

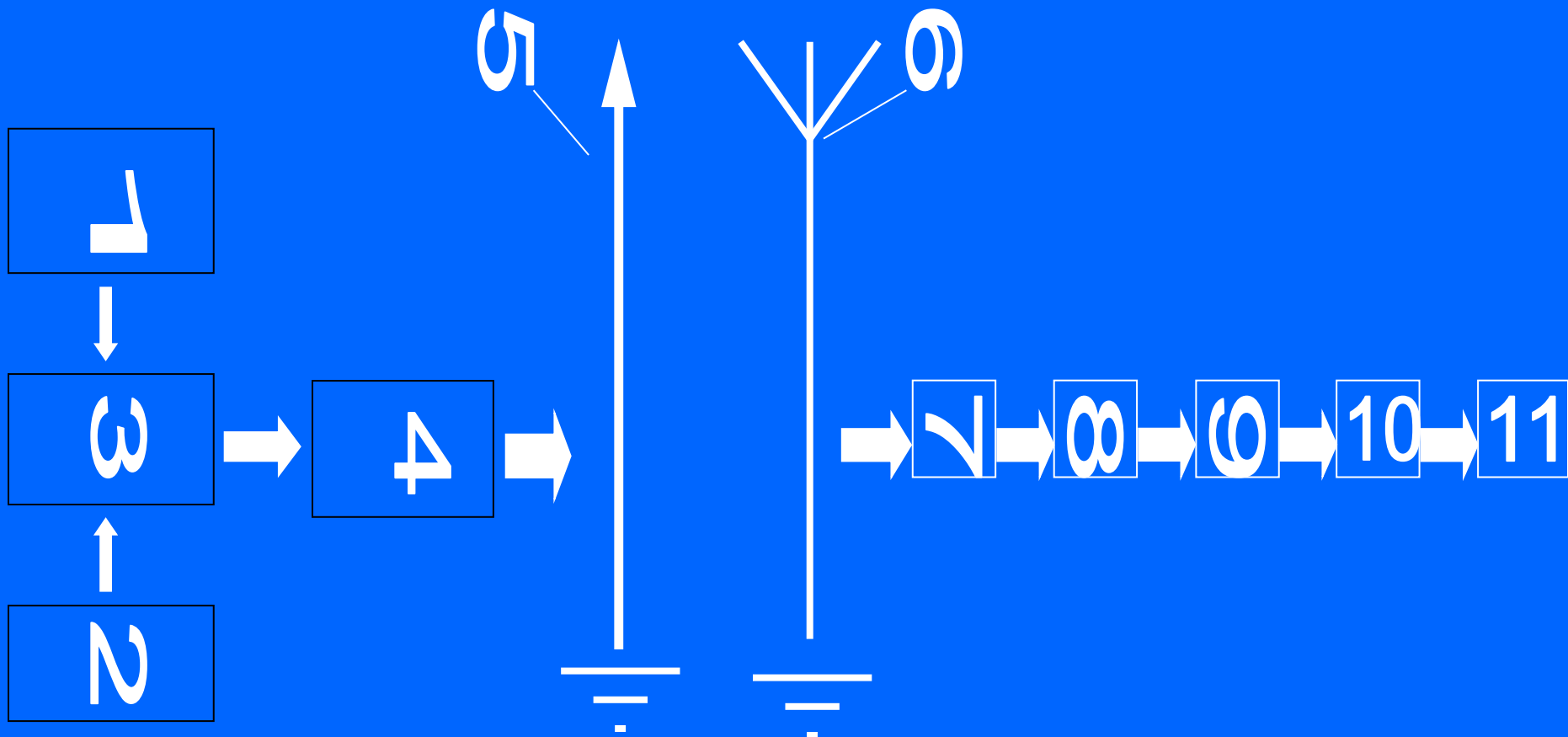
**Тема урока:**

**"Электромагнитные  
колебания"**

# Функциональная схема простейшего передатчика и приёмника ЭМВ.

Передатчик

Приёмник



# Использование явления резонанса в колебательном контуре

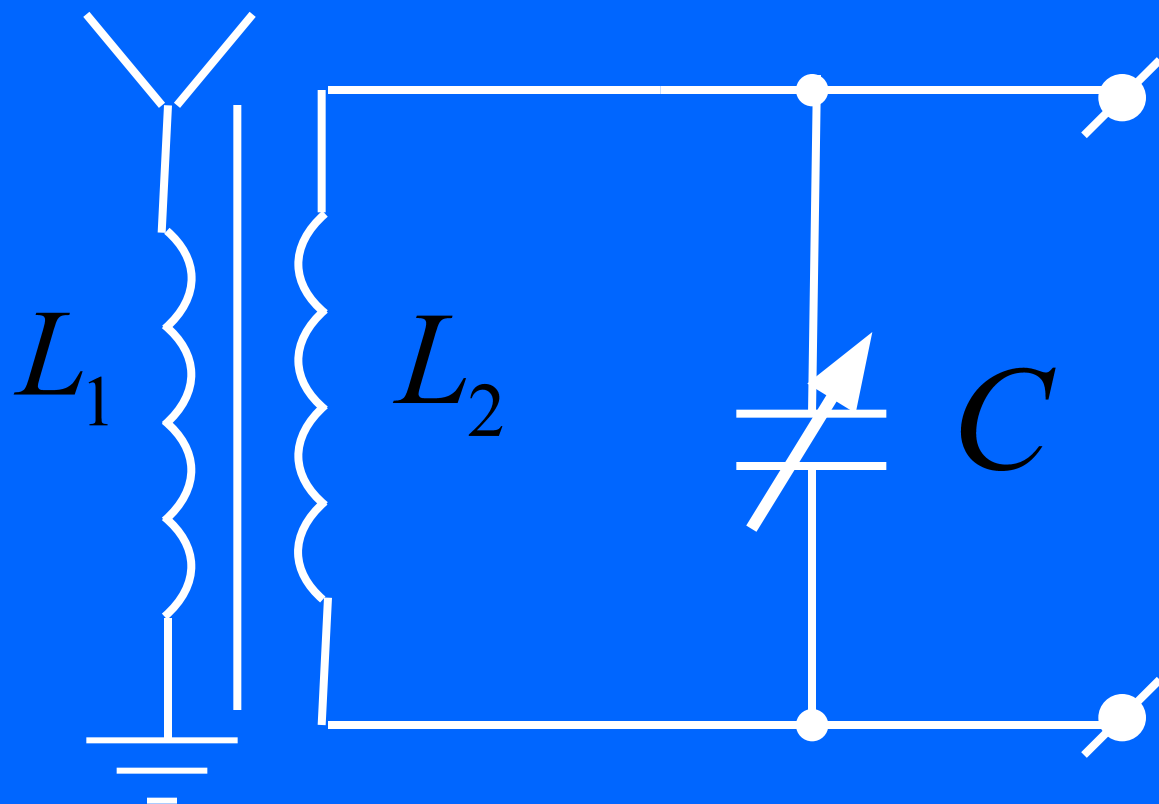
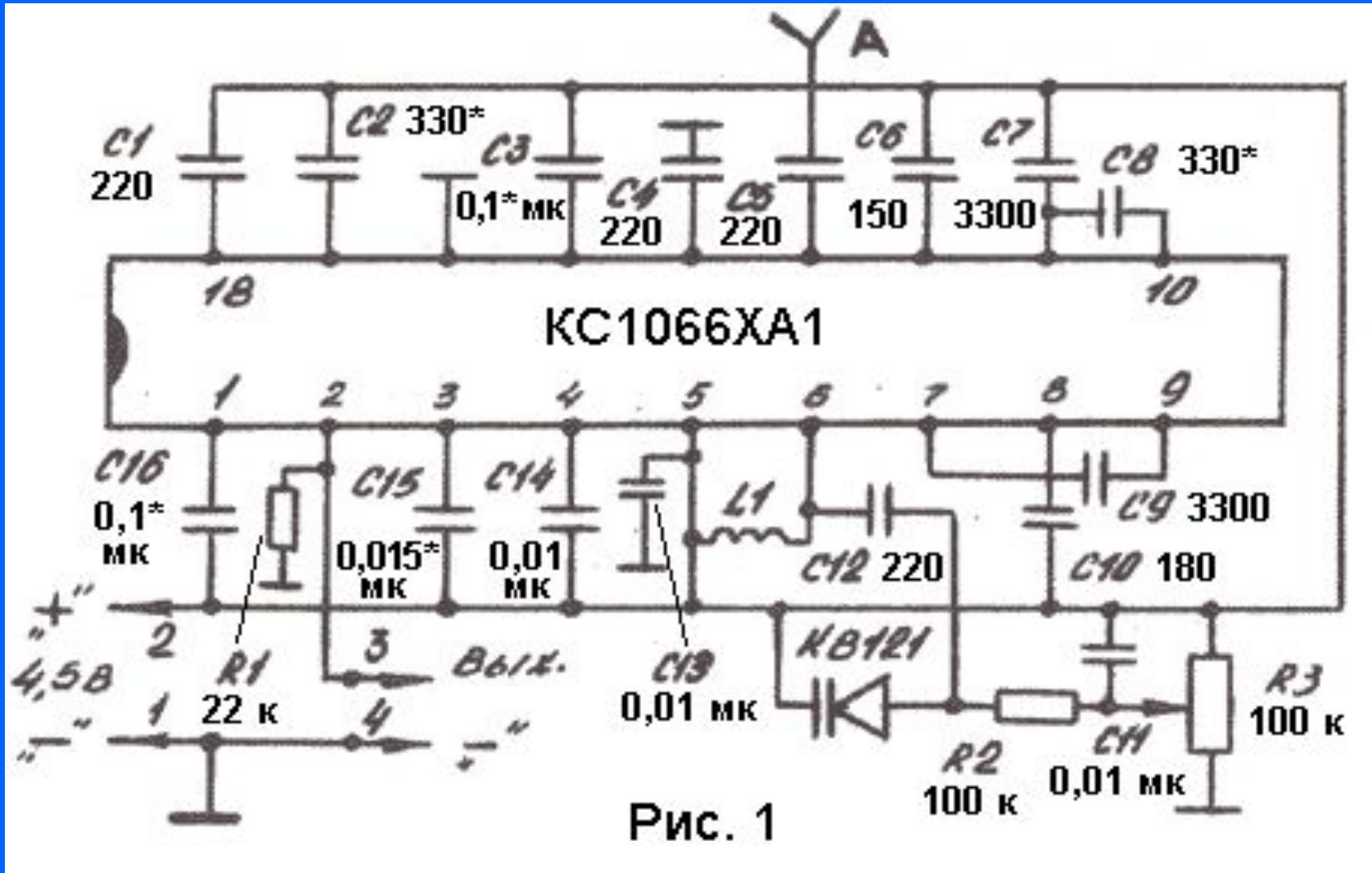


Схема настройки радиоприемника

# Принципиальная схема радиоприёмника



# План урока.

- I. Свободные электромагнитные колебания.
  1. Электромагнитные колебания в колебательном контуре.
  2. Уравнение гармонических электромагнитных колебаний его решение.
  3. Характеристики электромагнитных колебаний.
- II. Вынужденные электромагнитные колебания в колебательном контуре.
- III. Резонанс в колебательном контуре.

