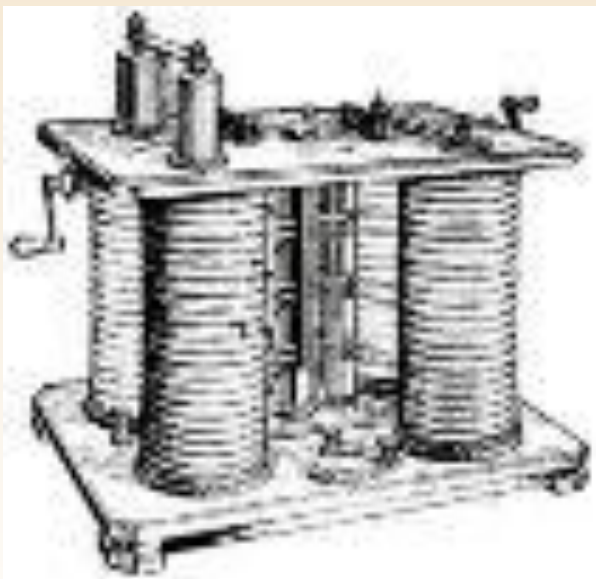


Трансформатор.

Передача электроэнергии.



Цель урока:

изучить устройство и принцип действия трансформатора. Рассмотреть принципы построения системы производства, передачи и распределения электроэнергии.

Ход урока

1. Проверка д/з
2. Объяснение нового материала
3. Закрепление
4. Домашнее задание

Опрос д/з

1. Что такое генератор?
2. Какие генераторы знаете вы?
3. На каком принципе основана работа генераторов переменного тока?
4. Основные части генератора.
5. Какими преимуществами обладает переменный ток по сравнению с постоянным?

Трансформатор

(от лат. transformo-преобразую)

**устройство для преобразования
переменного тока, при котором
напряжение увеличивается или
уменьшается практически без потери
мощности**

