

ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ

Цель: обобщить и систематизировать материал по изученной теме ЭМИ, способствовать развитию логического мышления и познавательного интереса к изучению предмета, умению применять знания в практической жизни.

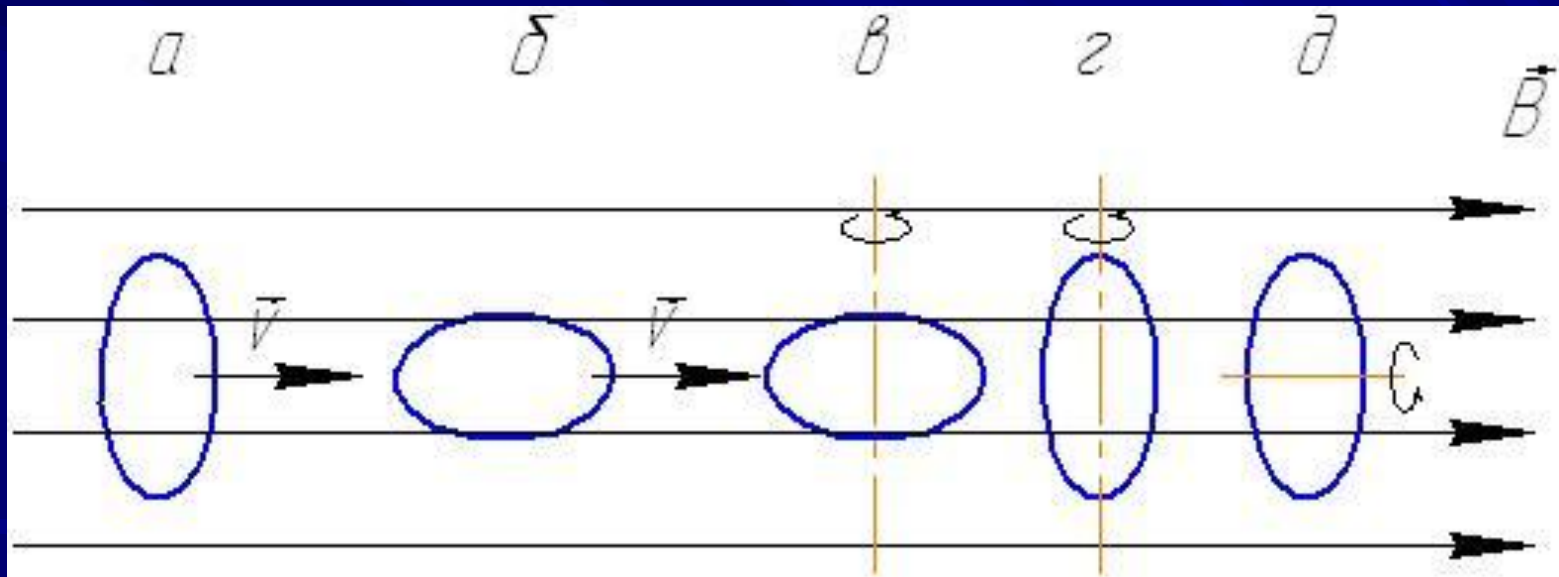
Вопросы

- 1) В чем заключается явление ЭМИ?
- 2) Какими способами можно получить индукционный ток?
- 3) Как можно изменять магнитный поток?

Получение индукционного тока

Магнитный поток $\Phi = B S \cos \alpha$

В каком случае в проводочном кольце будет возникать индукционный ток? Почему?



