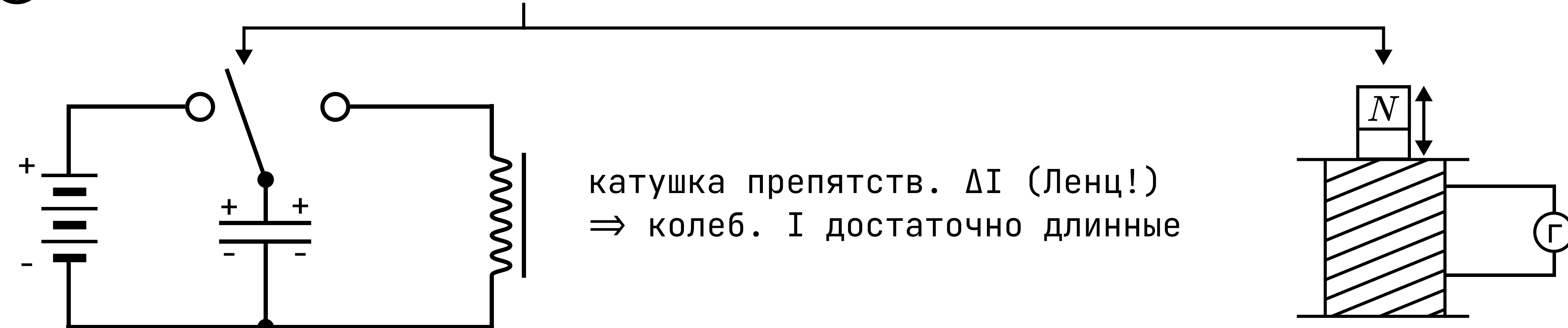
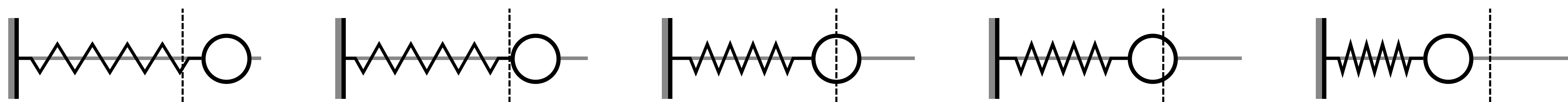
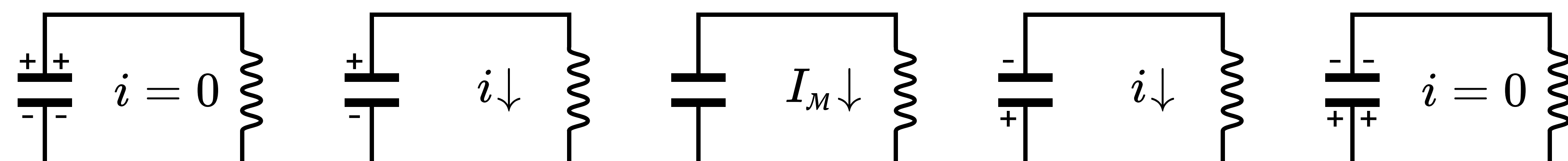


## ① Бывают свободные и вынужденные



## ② Колебательный контур

$$\frac{Q^2}{2c} \rightarrow \left( \frac{q^2}{2c} + \frac{Li^2}{2} \right) \rightarrow \frac{LI_M^2}{2} \rightarrow \left( \frac{q^2}{2c} + \frac{Li^2}{2} \right) \rightarrow \frac{Q^2}{2c} \rightarrow \dots$$



$$\frac{kx_M^2}{2} \rightarrow \left( \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} \right) \rightarrow \frac{mv_M^2}{2} \rightarrow \left( \frac{kx^2}{2} + \frac{mv^2}{2} \right) \rightarrow \frac{kx_M^2}{2}$$