Павел Николаевич Яблочков

1847-1894



Трансформатор начала 20-го века



Силовые трансформаторы



Трансформаторные подстанции



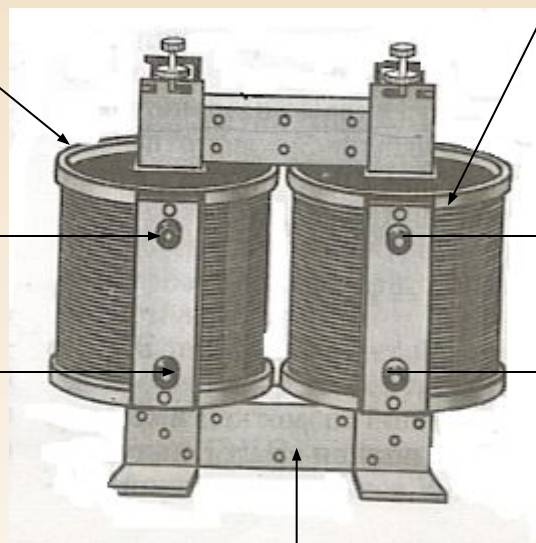
Устройство трансформатора

- Первичная обмотка

Вторичная обмотка

Подключается
к источнику
~ напряжения

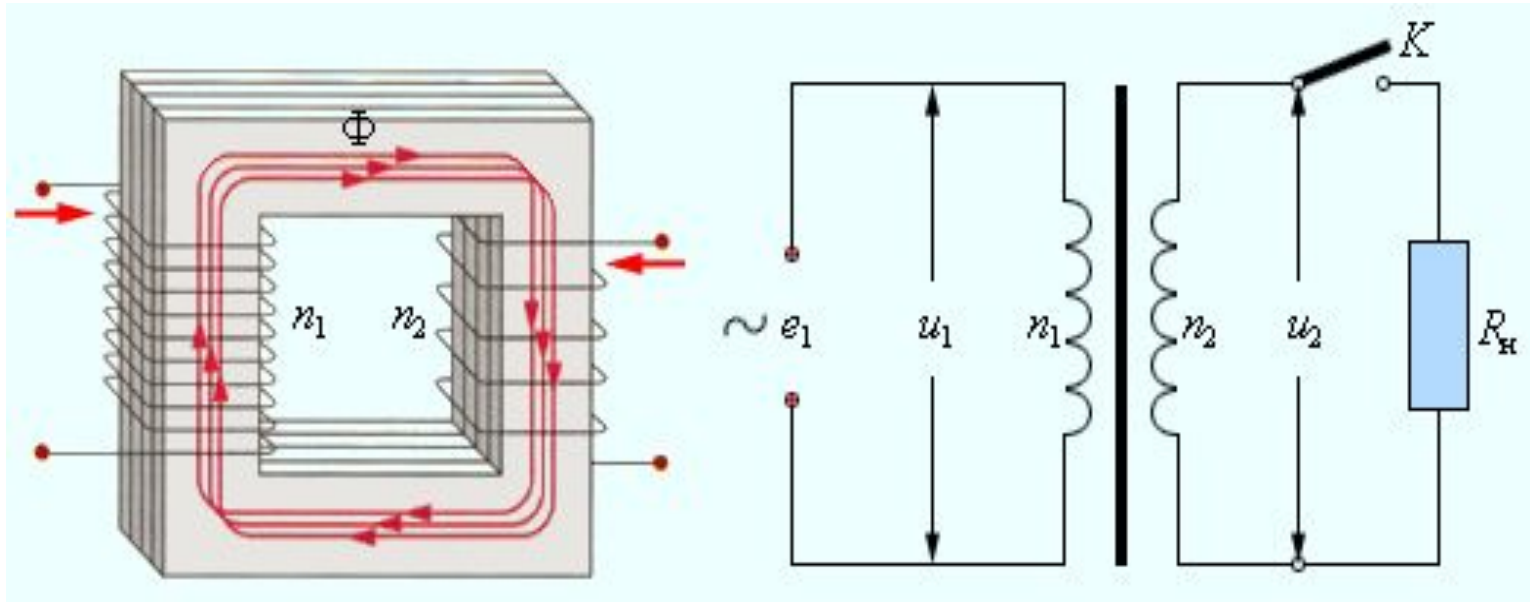
к «нагрузке»



замкнутый стальной сердечник

Принцип действия трансформатора

...основан на явлении электромагнитной индукции



$e = -\Phi'$ мгновенное значение ЭДС по закону Фарадея

$$\Phi = \Phi_m \cos \omega t \quad e = \varepsilon_m \sin \omega t$$

$\varepsilon_m = \omega \Phi_m$ - амплитуда колебаний в одном витке

$$e_1/e_2 = n_1/n_2 \quad |e_1| \approx |u_1| \quad |e_2| \approx |u_2|$$

n -число витков

Коэффициент трансформации

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

$K > 1$ трансформатор понижающий

$K < 1$ трансформатор повышающий

КПД трансформатора

$$\text{КПД} = (U_2 I_2 / U_1 I_1) 100\%$$

Передача электроэнергии.