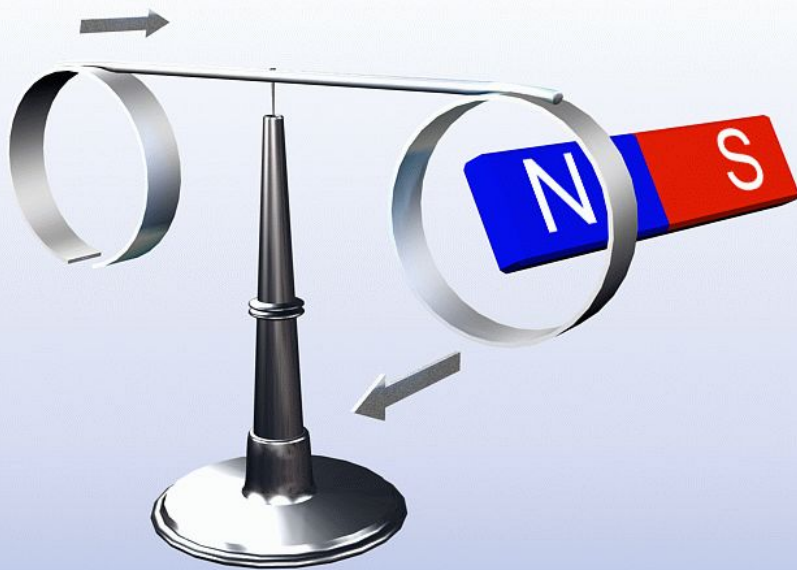
Каким способом можно получить большой индукционный ток?

Принцип работы генератора



Закон ЭМИ.

Сформулируйте закон ЭМИ. В чем его смысл?

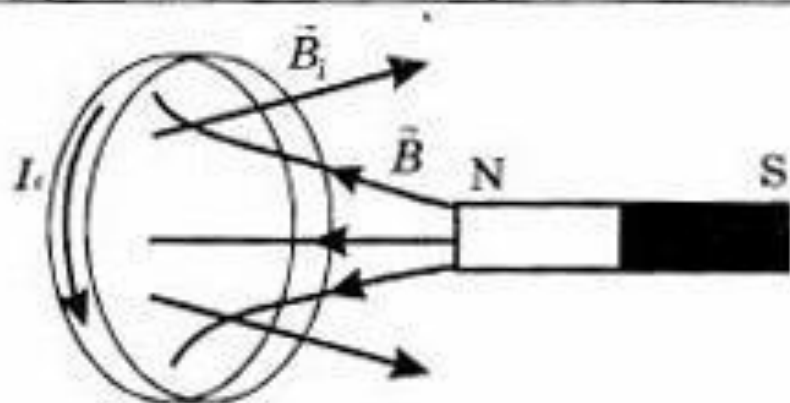


Что будет происходить если:

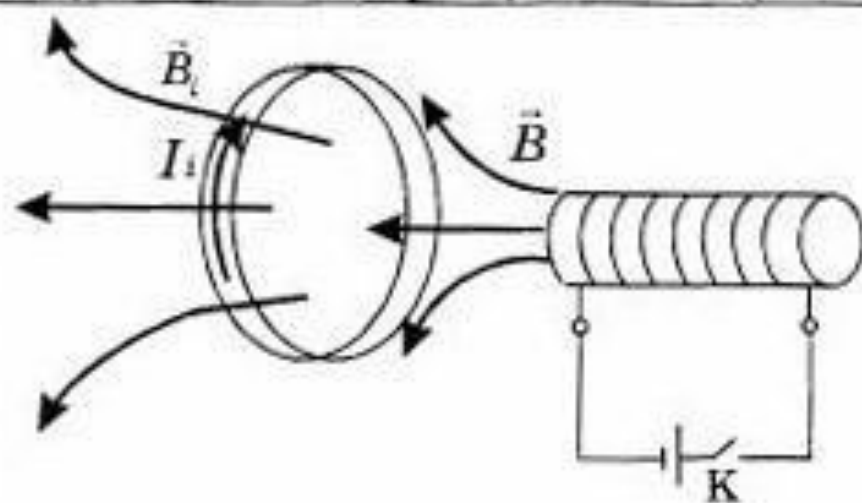
- 1) Кольцо разомкнуто?
- 2) Кольцо из непроводника?
- 3) Кольцо из проводника?

Правило Ленца

Возникающий в замкнутом контуре индукционный ток своим магнитным полем противодействует тому изменению внешнего магнитного потока, которым вызван этот ток. Другое направление индукционного тока противоречило бы закону сохранения энергии.