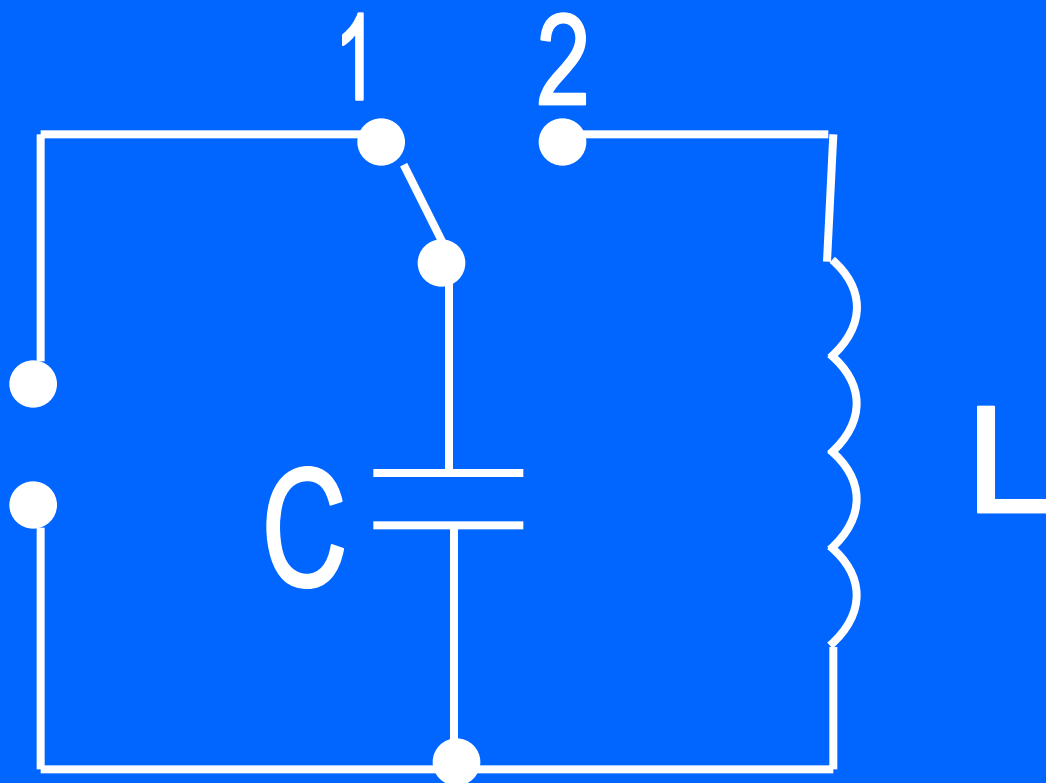
СВОБОДНО ВРЕМЯ МАГНИТНЫЕ  
КОЛЕБАНИЯ

В КОЛЕБАТЕЛЬНОМ  
ПОТОКЕ.

