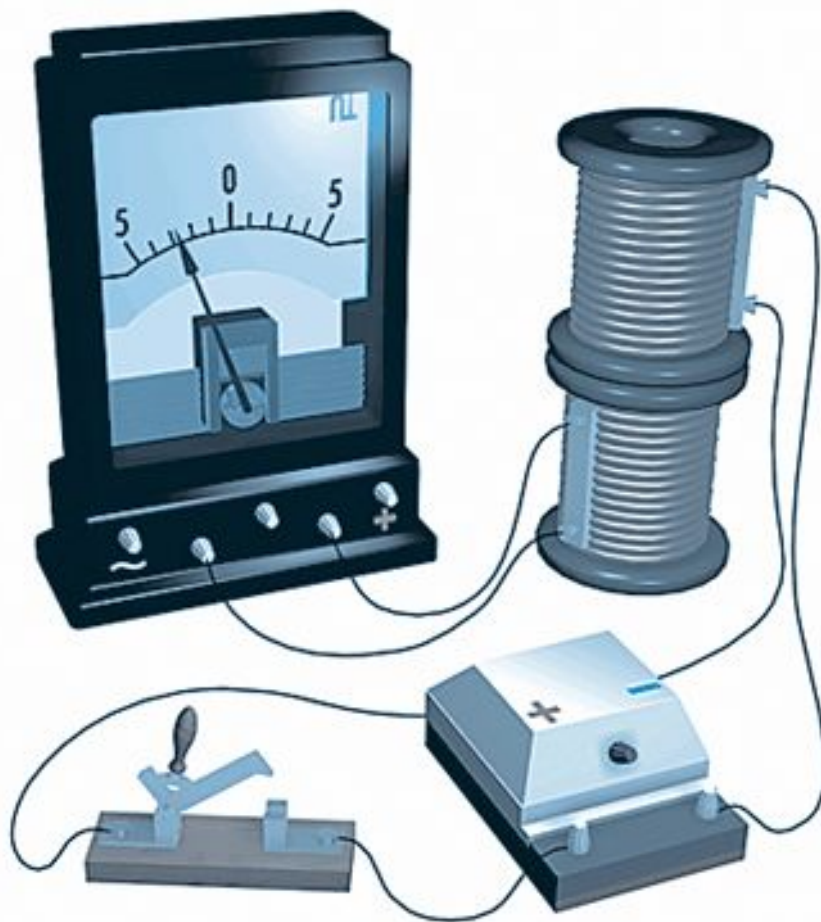
Электромагнитная индукция -

физическое явление, заключающееся в возникновении вихревого электрического поля, вызывающего электрический ток в замкнутом контуре при изменении потока магнитной индукции через поверхность, ограниченную этим контуром.

