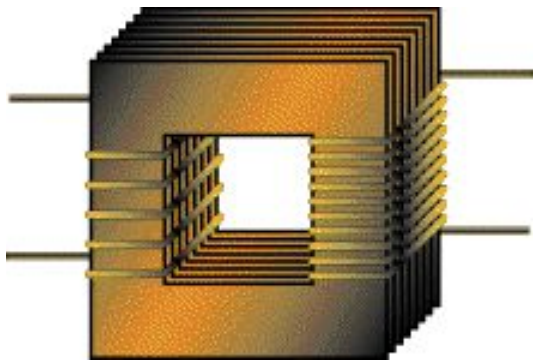


# Урок для 11 класса в курсе темы «ЭЛЕКТРОМАГНЕТИЗМ»

## Использование электромагнитной индукции

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

# Использование электромагнитной индукции



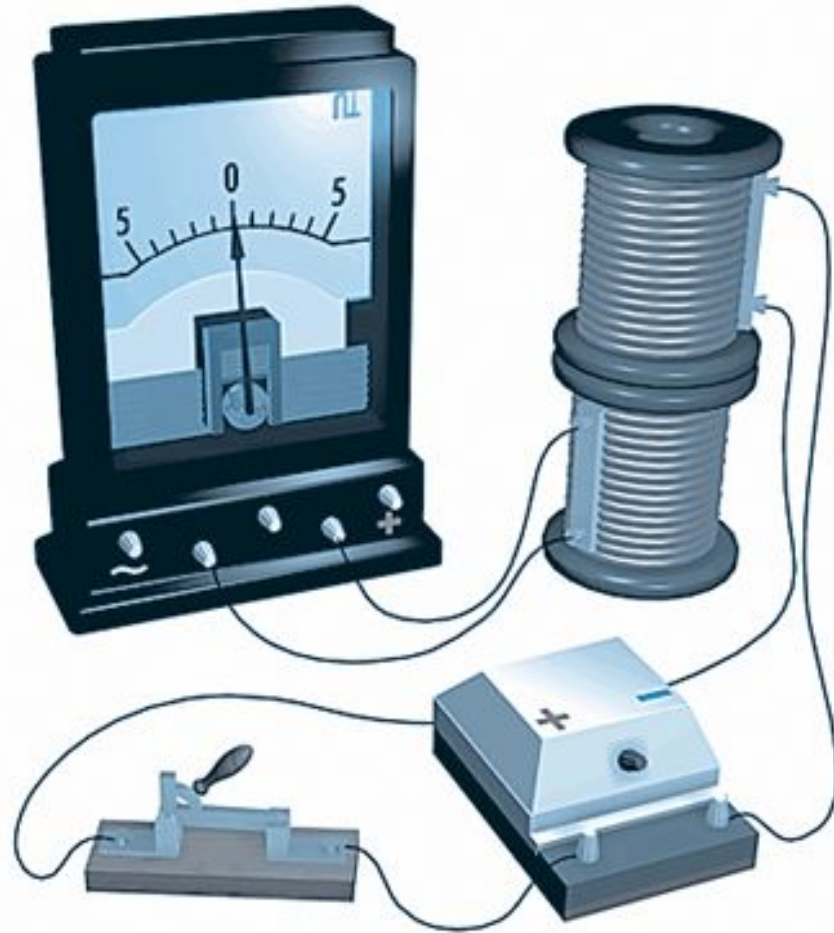
Явление электромагнитной индукции широко используется в многочисленных технических устройствах и приборах