# Идеальный колебательный контур

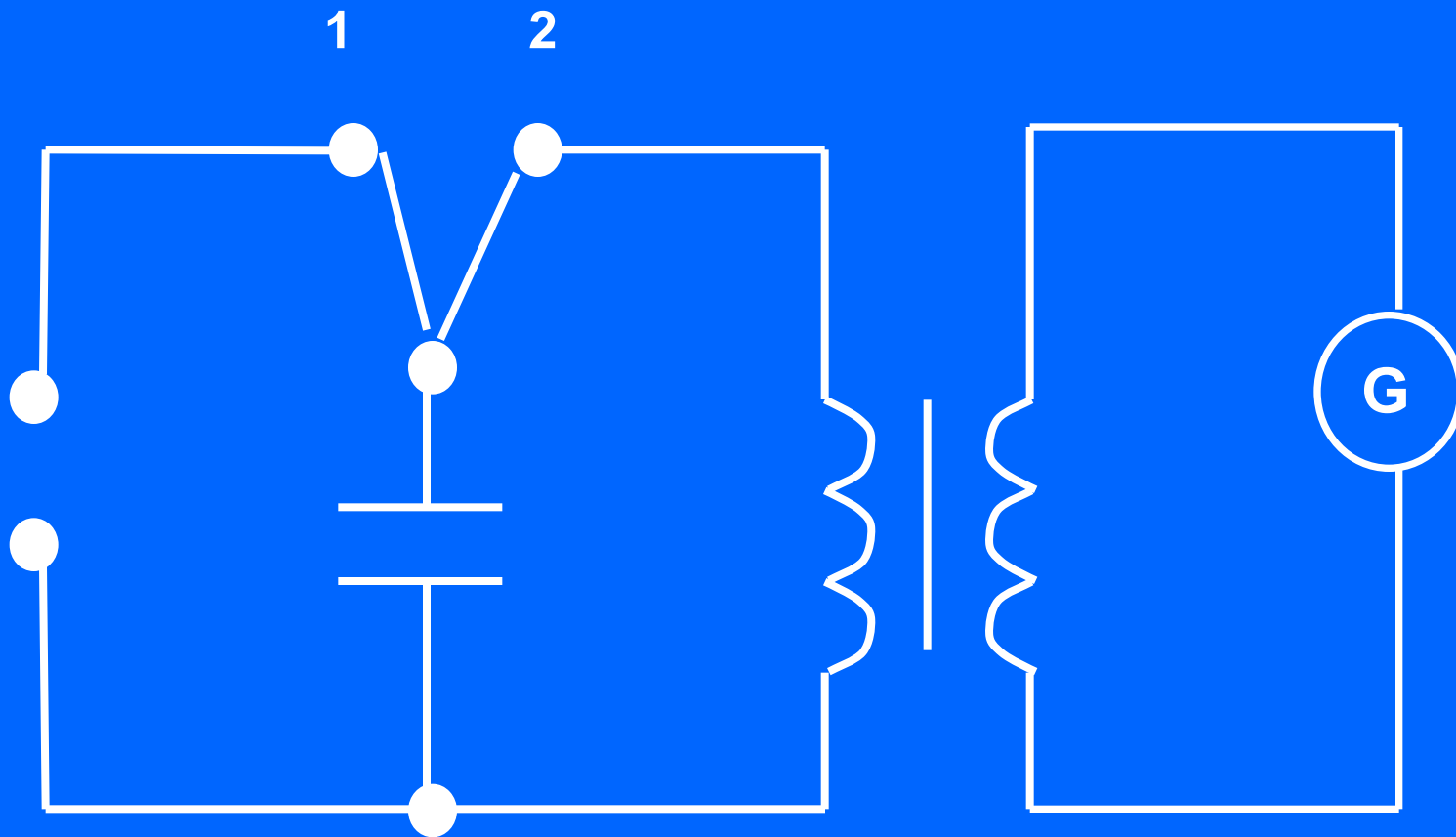


# Колебательный контур



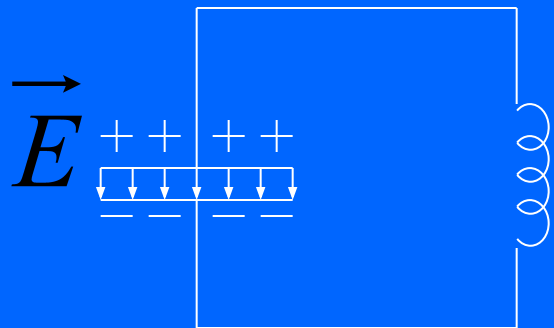


# Электромагнитные колебания в контуре



**ПРЕВРАЩЕНИЕ  
ЭНЕРГИИ**

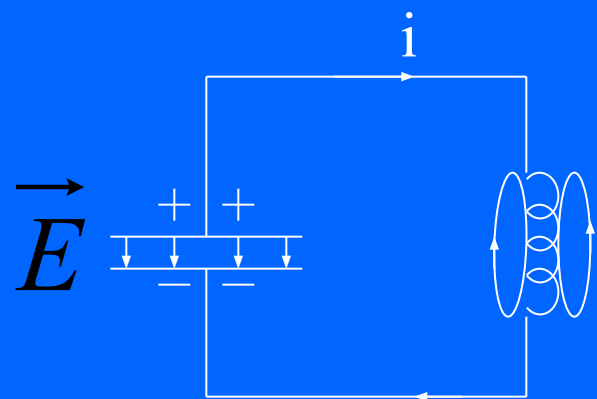
**В  
КОЛЕБАТЕЛЬНОМ  
КОНТУРЕ.**



$t=0$

$$q = q_m; \quad u_c = U_m; \quad W_{\text{эл}} = \frac{q_m^2}{2C};$$

$$i = 0; \quad W_{\text{м}} = 0.$$

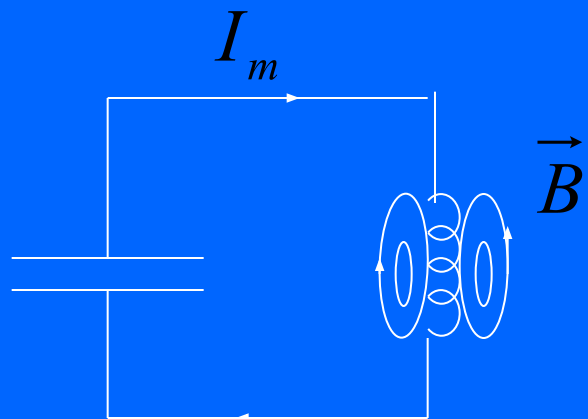


$\vec{B}$

$0 < t < \frac{T}{4}$

$$q \downarrow; \quad u_c \downarrow; \quad W_{\text{эл}} = \frac{q^2}{2C};$$

$$i \uparrow; \quad W_{\text{м}} = \frac{Li^2}{2}; \quad W_{\text{эл}} \rightarrow W_{\text{м}}.$$

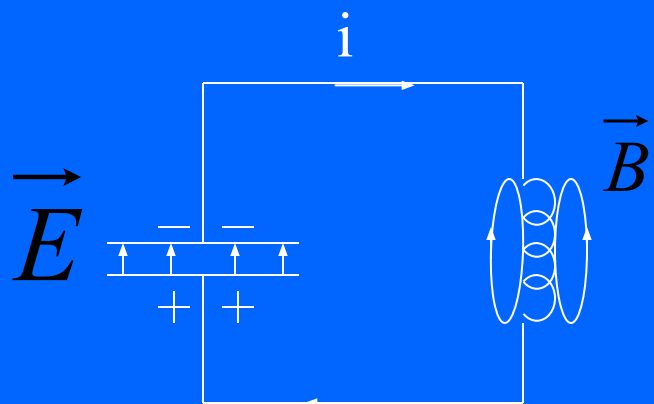