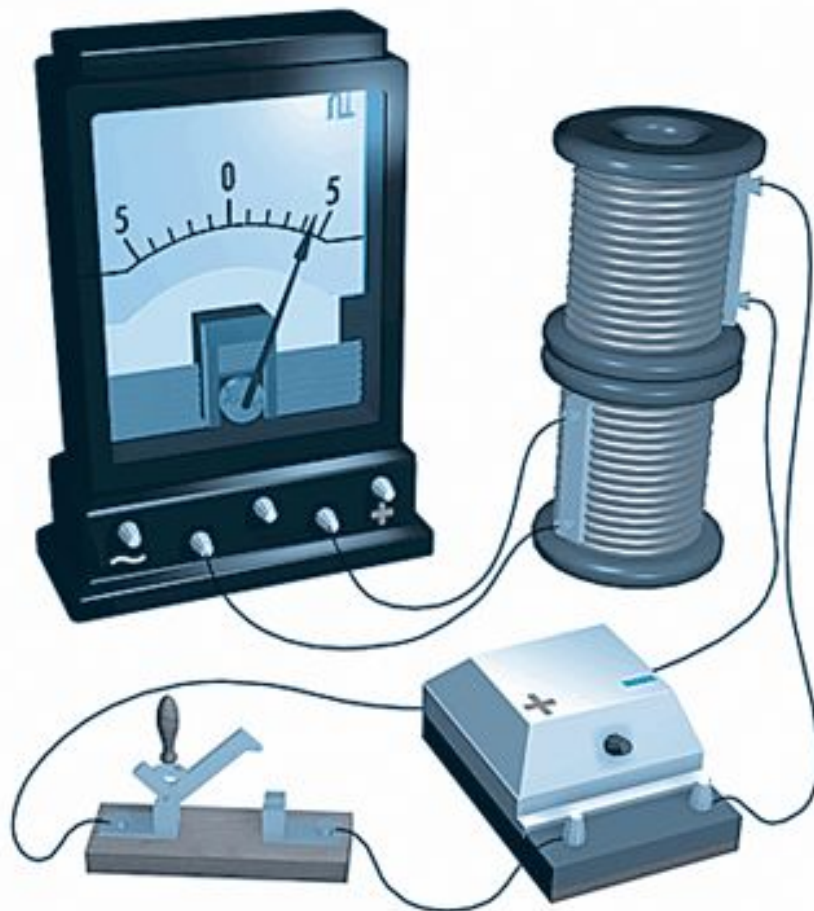
Опыты Фарадея с двумя катушками



Возникновение индукционного тока в нижней катушке при замыкании цепи верхней катушки



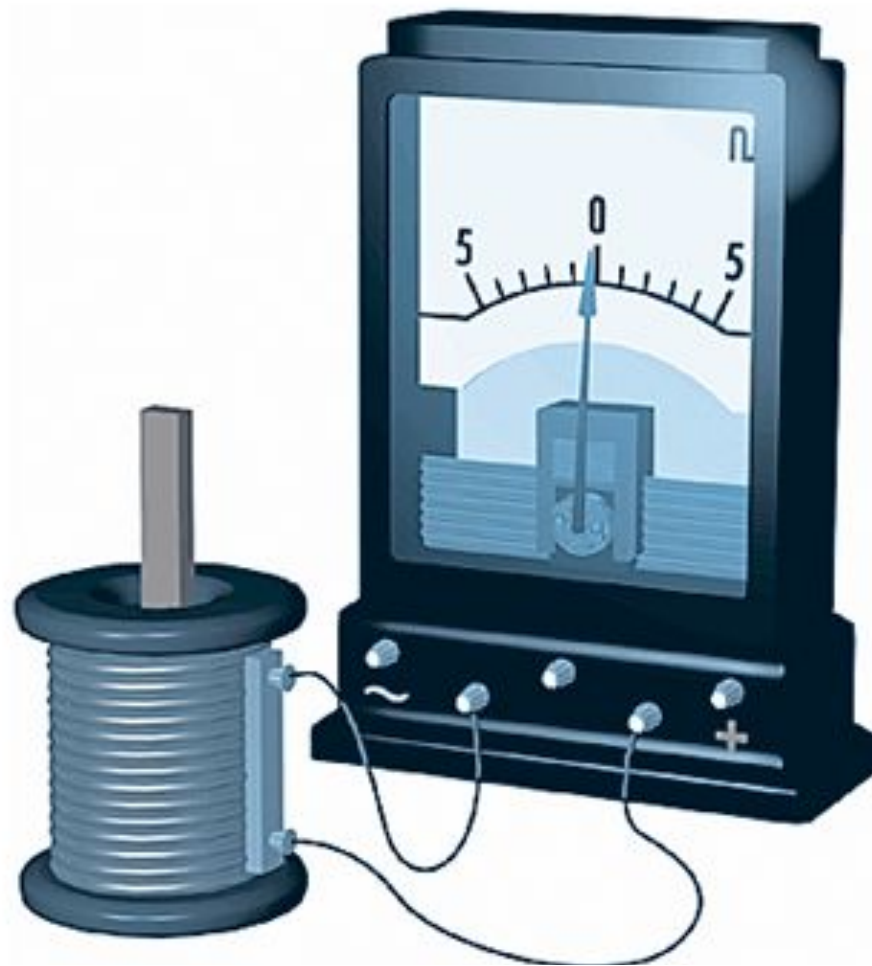
Возникновение индукционного тока в нижней катушке при размыкании цепи верхней катушки



Возникновение индукционного тока в катушке при вдвигании в неё постоянного магнита