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

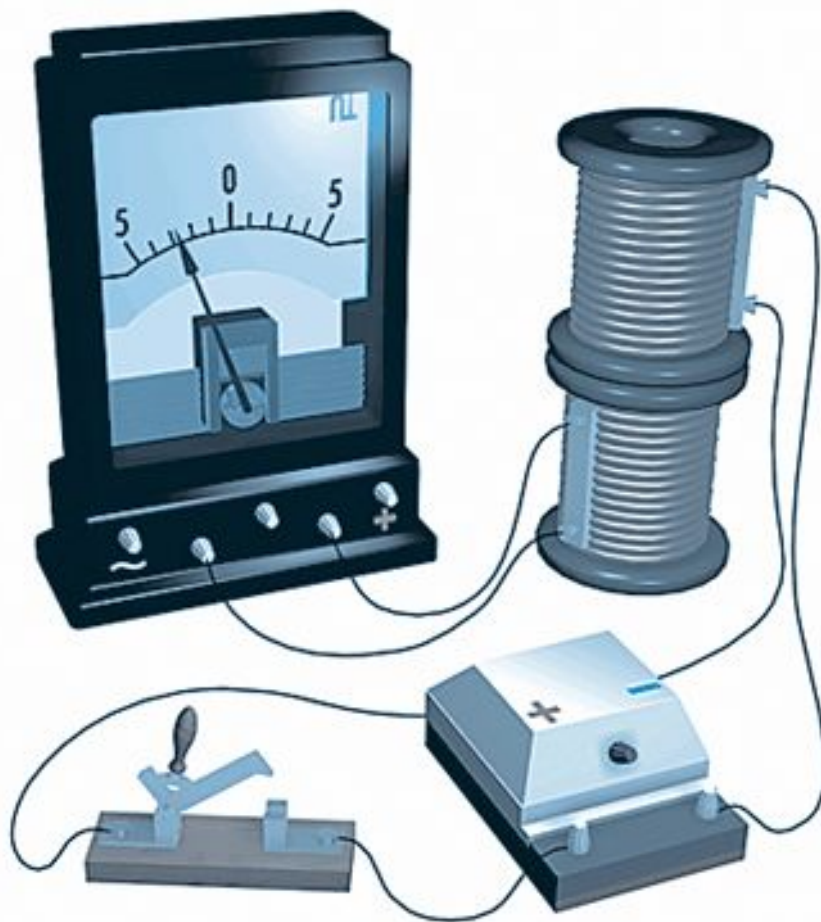
# Электромагнитная индукция -

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

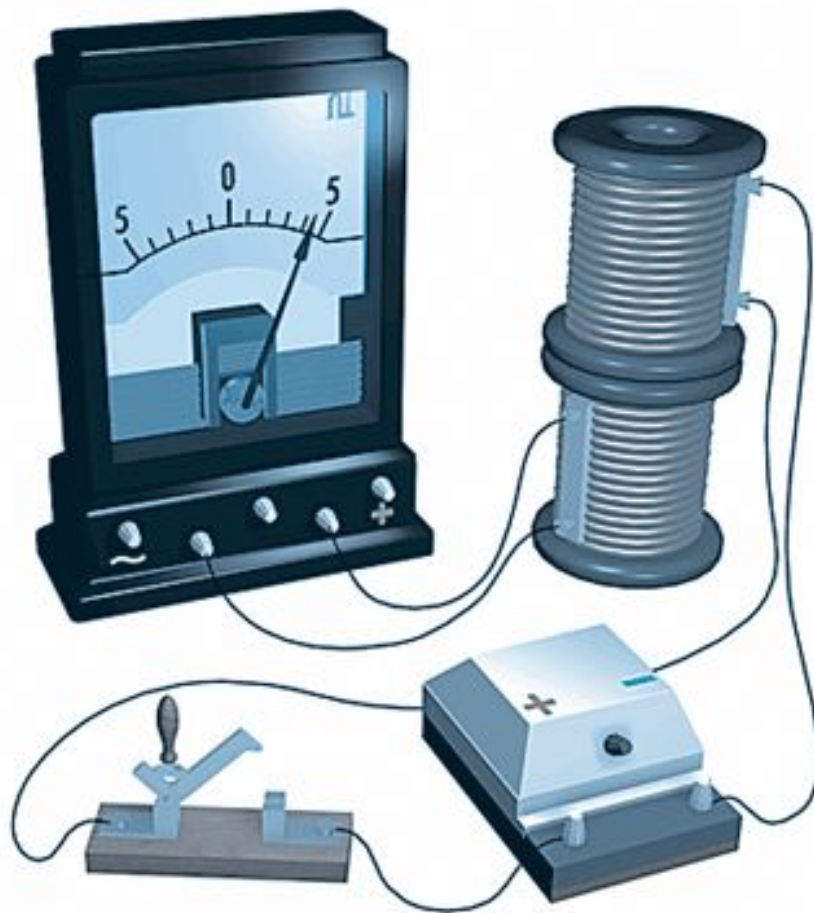
# Опыты Фарадея с двумя катушками



# Возникновение индукционного тока в нижней катушке при замыкании цепи верхней катушки



# Возникновение индукционного тока в нижней катушке при размыкании цепи верхней катушки

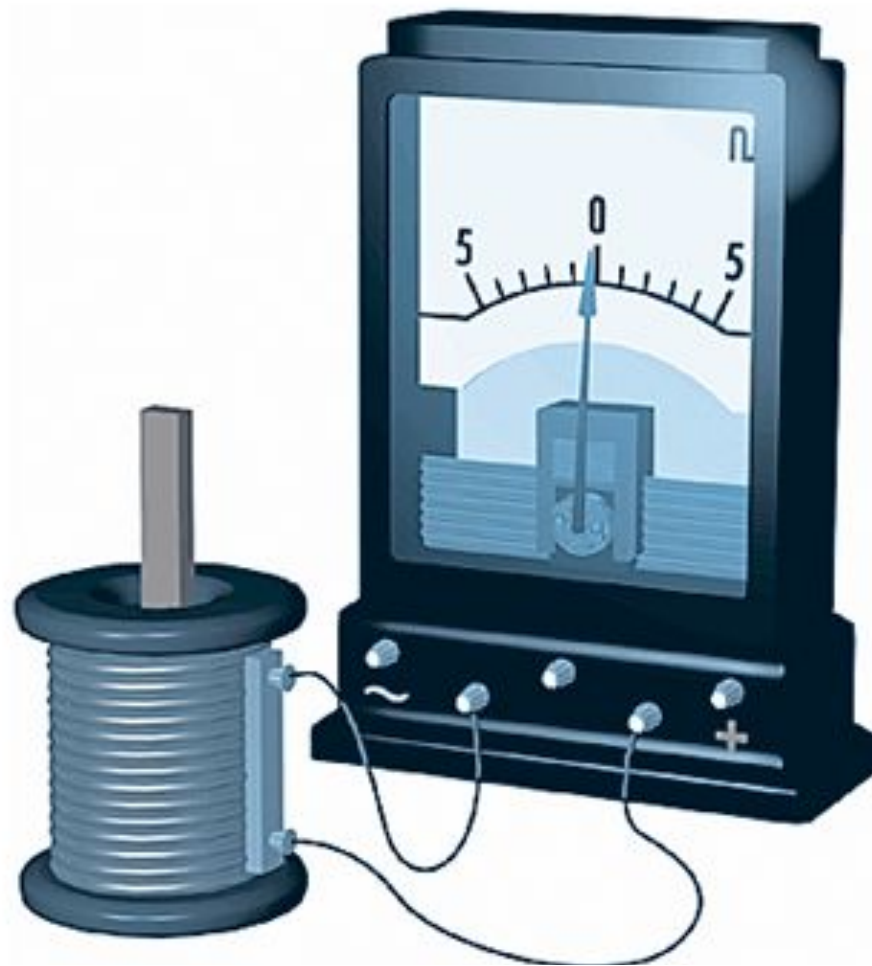