$\vec{B}$

$t = \frac{T}{4}$

$$q = 0; \quad u_c = 0; \quad W_{\text{эл}} = 0;$$

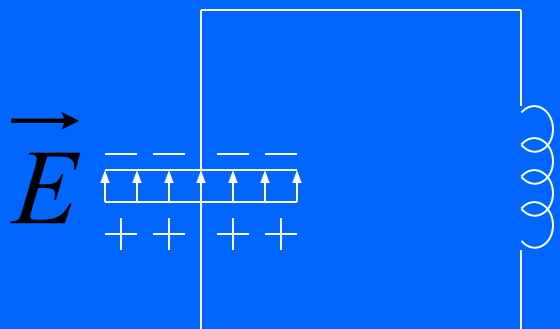
$$i = I_m; \quad W_{\text{м}} = \frac{LI_m^2}{2}.$$



$$\frac{T}{4} < t < \frac{T}{2}$$

$$q \uparrow; u_c \uparrow; W_{\text{эл}} = \frac{q_m^2}{2C};$$

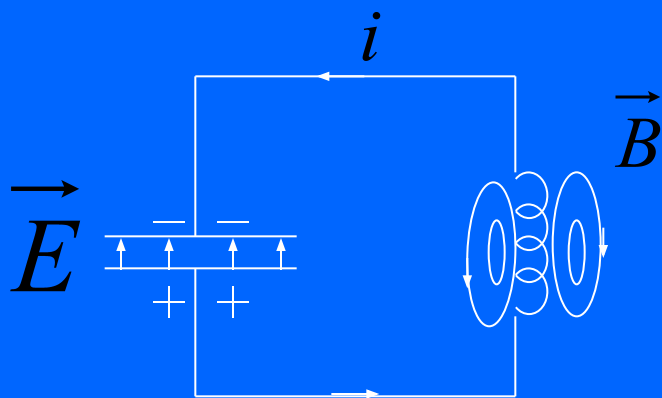
$$i \downarrow; W_M = \frac{Li^2}{2}; W_M \rightarrow W_{\text{эл}}$$



$$t = \frac{T}{2}$$

$$q = q_m; u_c = U_m; W_{\text{эл}} = \frac{q_m^2}{2C};$$

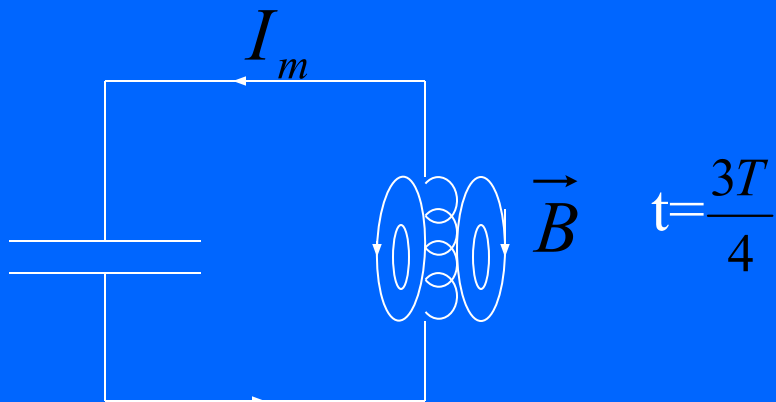
$$i = 0; W_M = 0.$$



$$\frac{T}{2} < t < \frac{3T}{4}$$

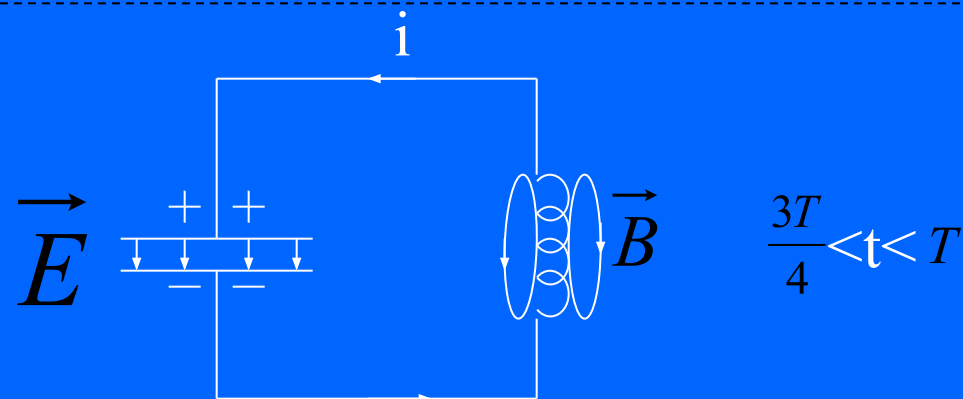
$$q \downarrow; u_c \downarrow; W_{\text{эл}} = \frac{q^2}{2C};$$