Аналогия

$$\begin{aligned} x &= X_M \cdot \cos \omega t \\ v &= \omega X_M \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) = v_M \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \end{aligned} \quad \left\{ \begin{array}{l} x \leftrightarrow q \\ v = x' \leftrightarrow i = q' \\ a = x'' \leftrightarrow i' = q'' \\ m \leftrightarrow L \\ \mu \leftrightarrow R \end{array} \right. \quad \begin{aligned} q &= Q_M \cdot \cos \omega t \\ i &= q' = -Q_M \cdot \omega \sin \omega t = I_M \cdot \cos\left(\omega t + \frac{\pi}{2}\right) \end{aligned}$$

## ③ Формула Томсона

$$E = \frac{Li^2}{2} + \frac{q^2}{2c} \quad \text{Если } R = 0, \text{ то } E = \text{const}$$

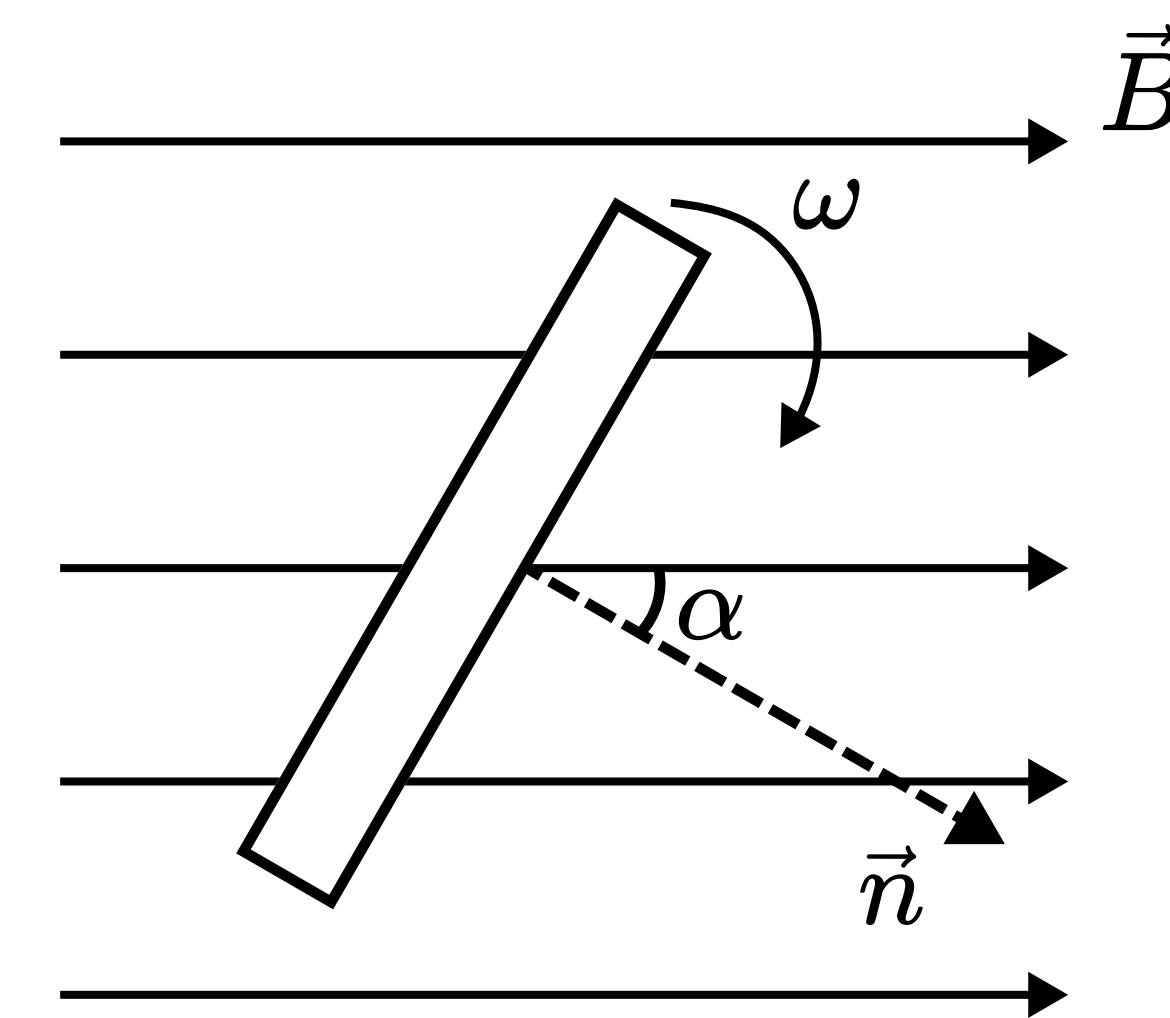
$$\left( \frac{Li^2}{2} \right)' + \left( \frac{q^2}{2c} \right)' = E' = 0 \Rightarrow \frac{L}{2} \cdot 2i \cdot i' = -\frac{1}{2c} \cdot 2q \cdot q'$$