Потери энергии на нагрев проводов

$$\underline{Q=I^2R\Delta t}$$
 Закон Джоуля-Ленца

Q- кол-во теплоты

R- сопротивление проводов

I –сила тока

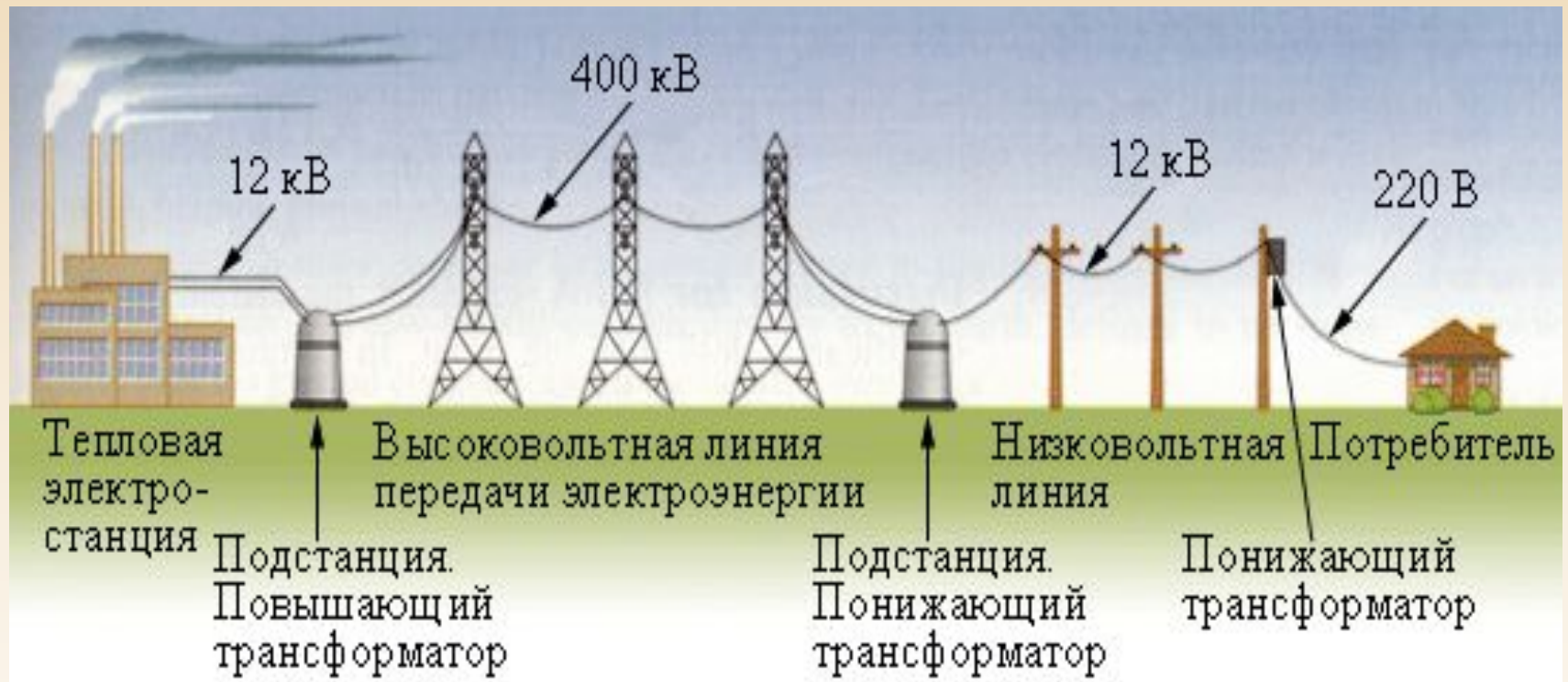
Δt - время

$Q \approx I^2$ для уменьшения потерь надо уменьшить силу тока.

Чтобы при уменьшении тока в линии не уменьшалась передаваемая мощность $P=IU$ U-напряжение,

следует увеличить U во столько же раз,
во сколько раз уменьшают силу тока.

Условная схема высоковольтной линии передачи



Трансформаторы изменяют напряжение

в нескольких точках линии.

Вопросы для закрепления

1. **Что такое трансформатор?**
2. **Изобретатель трансформатора?**
3. **На каком явлении основан принцип действия трансформатора?**
4. **Коэффициент трансформации?**
5. **Как осуществляется передача электроэнергии на большие расстояния?**

ТЕСТ

1) Какой ток можно подавать на обмотку трансформатора для его нормальной работы? А. Переменный Б. Постоянный

1. только А 2. только Б 3. и А, и Б 4. ни А, ни Б

2) Трансформатор, содержащий в первичной обмотке 840 витков, повышает напряжение с 220В до 660В. Каков коэффициент трансформации? Сколько витков во вторичной обмотке?

1. $K=3$, $N=2520$ 2. $K=1/3$, $N=280$ 3. $K=1/3$, $N=2520$

3) Во сколько раз изменятся тепловые потери в линии электропередачи, если на понижающую подстанцию будет подаваться напряжение 10 кВ вместо 100кВ при условии передачи одинаковой мощности

1. увеличатся в 10 раз

2. увеличатся в 100 раз

3. уменьшатся в 10 раз

4. уменьшатся в 100 раз

Проверь себя!

1) 1

2) 3

3) 2

Домашнее задание

Ф.11 §§38-41 упр 5

ПОДУМАЙ



ПОЧЕМУ ГУДИТ ТРАНСФОРМАТОР?

Подготовить презентацию «Использование трансформаторов»
(для желающих)

Используемая литература:

- 1. Учебник. Физика 11 класс. Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. Издательство «Просвещение», Москва, 2002г.
- 2. Картинки заимствованы из Интернет-ресурсов.