$$i \uparrow; W_M = \frac{LI_m^2}{2}; W_{\text{эл}} \rightarrow W_M.$$



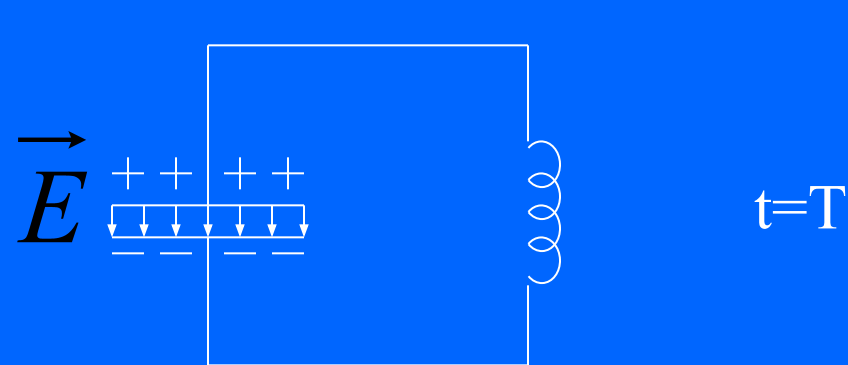
$$q = 0; \quad u_c = 0; \quad W_{\text{эл}} = 0;$$

$$i = I_m; \quad W_{\text{м}} = \frac{LI_m^2}{2}.$$



$$q \uparrow; \quad u_c \uparrow; \quad W_{\text{эл}} = \frac{q^2}{2C};$$

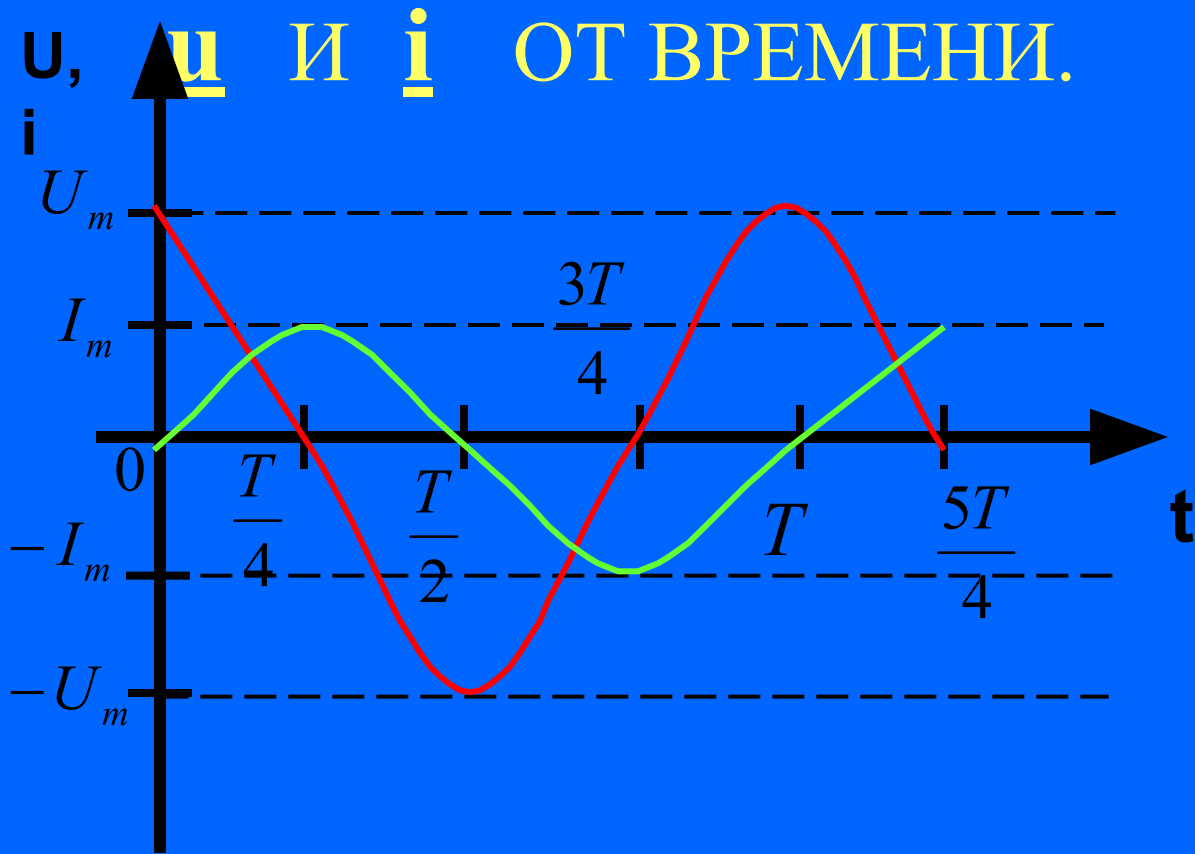
$$i \downarrow; \quad W_{\text{м}} = \frac{Li^2}{2}; \quad W_{\text{эл}} \rightarrow W_{\text{м}}$$