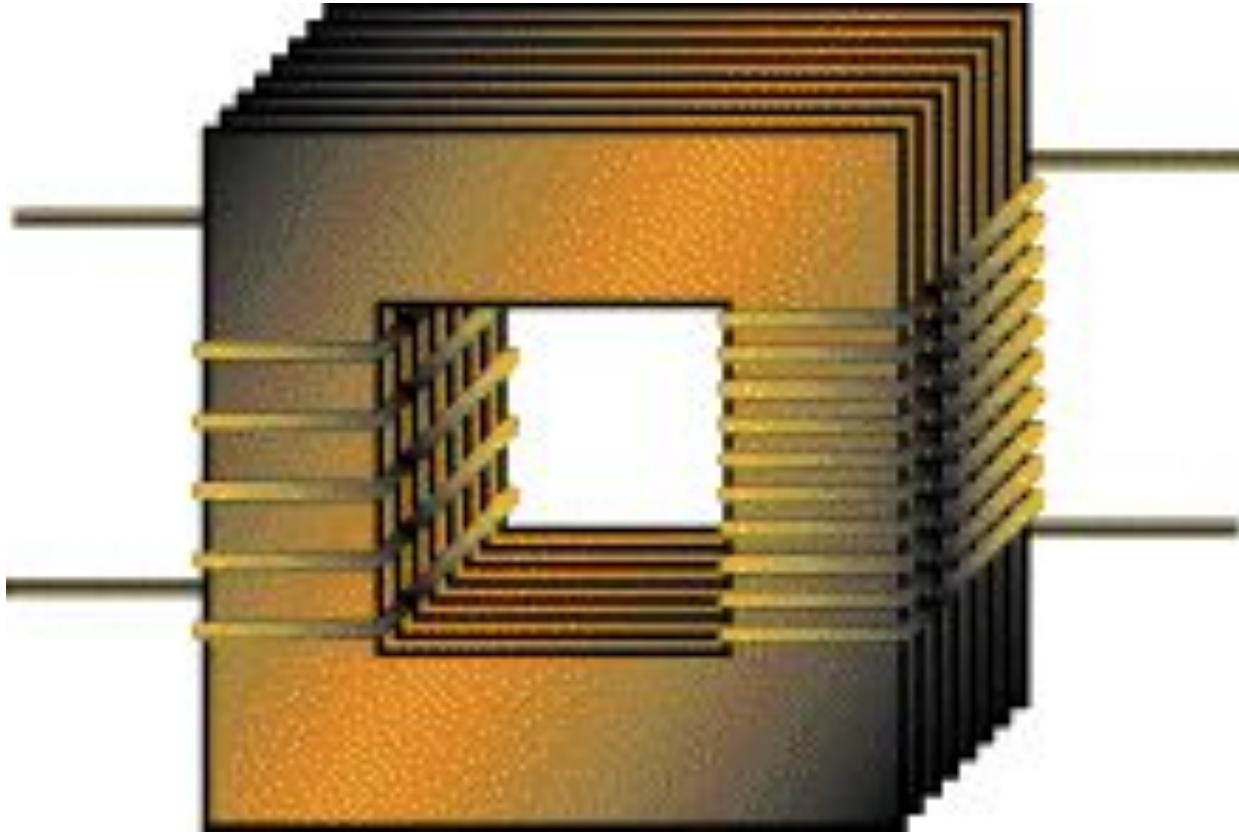
ЭМИ с катушкой и магнитом



Возникновение индукционного тока в катушке при выдвигании из неё постоянного магнита



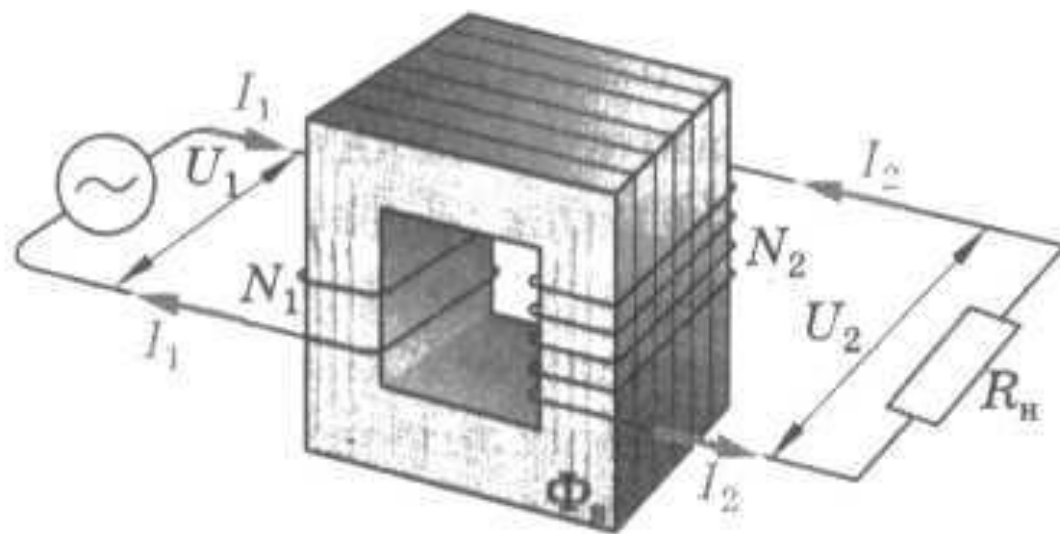
Трансформатор – устройство, применяемое для повышения или понижения переменного напряжения