# Возникновение индукционного тока в катушке при вдвигании в неё постоянного магнита





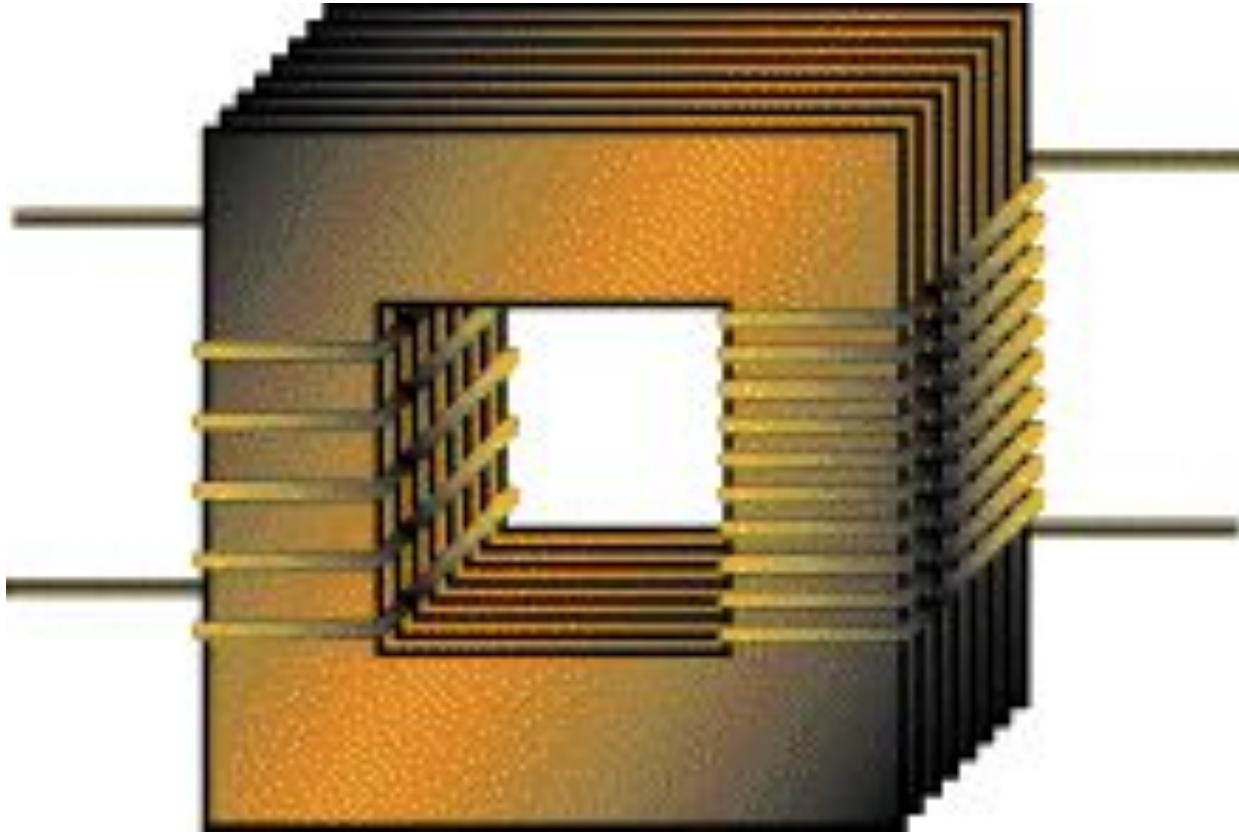
# ЭМИ с катушкой и магнитом



# Возникновение индукционного тока в катушке при выдвигании из неё постоянного магнита



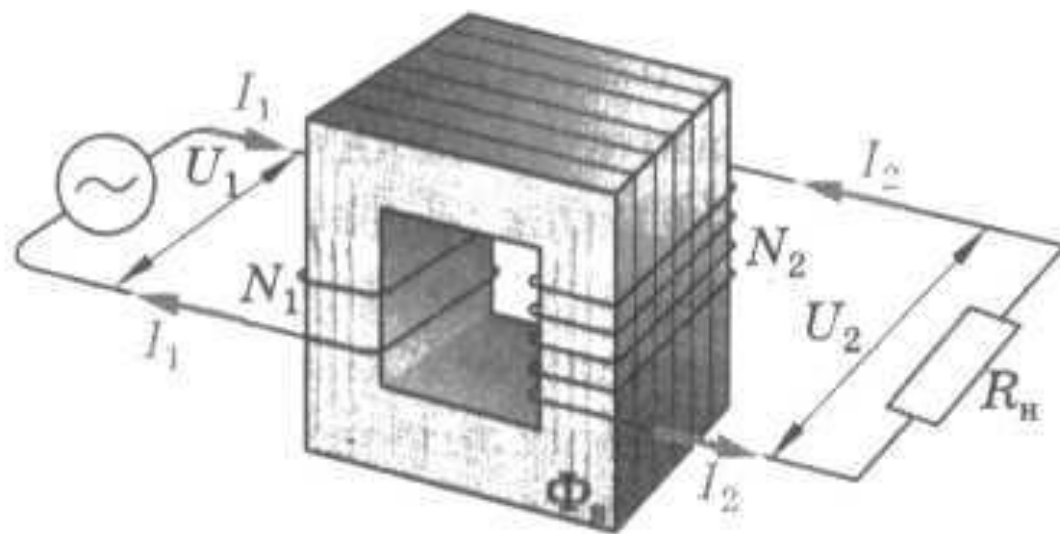
Трансформатор – устройство, применяемое для повышения или понижения переменного напряжения



