

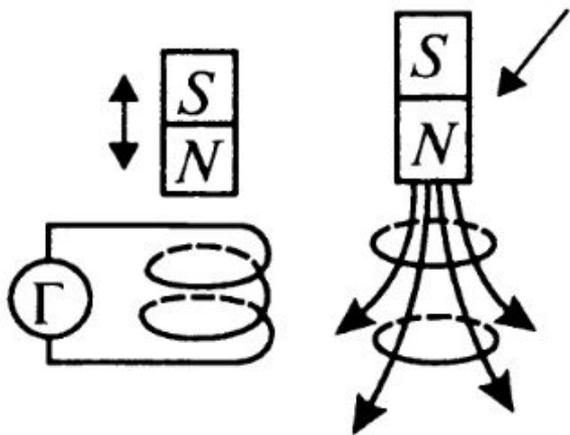
ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

- **Открытие Э.М.И. опыты Фарадея**
- **Правило Ленца**
- **Причины Э.М.И.**
- **Закон Э.М.И.**
- **Самоиндукция**
- **Индуктивность**
- **Энергия магнитного поля**

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

① *Открытие — Фарадей (англ.) — 1831 г.*

I , возникает при $\Delta \Phi$ через S контура



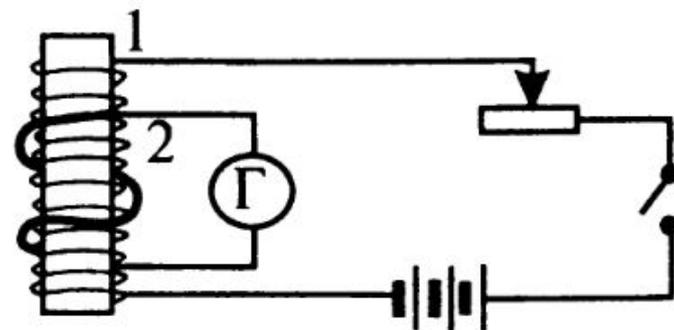
1) $M \leftrightarrow K$

2) $1K \leftrightarrow 2K$

3)

4) ΔI в $1K$

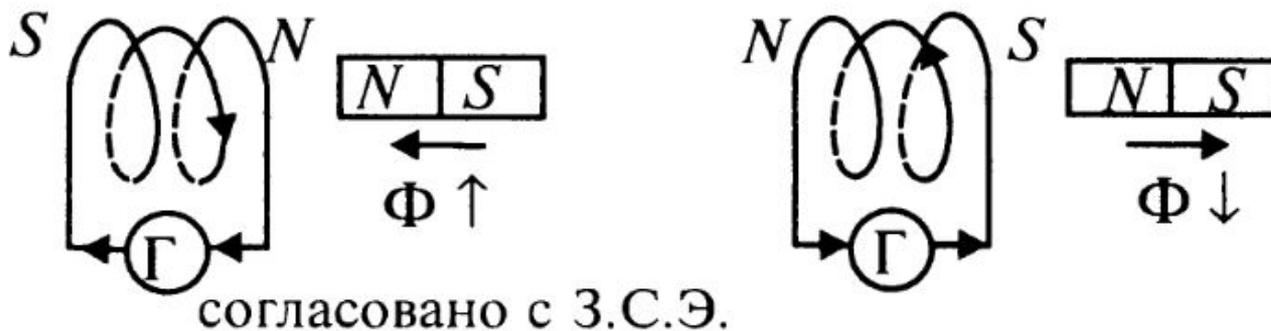
5) сердечник



ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

② *Правило Ленца*

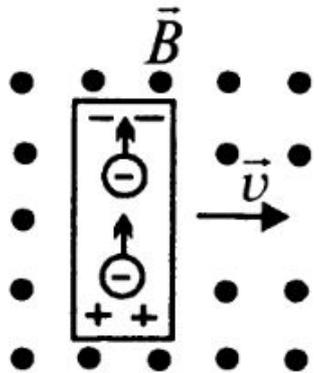
I , имеет такое направление, что своим м.п. препятствует $\Delta\Phi$, вызвавшего явление индукции



ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

③ Причины Э.М.И.

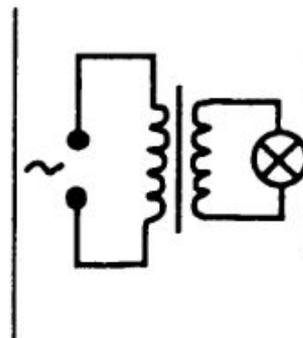
а) в движущемся в м.п. проводн.



q смещаются под
действием f_l

$\Delta\phi$ на концах — \mathcal{E}_i

б) в неподв. проводнике в \sim м.п.



Максвелл: \sim м.п. \rightarrow
 $\rightarrow \sim$ эл. поле (вих-
ревое) и наоборот

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

④ Формулы \mathcal{E}_i

а) Опыт: $I_i \sim \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$, но $I = \frac{\mathcal{E}_i}{R} \Rightarrow \mathcal{E}_i = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$ — 3-н Э.М.И.