Исследуем проблему

- **Выяснить, почему лампочка, включенная во вторичную обмотку трансформатора, светится?**
- **Посредством чего передается энергия от одной обмотки к другой?**

Схема трансформатора



Обозначение
трансформатора
на схемах

Коэффициент трансформации

$$\varepsilon_i = -\phi_{\varepsilon}$$

$$\varepsilon_1 = -N_1 \Phi; \varepsilon_2 = -N \Phi$$

$$\frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

$$\varepsilon_2 = N_2$$

$$k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

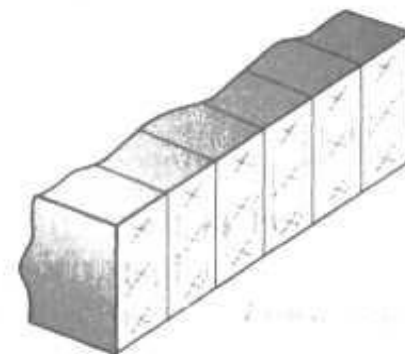
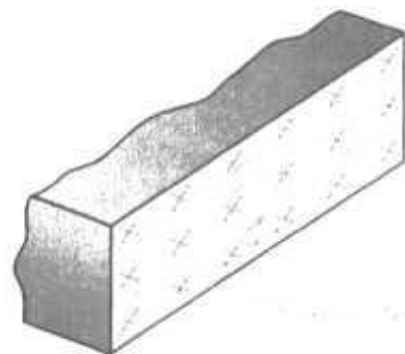
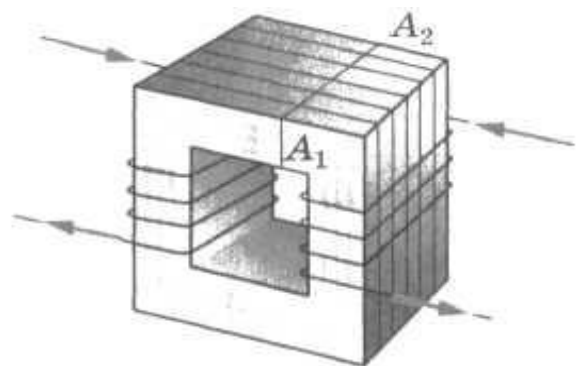
- Повышающий трансформатор ($U_1 < U_2$),
т. е.

$$k < 1$$

- Понижающий трансформатор ($U_1 > U_2$),
т. е.

$$k > 1$$

Для уменьшения потерь энергии, вызванных вихревыми индукционными токами в сердечнике трансформатора (токами Фуко), сердечник ламинируют.