Магнит приближают к кольцу ($\Delta\Phi > 0$)



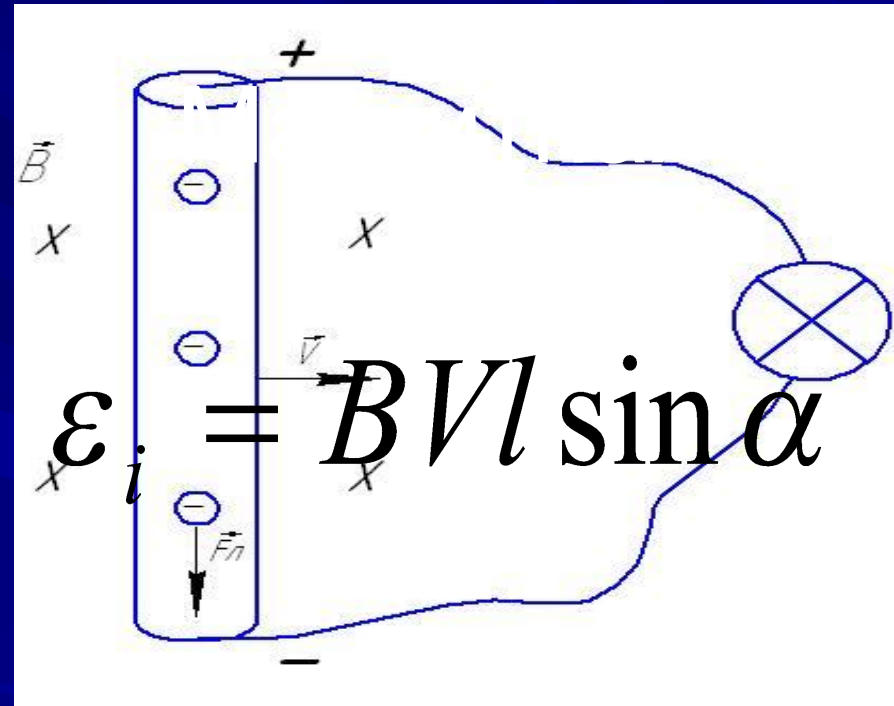
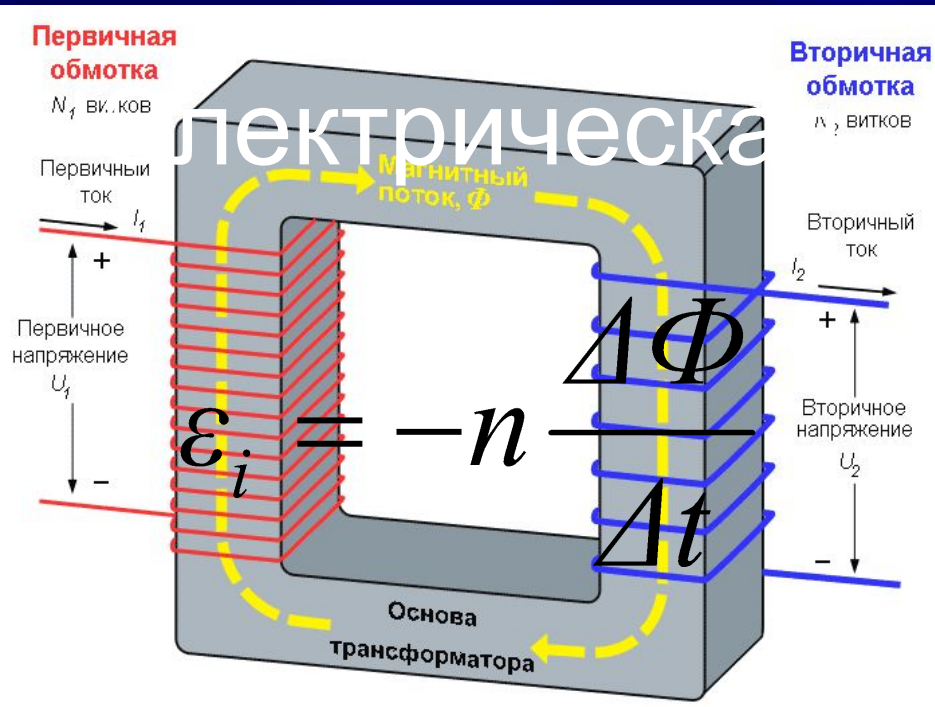
Ключ К размыкают ($\Delta\Phi < 0$)