# 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

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

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

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

$$\varepsilon_2 = N_2$$

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

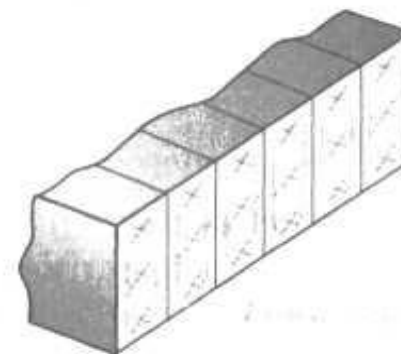
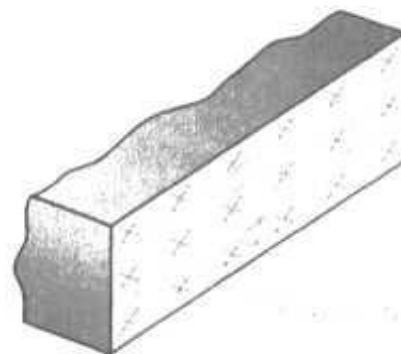
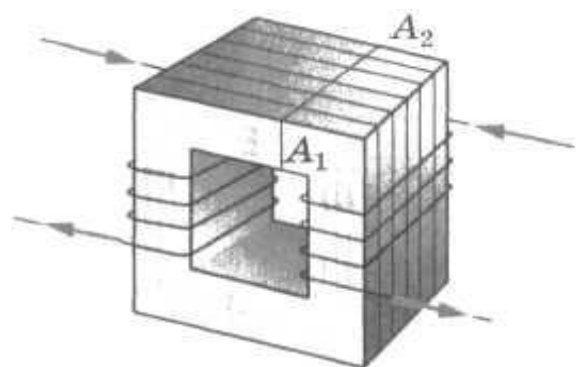
- Повышающий трансформатор ( $U_1 < U_2$ ), т. е.

$$k < 1$$

- 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.