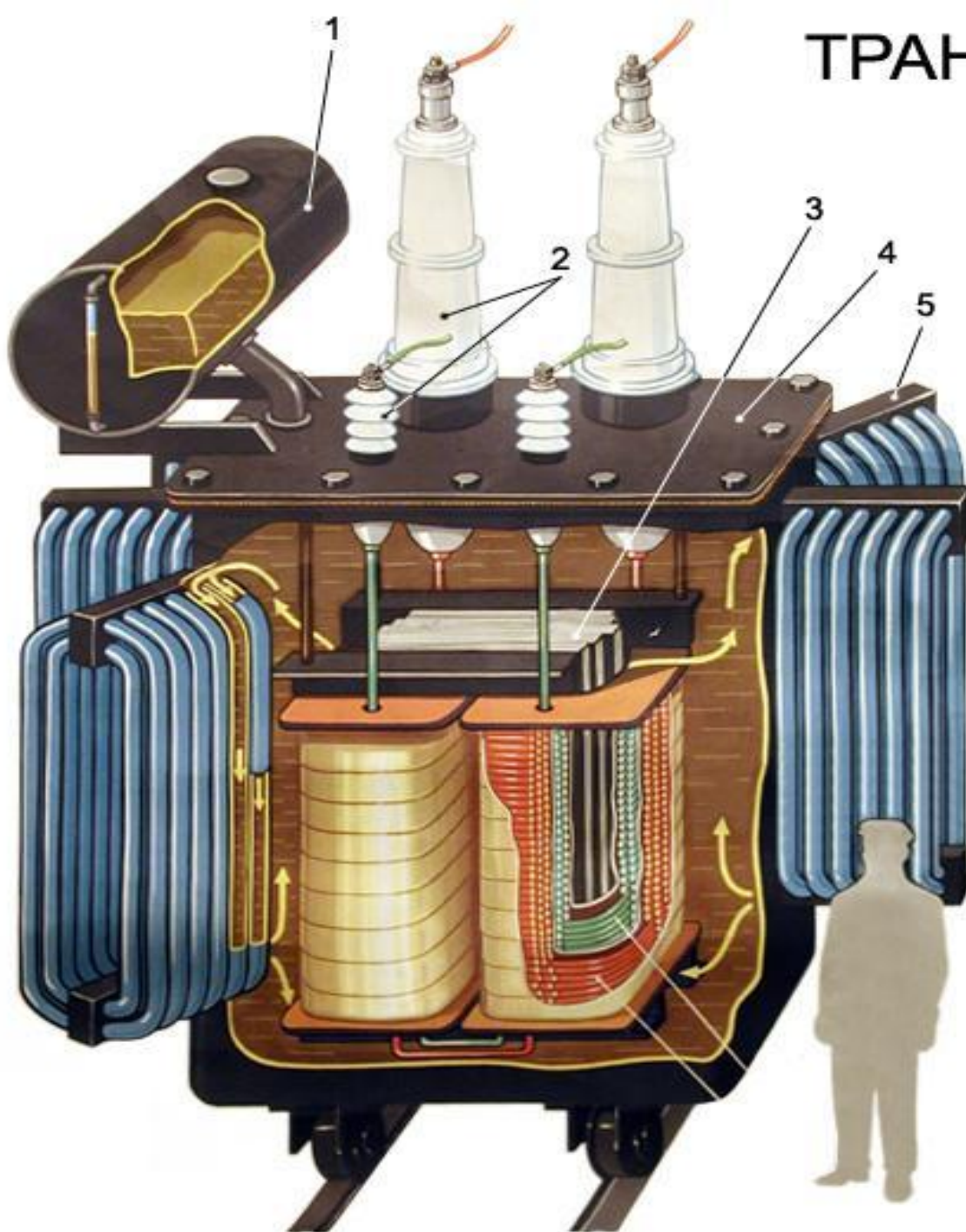


116

Токи Фуко: а) в сердечнике трансформатора;

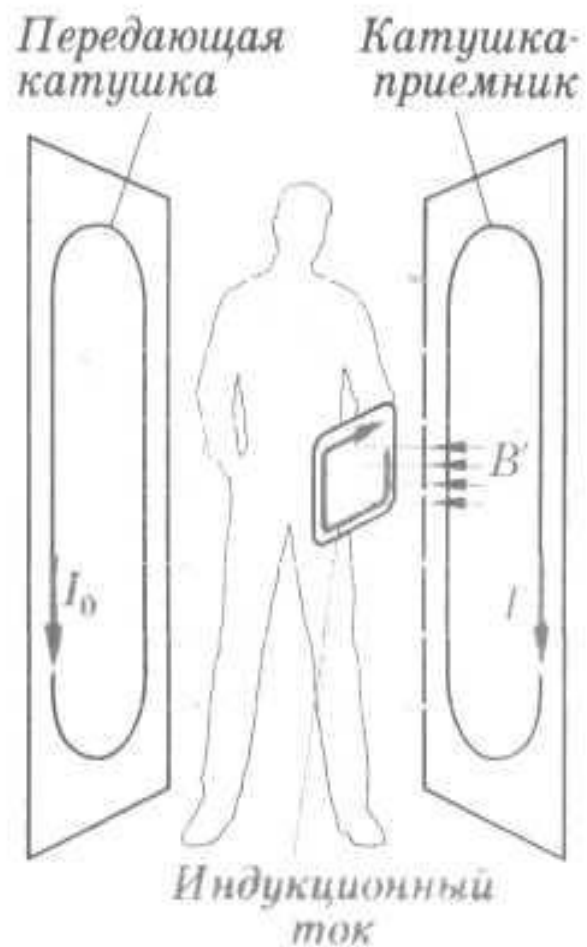
б) без ламинирования (в сечении $A_1—A_2$); в) с ламинированием (в сечении $A_1—A_2$)