$$q = q_m; \quad u_c = U_m; \quad W_{\text{эл}} = \frac{q_m^2}{2C};$$

$$i = 0; \quad W_{\text{м}} = 0.$$

# ЗАВИСИМОСТЬ МГНОВЕННЫХ ЗНАЧЕНИЙ

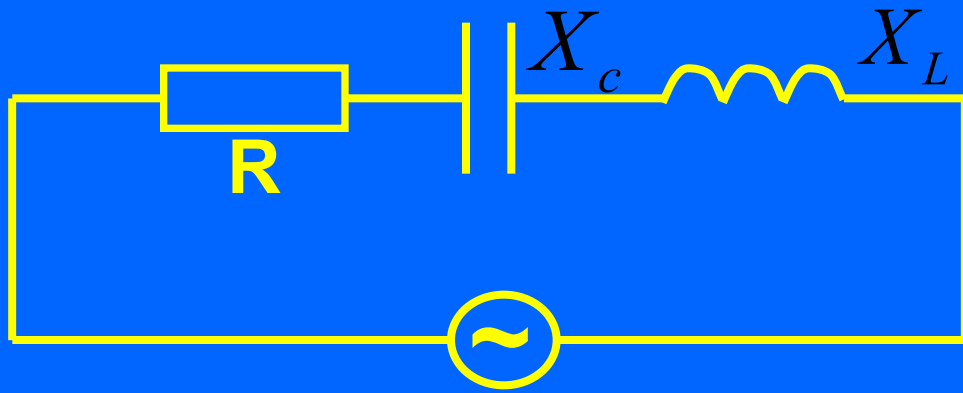


$$u = U_m \cos \omega t;$$

$$i = I_m \cos \left( \omega t - \frac{\pi}{2} \right).$$

Вынужденные  
колебания  
магнитных  
структур

в колебательном  
режиме.

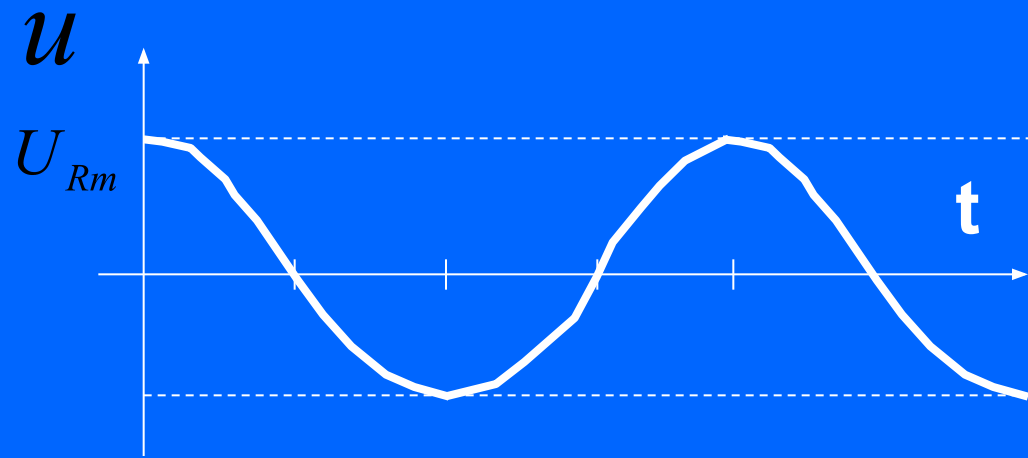
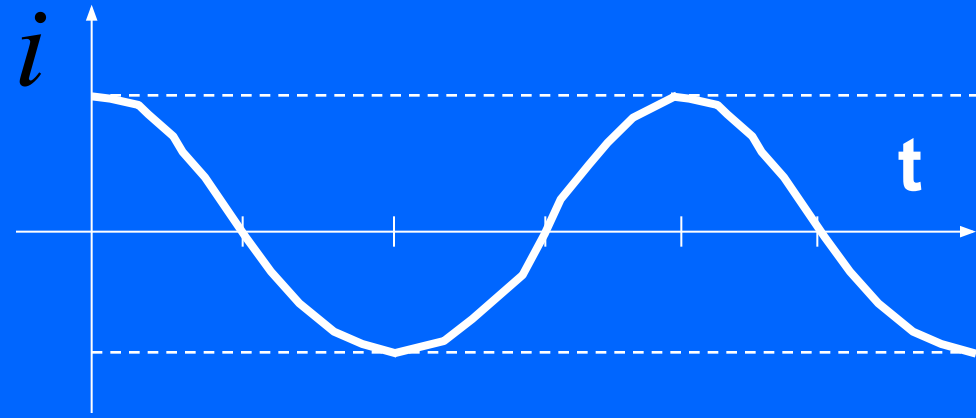