$$\left. \begin{array}{l} i = q' \\ i' = q'' \end{array} \right| L \cdot i \cdot i' = -\frac{q}{c} \cdot q' \Rightarrow Lq'' = -\frac{q}{c} \Rightarrow q'' = -\frac{1}{LC}q$$

$$q'' \sim -q \rightarrow \text{колебания гармонические} \quad \frac{1}{LC} = \omega_0^2 = \frac{4\pi^2}{T^2} \Rightarrow \boxed{T = 2\pi\sqrt{L \cdot C}}$$

примечание

.....

① Гармонический характер колебаний  $e, i, u$ 

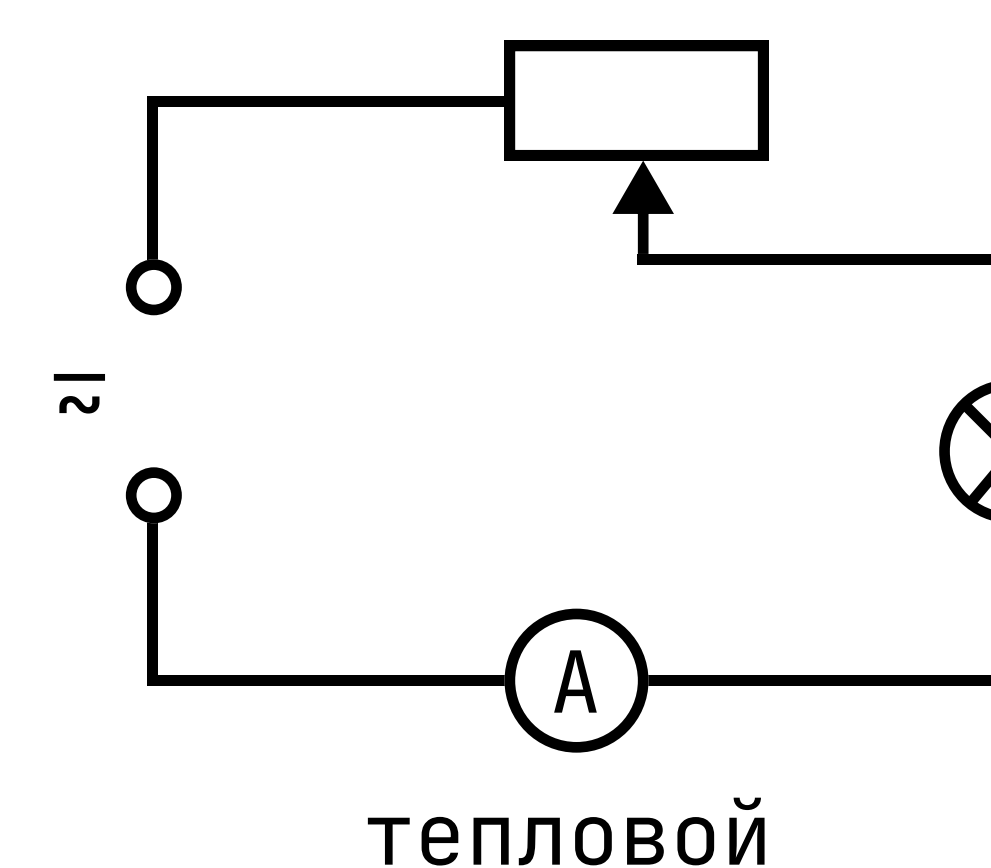
$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha = B \cdot S \cdot \cos \omega t$$

$$e_i = -\Phi' = B \cdot S \cdot \omega \cdot \sin \omega t = \varepsilon_M \cdot \sin \omega t$$