ТРАНСФОРМАТОР



1. Расширительный бак
2. Изолятор
3. Сердечник трансформатора
4. Крышка бака трансформатора
5. Радиаторы
6. Обмотка низкого напряжения
7. Обмотка высокого напряжения

Детектор металла



Металлоискатель для проверки багажа

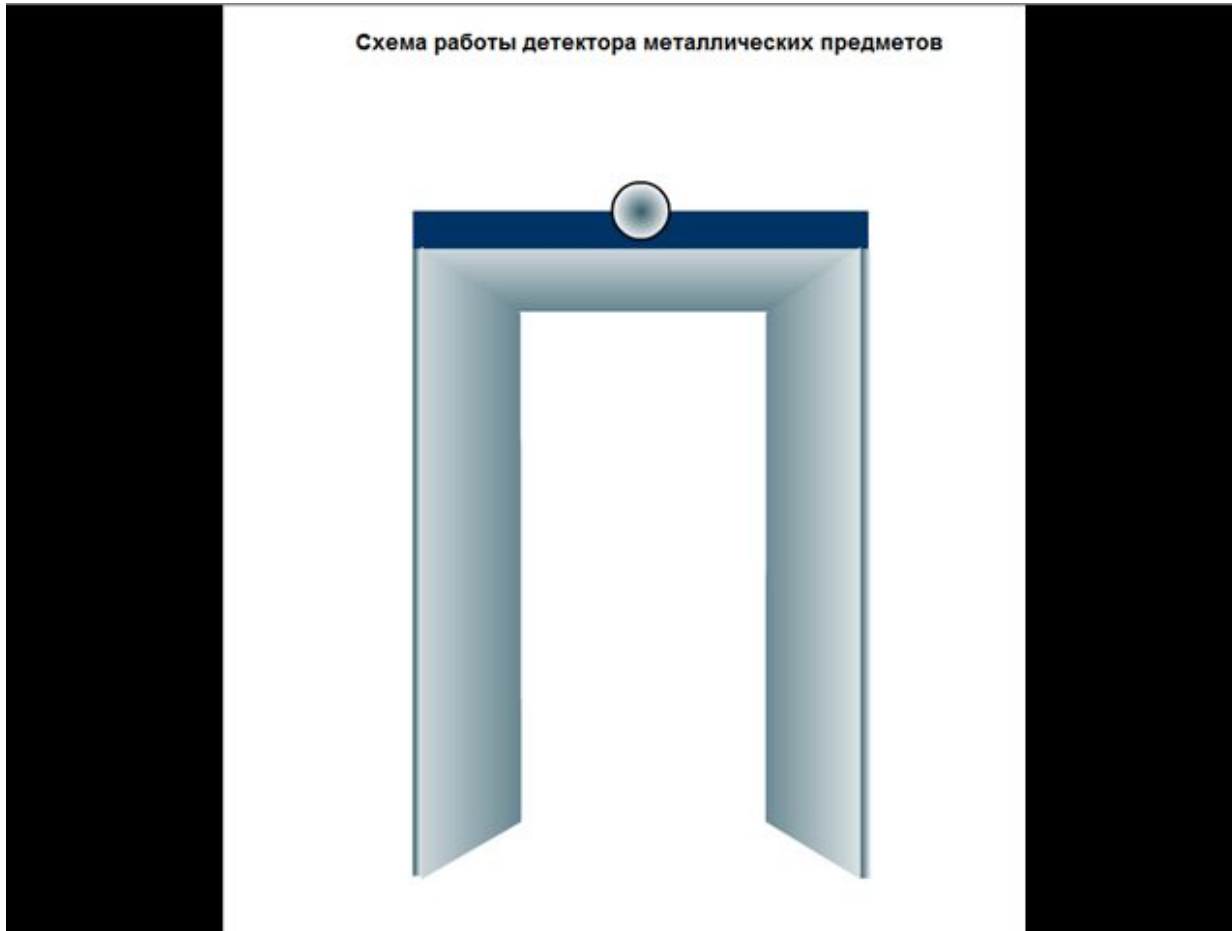


Металлоискатель полицейского



Схема работы детектора металлических предметов

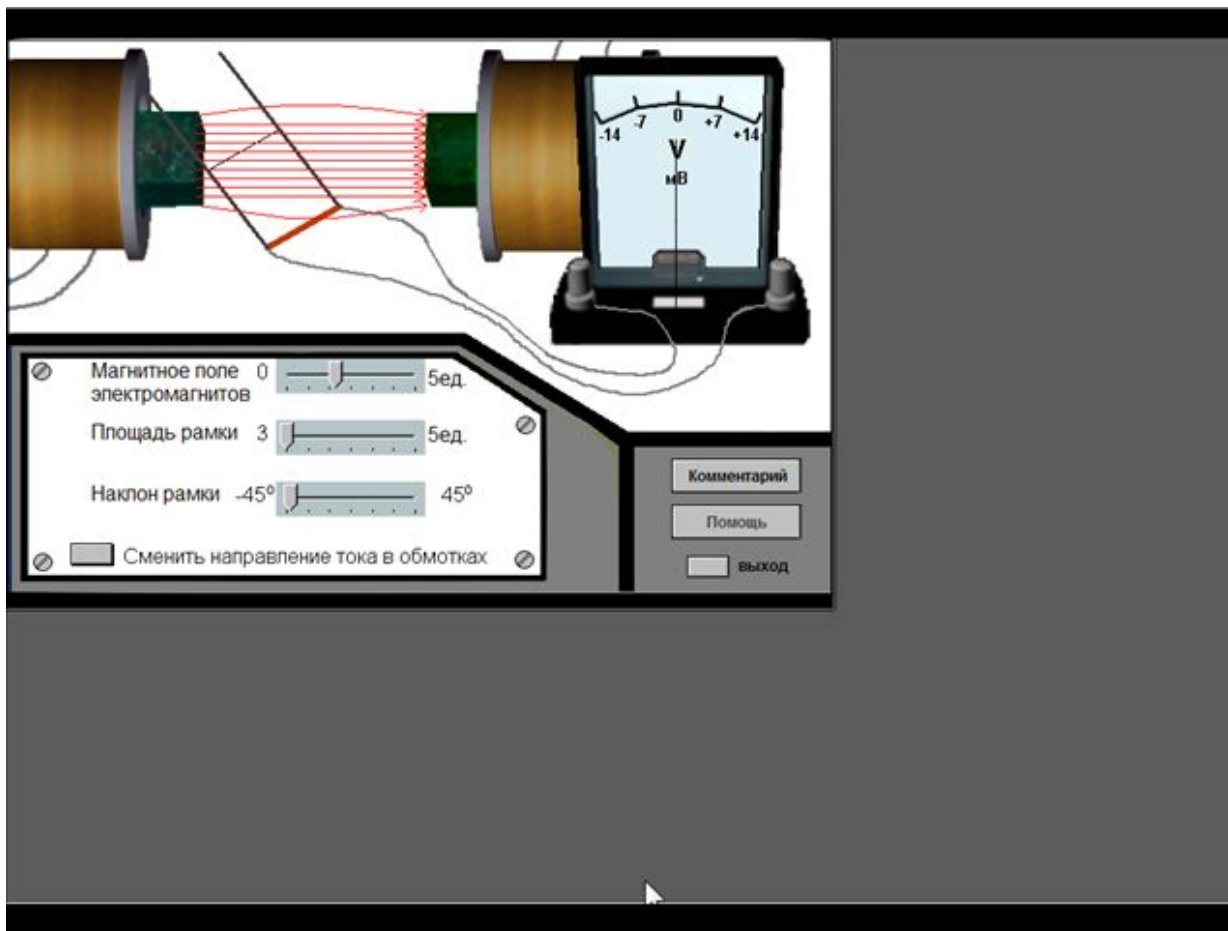
Схема работы детектора металлических предметов