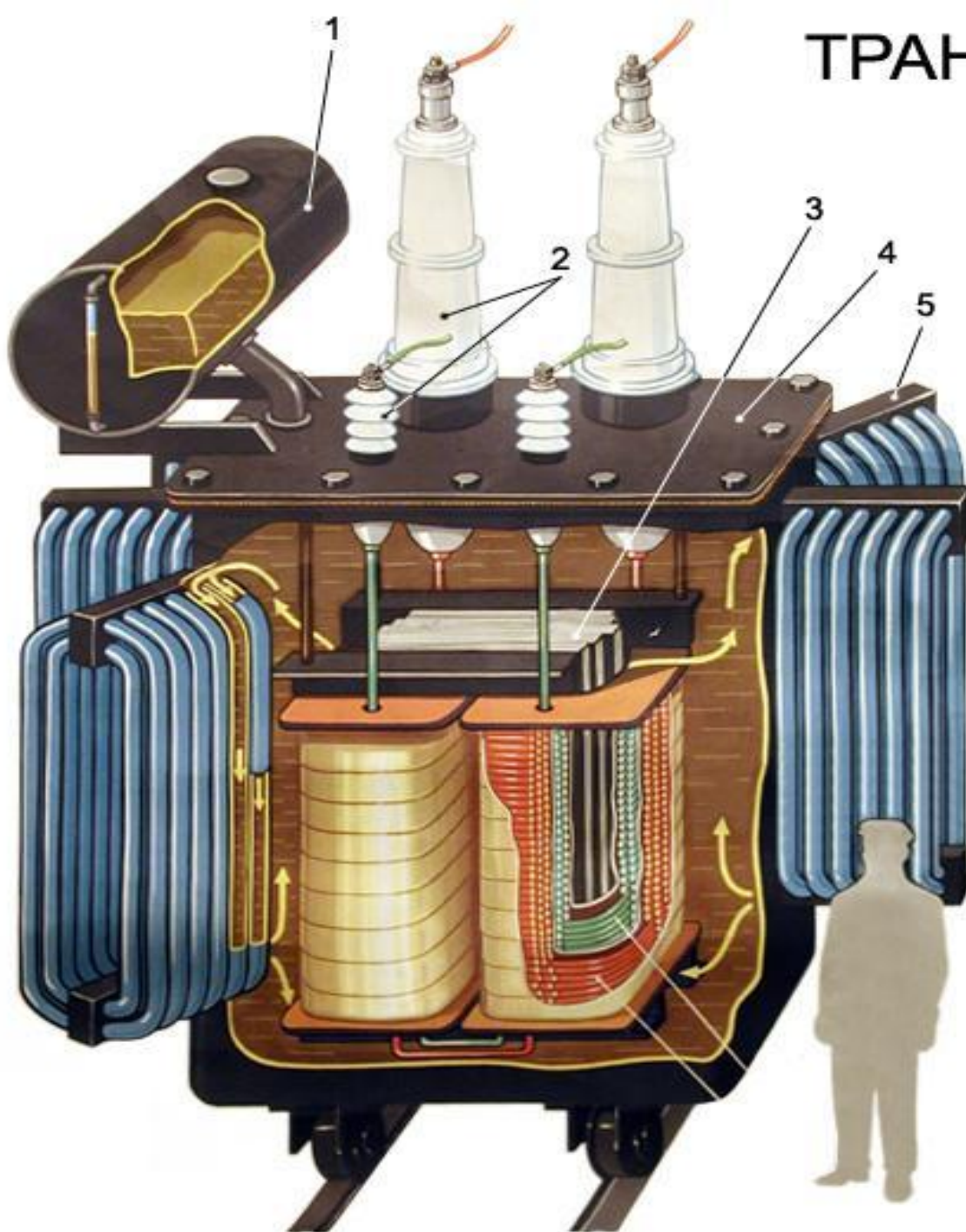
116

Токи Фуко: а) в сердечнике трансформатора;