(Замечание: $|\Delta\Phi| = \mathcal{E}_i \cdot \Delta t \Rightarrow [\Phi] = \text{В} \cdot \text{с} = \text{Вб}$)

б) \mathcal{E}_i катушки $= -n \frac{\Delta\Phi}{\Delta t}$

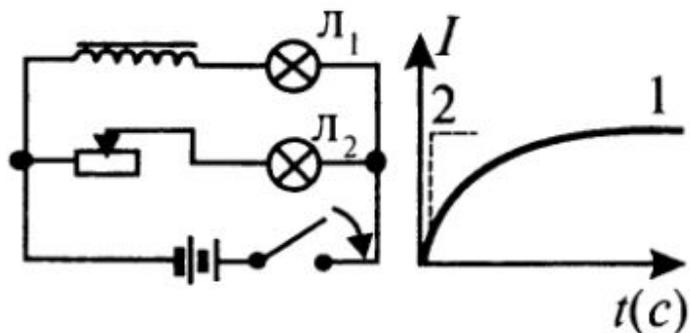
в) \mathcal{E}_i движ. проводн. $= \frac{A_{\text{св}}}{q} = \frac{f_{\text{л}} \cdot l}{q} = \frac{\varphi \cdot v \cdot B \cdot \sin \alpha \cdot l}{\varphi} = v \cdot B \cdot l \cdot \sin(\vec{B}, \vec{v})$

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

⑤ Самоиндукция

Явление, при котором \sim м.п., создаваемое током в какой-либо цепи, возбуждает \mathcal{E}_i в той же цепи — с/и, а возникающая ЭДС наз. \mathcal{E}_{ci}

замыкание цепи

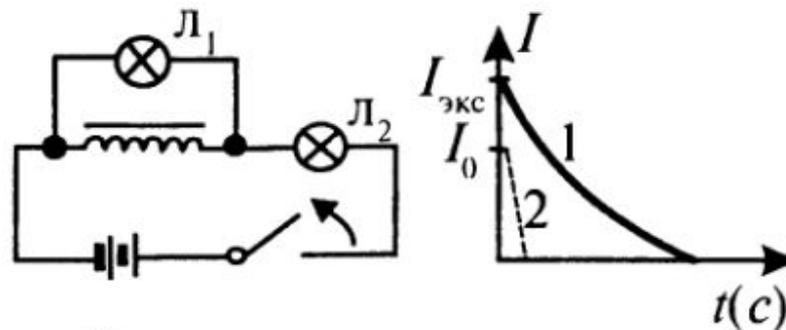


L_1 загорится позже, т. к.

$$\Phi \uparrow \Rightarrow \mathcal{E}_{ci} \uparrow \downarrow \mathcal{E}_{ист}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_{ист} - \mathcal{E}_{ci}}{R_{об}}$$

размыкание цепи



L_1 ярче вспыхивает, т. к.

$$\Phi \downarrow \Rightarrow \mathcal{E}_{ci} \uparrow \uparrow \mathcal{E}_{ист}$$

$$I = \frac{\mathcal{E}_{ист} + \mathcal{E}_{ci}}{R_{об}}$$

Может быть $\mathcal{E}_{ci} \gg \mathcal{E}_{ист} \Rightarrow$ масляные выключатели, магнитные пускатели

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

⑥ Индуктивность

$$\mathcal{E}_{ci} = -\frac{\Delta\Phi}{\Delta t}, \text{ но } \Phi \sim B \sim I \Rightarrow \Phi = L \cdot I \Rightarrow \Delta\Phi = L \cdot \Delta I$$

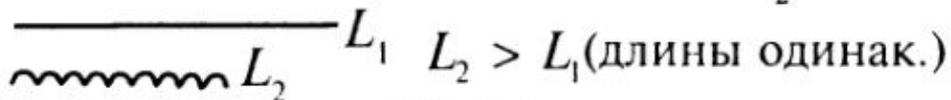
$$\mathcal{E}_{ci} = -L \cdot \frac{\Delta I}{\Delta t}$$

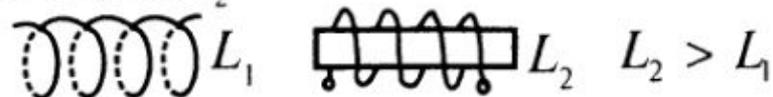
$$L = \left| \frac{\mathcal{E}_{ci} \cdot \Delta t}{\Delta I} \right|$$

$$[L] = \frac{B \cdot C}{A} = \text{Ом} \cdot \text{с} = \text{Гн} \text{ —}$$

L ЗАВИСИТ ОТ:

а) размера проводника  $L_2 > L_1$

б) формы проводника  $L_2 > L_1$ (длины одинак.)

в) магнитных св-в среды  $L_2 > L_1$

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ ИНДУКЦИЯ

⑦ Энергия магнитного поля

При замыкании цепи источник совершает «А» против сил вихревого поля $\Rightarrow W$ запасается; при размыкании цепи W выделяется (искра, дуга)

$$W = \frac{LI^2}{2}$$

(Аналогично $E_k = \frac{mv^2}{2}$)