На рисунках $\vec{B}_i$ – магнитная индукция поля индукционного тока I_i (направление $\vec{B}_i$ и направление индукционного тока связаны согласно правилу буравчика).

Природа ЭДС

Неподвижный проводник
в переменном
магнитном поле

Движущийся проводник
в постоянном
магнитном поле



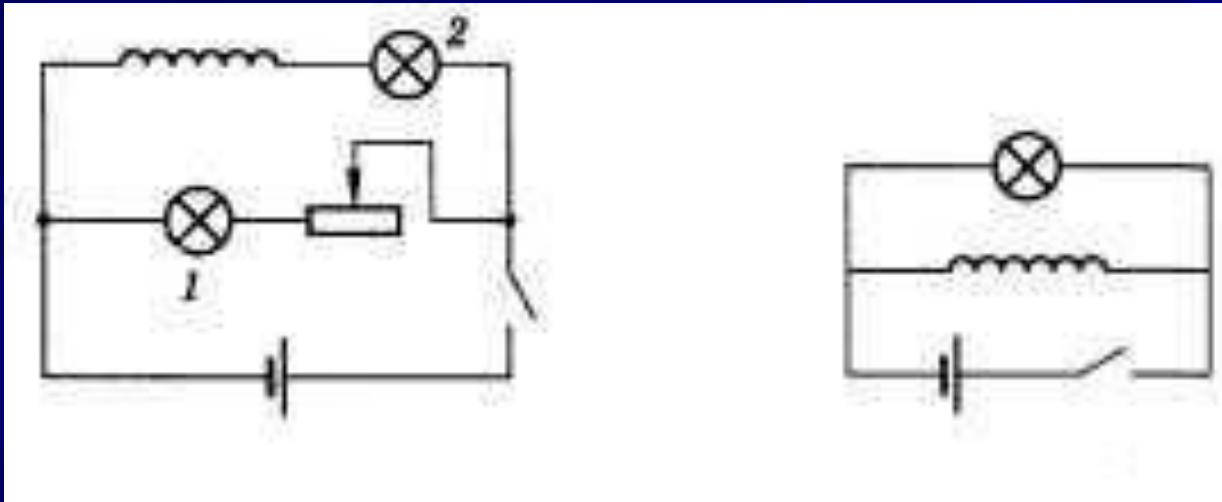
В чем принципиальные отличия электрического стационарного и вихревого полей?

- Вихревое поле создается переменным магнитным полем, перпендикулярно ЛМИ.
- Вихревое поле не связано с зарядами, линии замкнуты.
- Вихревое поле совершает работу по перемещению заряда по замкнутому контуру

Применение ЭМИ

- трансформаторы
- генераторы
- детектор металла
- индукционные плавильные печи
- СВЧ печи
- поезда на магнитных подушках
- воспроизведение магнитной записи
- микрофоны
- динамомашины и т.д.

Самоиндукция



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

- В чем заключается явление самоиндукции?
- Что такое индуктивность и от чего зависит?
- Почему нельзя резко выключать цепь с большой индуктивностью?

Задача

Проводящая перемычка длиной 0,5 м равномерно скользит со скоростью 5 м/с по проводам с сопротивлением 0,2 Ом, замкнутым на источник питания с ЭДС 1,5 В. Система находится в м.п. с индукцией 0,2 Тл. Найдите направление и силу тока, протекающего через перемычку, если сопротивлением перемычки пренебречь.