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

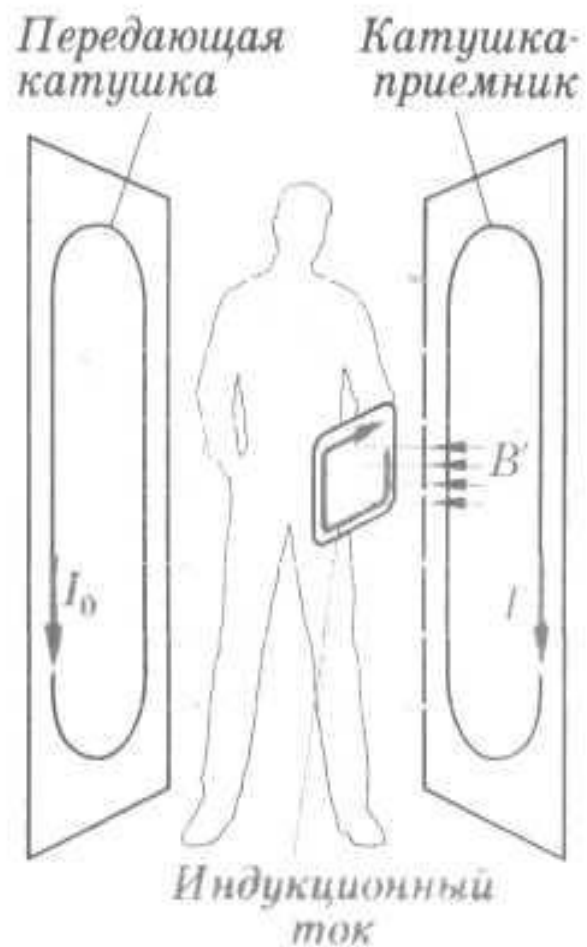


# ТРАНСФОРМАТОР



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

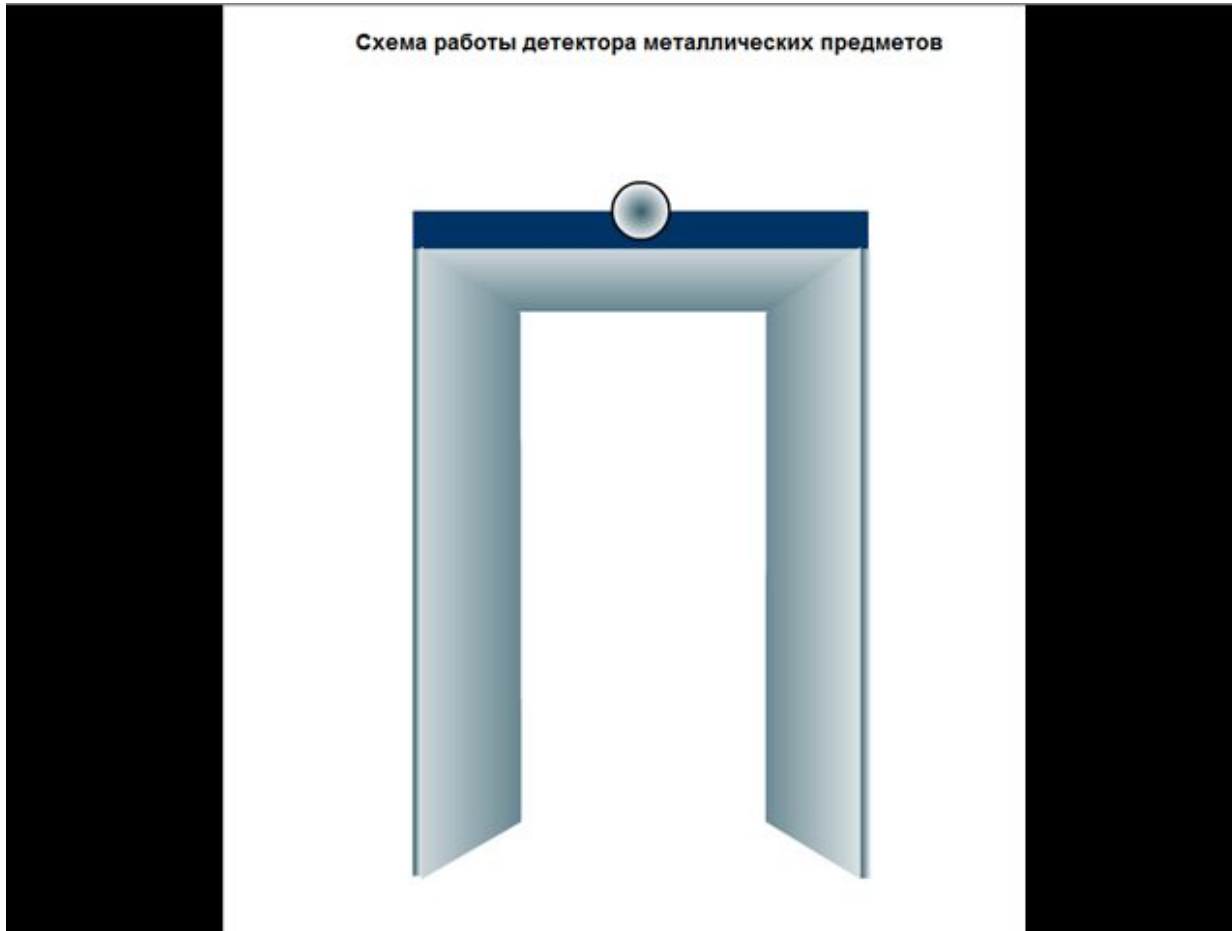