$$i = I_m \cos \omega t;$$

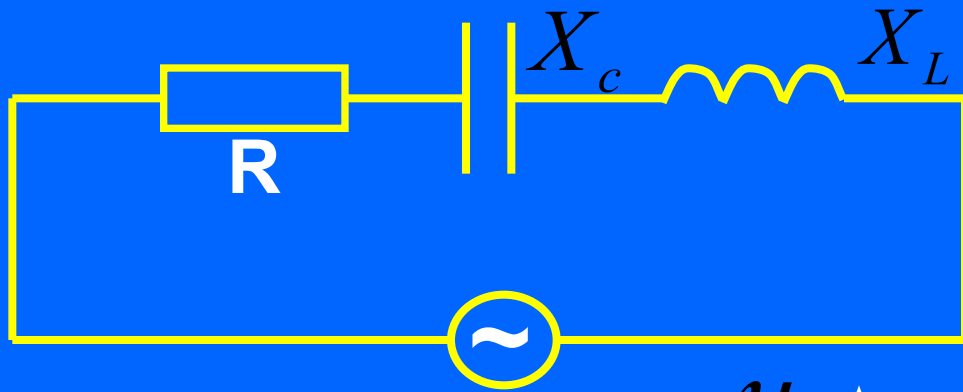
$$U_m = Z I_m;$$

$$u_R = U_{Rm} \cos \omega t;$$

$$U_{Rm} = I_m R.$$

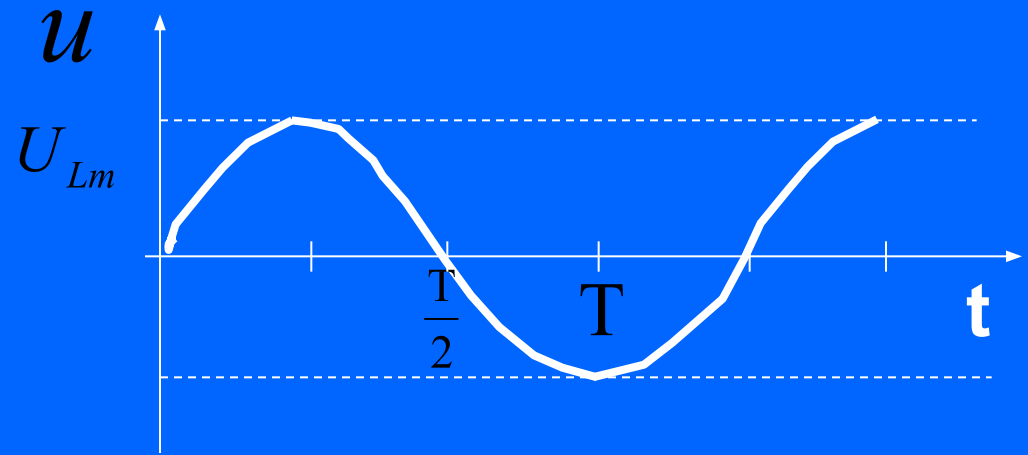






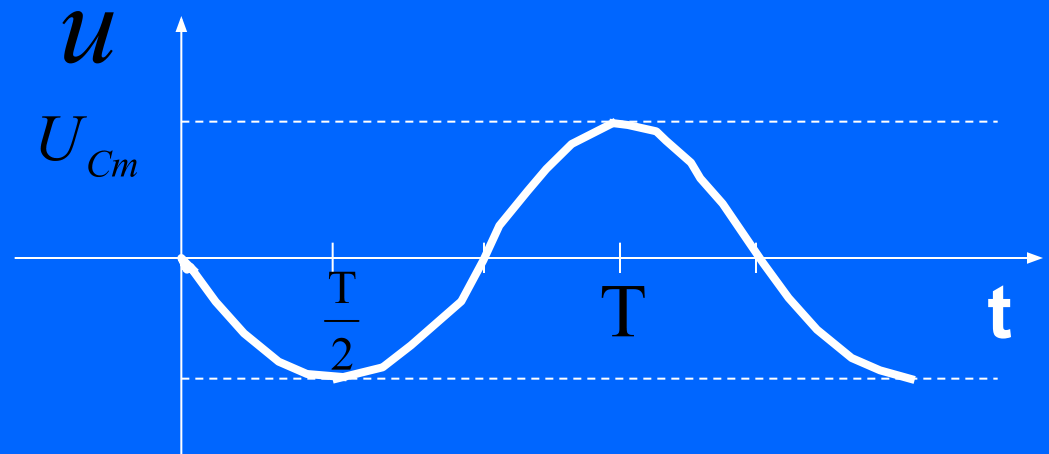
$$u_L = U_{Lm} \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right);$$

$$U_{Lm} = I_m X_L;$$



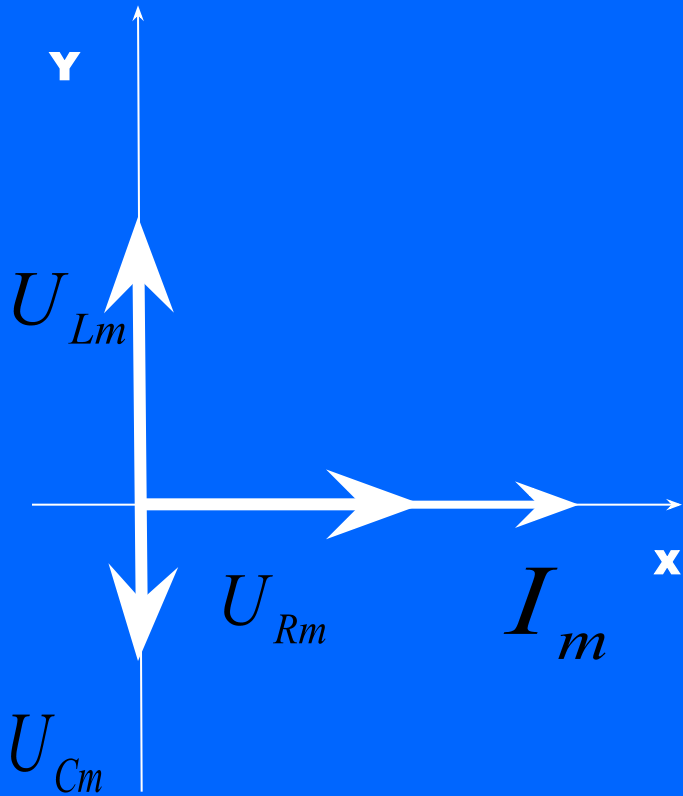
$$u_C = U_{Cm} \cos\left(\omega t - \frac{\pi}{2}\right);$$