Дано:

$$B = 0.2 \text{ Тл}$$

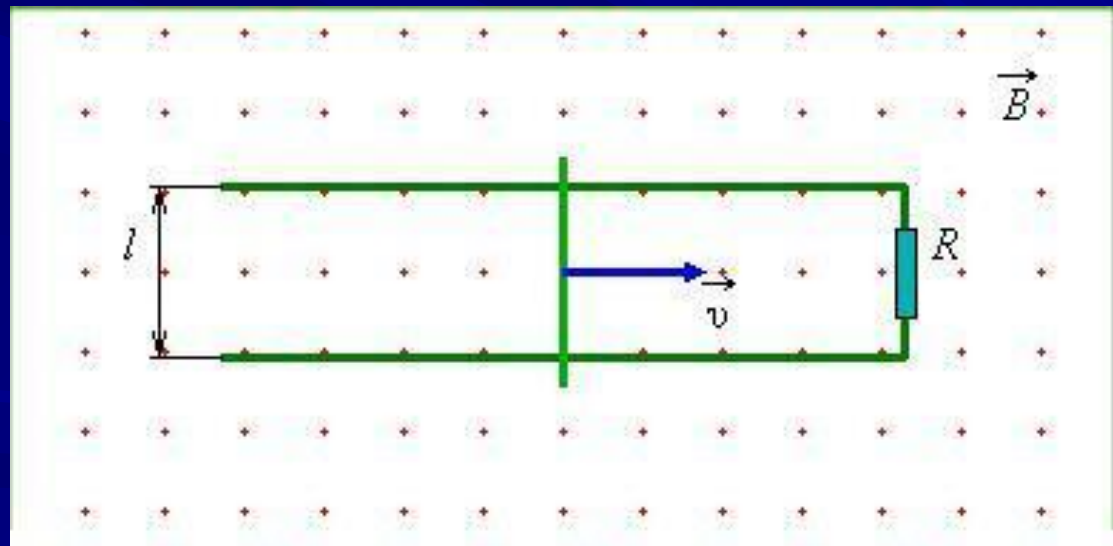
$$l = 0.5 \text{ м}$$

$$\mathcal{E} = 1,5 \text{ В}$$

$$v = 5 \text{ м/с}$$

$$R = 0,2 \text{ Ом}$$

$$I - ?$$



Дано:

$$B = 0.2 \text{ Тл}$$

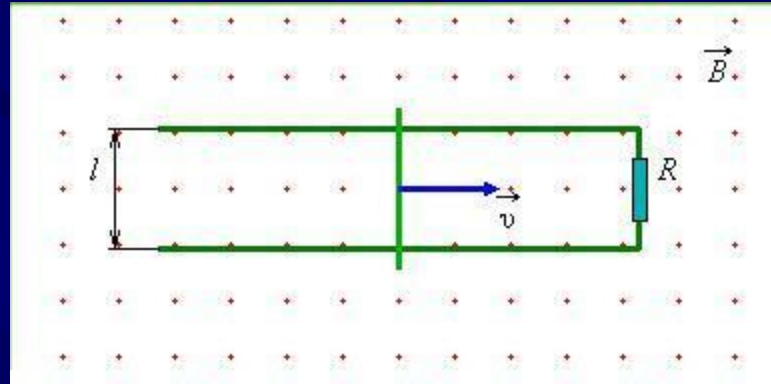
$$l = 0.5 \text{ м}$$

$$\mathcal{E} = 1.5 \text{ В}$$

$$v = 5 \text{ м/с}$$

$$R = 0.2 \text{ Ом}$$

I - ?



Решение:

$$I = \mathcal{E}/R = (\mathcal{E}_{\text{ип}} + \mathcal{E}_i)/R$$

$$I = (\mathcal{E}_{\text{ип}} + B l v \sin 90^\circ)/R$$

Ответ: 10 А

- Как определить энергию м. п. катушки?
- Какую можно провести аналогию инертности в механике и магнетизме?
- Какой вывод сделал Максвелл на основании опытов Ампера и Фарадея?