# Металлоискатель полицейского



# Схема работы детектора металлических предметов

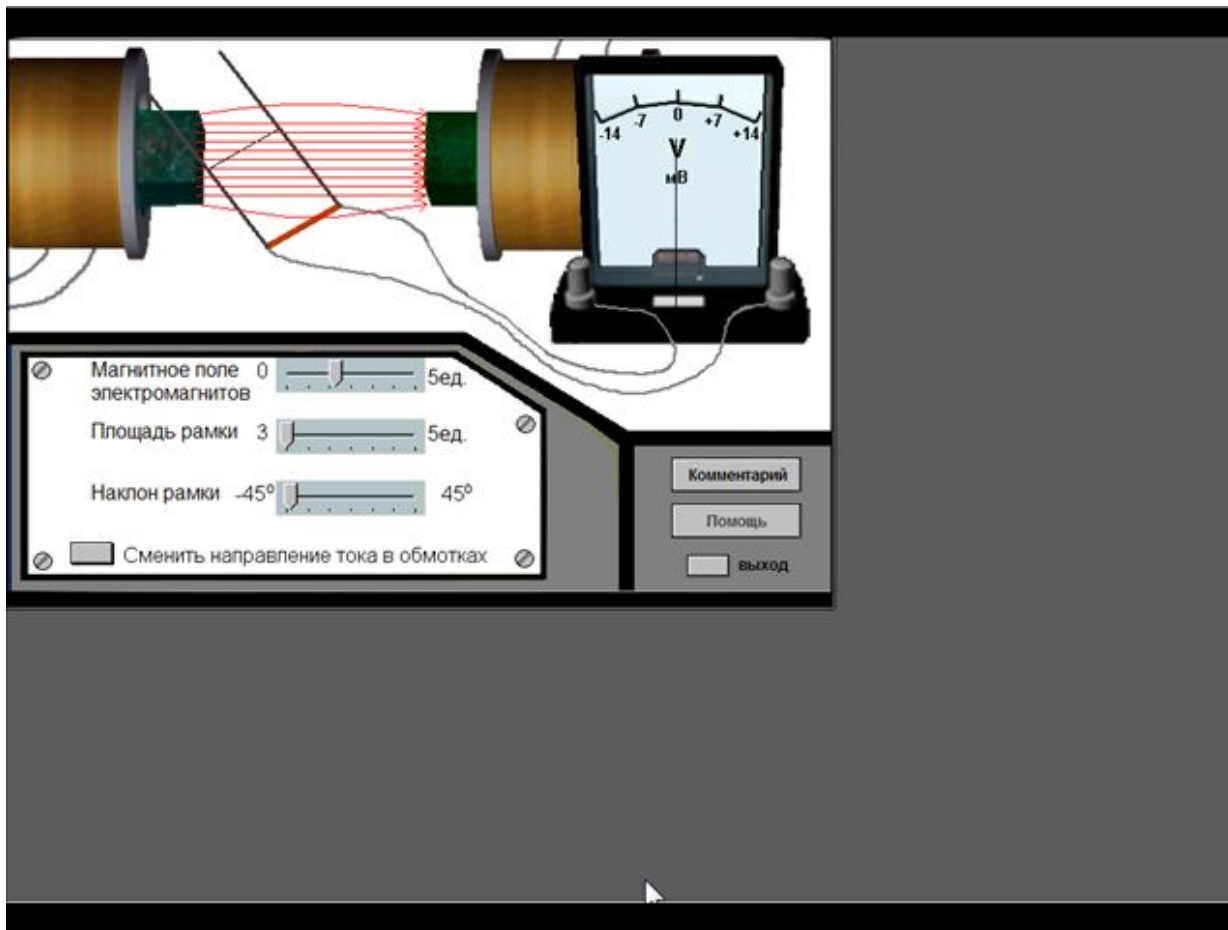
Схема работы детектора металлических предметов