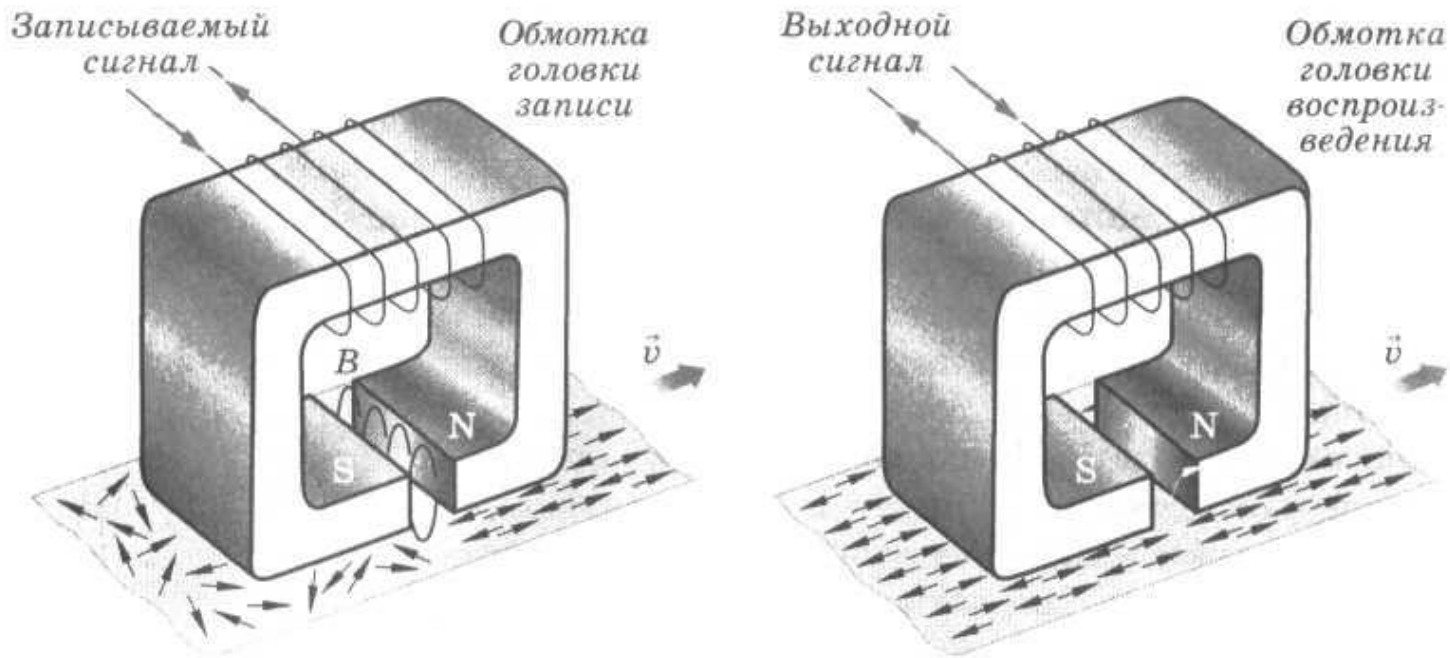
Запись и считывание информации на магнитной ленте

Запись и считывание информации на магнитной ленте

Явление электромагнитной индукции



Звукозаписывающее и воспроизводящее устройство



118

Запись и воспроизведение информации с помощью магнитной ленты:
а) головка записи; б) головка воспроизведения

Токи Фуко – индукционные токи, возникающие в проводниках, используют для их нагревания.

- На этом принципе основано устройство электропечей для плавки металлов.
- Тот же эффект используется в бытовых микроволновых СВЧ – печах.

Поезд на магнитной подушке



Управляющие магниты в мониторе компьютера



ОТВЕТИМ НА ВОПРОСЫ

- Почему наличие очень высокого напряжения во вторичной обмотке повышающего трансформатора не приводит к большим потерям энергии на выделение теплоты в самой обмотке ?
- Объясните, почему при увеличении нагрузки во вторичной цепи трансформатора автоматически возрастает потребляемая мощность.
- Почему при разомкнутой вторичной цепи (в режиме холостого хода) трансформатор почти не потребляет энергии?

Решим задачи

- Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 840 витков, повышает напряжение с 220 до 660 В. Каков коэффициент трансформации? Сколько витков содержится во вторичной обмотке?
- Повышающий трансформатор создаёт во вторичной цепи ток 2 А при напряжении 2200 В. Напряжение в первичной обмотке равно 110 В. Чему равен ток в первичной обмотке, а также входная и выходная мощности трансформатора, если потерь энергии в нём нет?
- Ток в первичной обмотке трансформатора 0,5 А, напряжение на её концах 220 В. Ток во вторичной обмотке 11 А, напряжение на её концах 9,5 В. Определите коэффициент полезного действия трансформатора.

Домашнее задание

- Учить § 35, повторить § 31, § 32.
- Закончить вычисления.
- Решить задачу на стр. 119 №3