Следовательно:

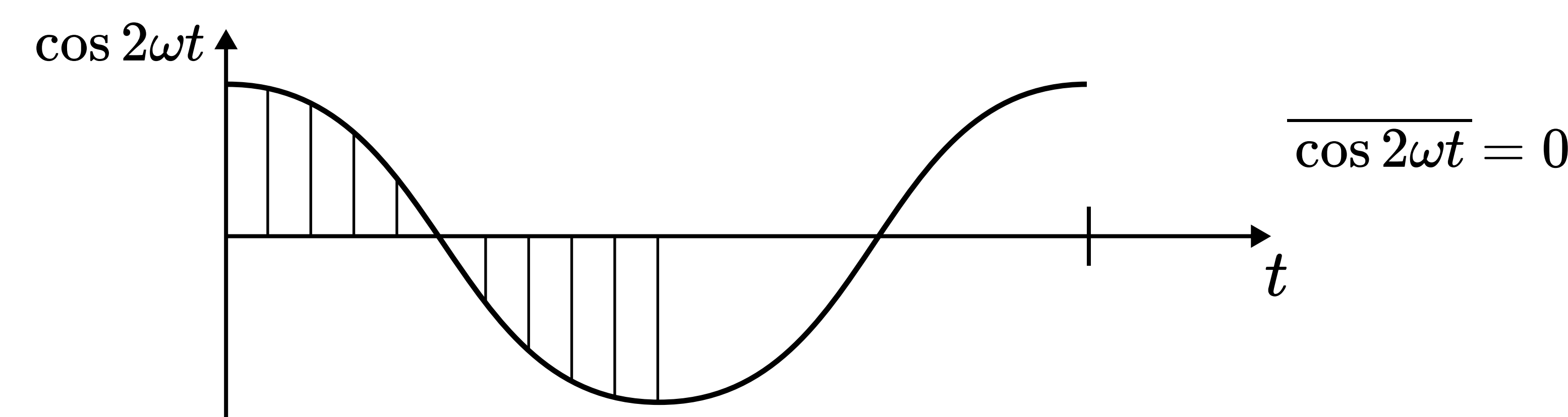
$$\begin{aligned} u &= U_M \sin(\omega t \pm \varphi) \\ i &= I_M \sin \omega t \end{aligned} \quad \left( \begin{array}{l} I = \frac{\varepsilon}{R+r} \\ U = I \cdot R \end{array} \right)$$

$$\nu_{\text{промыш.}} = 50 \text{ Гц}$$

 $\varphi$  – возможный сдвиг по фазе② « $\bar{p}$ » в цепи ~ тока. Действующие значения « $I$ » и « $U$ »При ~ токе  $i, u$  изм-ся. Что же показывают амперметр и вольтметр?

$$\left. \begin{array}{l} p_- = I^2 \cdot R \\ \bar{p}_\sim = \bar{i}^2 \cdot R \end{array} \right\} \begin{array}{l} \text{Если } p_- = \bar{p}_\sim \Rightarrow I^2 = \bar{i}^2 \Rightarrow I = \sqrt{\bar{i}^2} \\ \text{Аналог. } \left( p = \frac{U^2}{R} \right) \Rightarrow U^2 = \bar{u}^2 \Rightarrow U = \sqrt{\bar{u}^2} \end{array}$$

$$i = I_M \cdot \cos \omega t \Rightarrow i^2 = I_M^2 \cdot \cos^2 \omega t = I_M^2 \cdot \frac{1}{2} (1 + \cos 2\omega t)$$



$$\bar{i}^2 = \frac{I_M^2}{2} \Rightarrow \bar{p} = \frac{I_M^2}{2} \cdot R$$

$$\boxed{I = \frac{I_M}{\sqrt{2}} \quad U = \frac{U_M}{\sqrt{2}}}$$

примечание

.....