# Запись и считывание информации на магнитной ленте

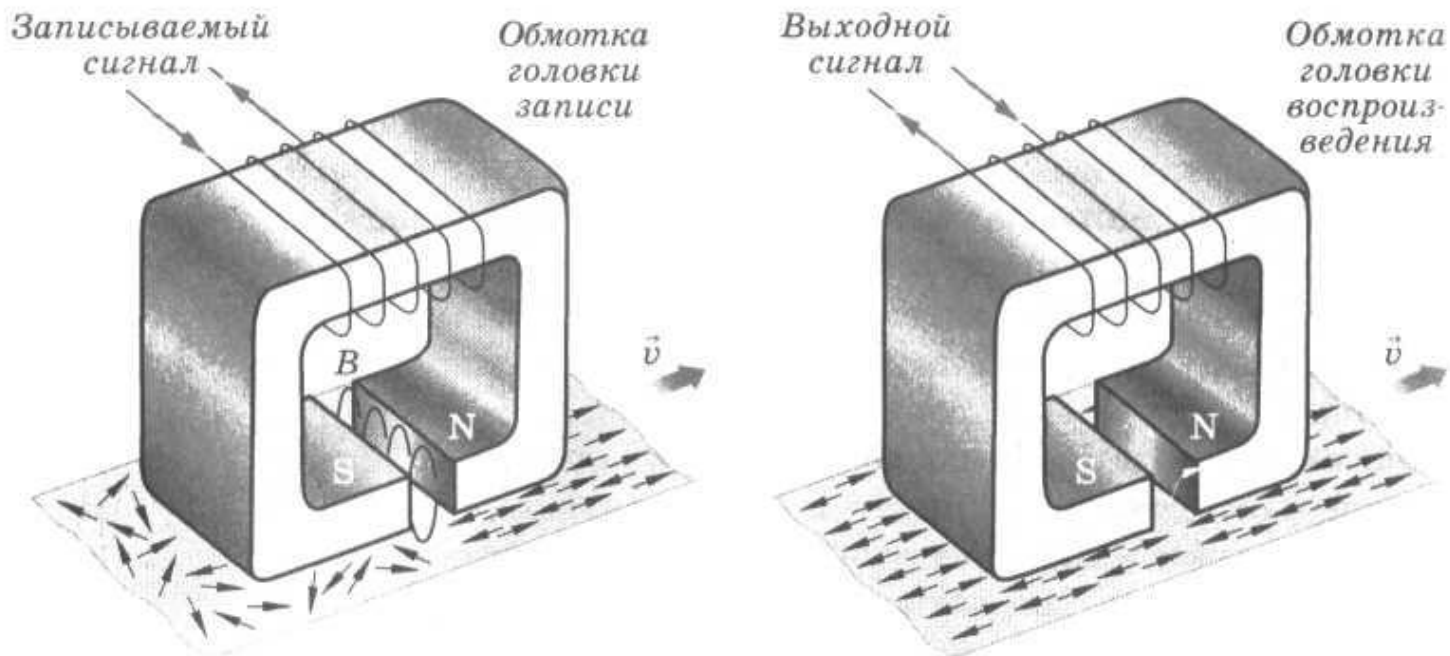
Запись и считывание информации на магнитной ленте

# 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