$$U_{Cm} = I_m X_C.$$

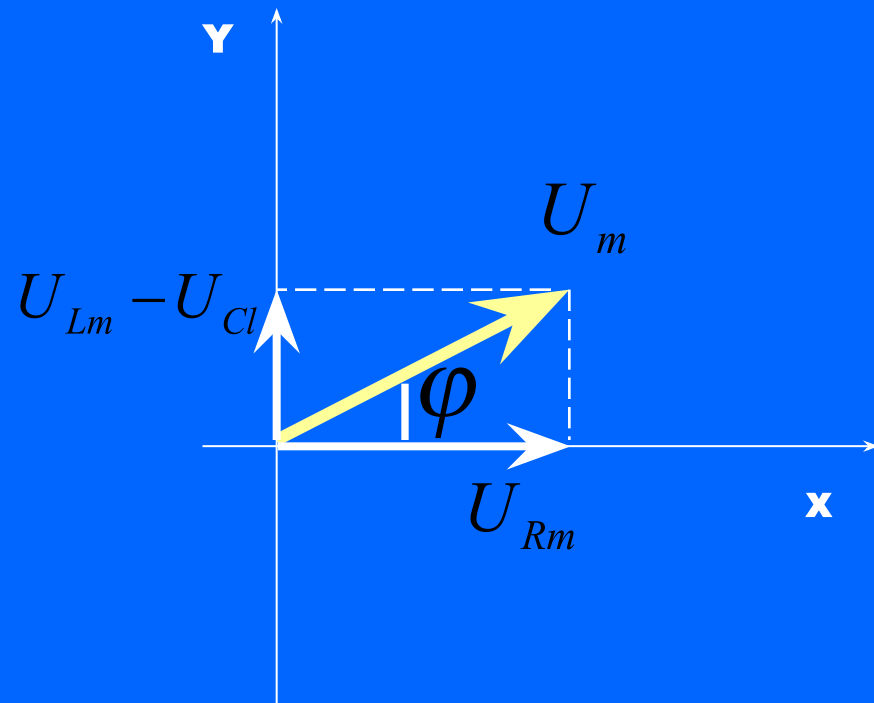


# Векторная диаграмма колебательного контура

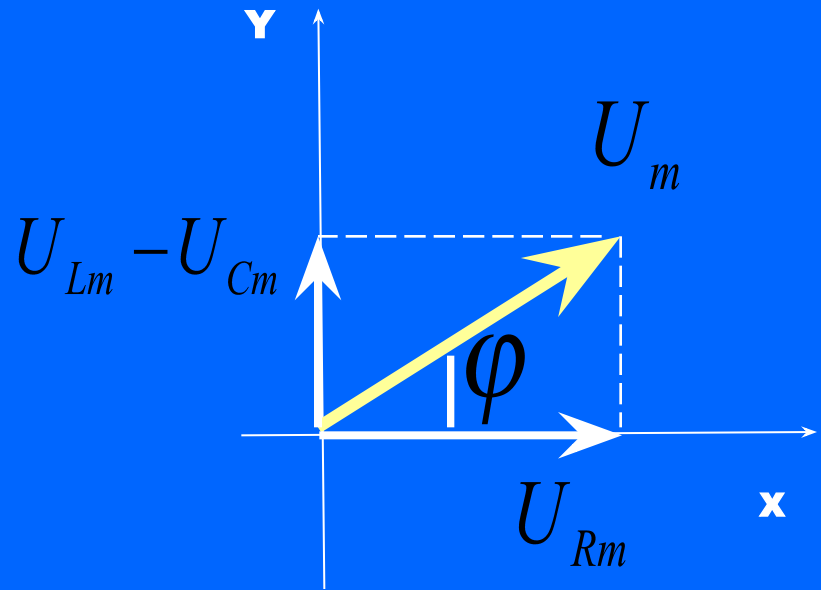
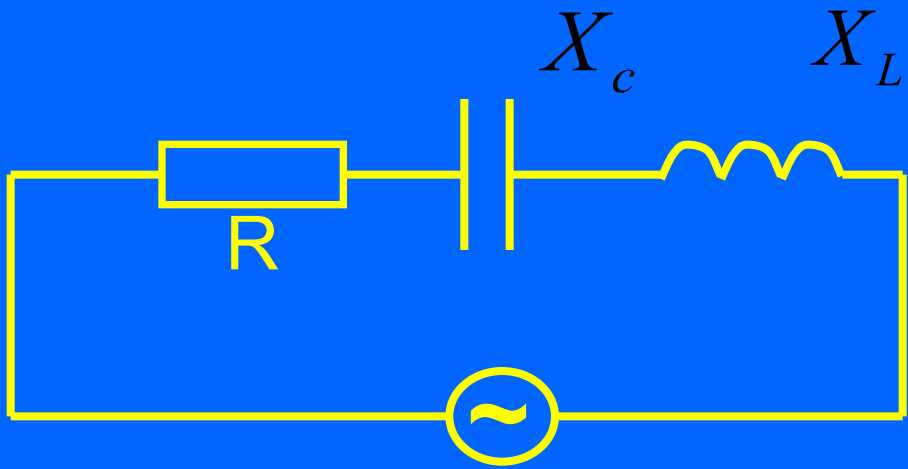
$$U = U_R + U_C + U_L$$



Напряжение  
на элементах



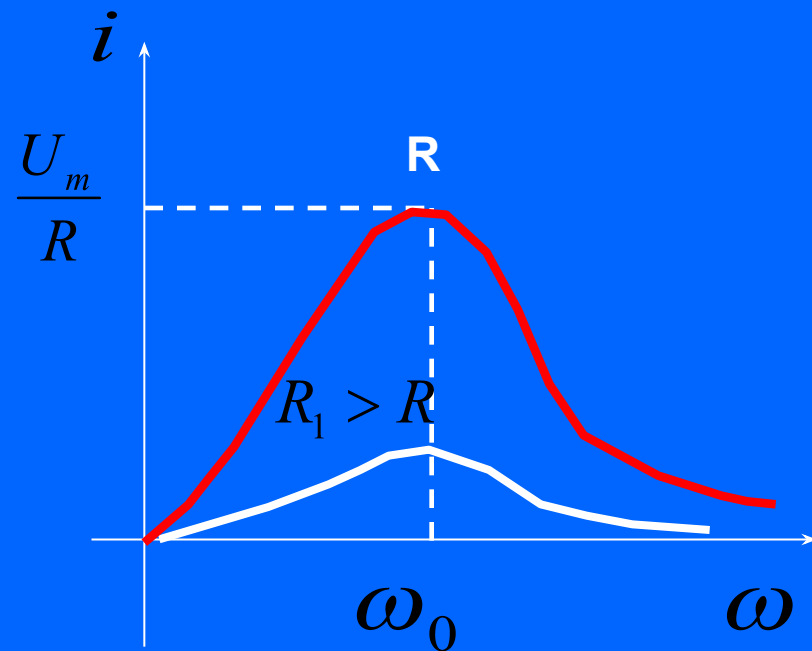
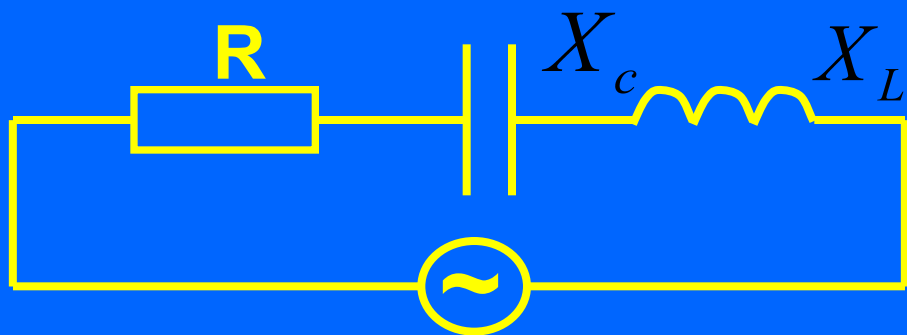
Напряжение приложенное  
к контуру



$$Z = \sqrt{R^2 + \left( \omega L - \frac{1}{\omega C} \right)^2};$$

$$\varphi = \arctg \frac{\omega L - \frac{1}{\omega C}}{R}.$$

# Резонанс в колебательном контуре



$$\omega = \omega_0;$$

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}; \quad \omega^2 = \frac{1}{LC};$$

$$\omega L = \frac{1}{\omega C} \Rightarrow X_L = X_C$$

Прозвенел звонок.

**Спасибо за урок!**