

# ПРАВИЛО ЛЕНЦА



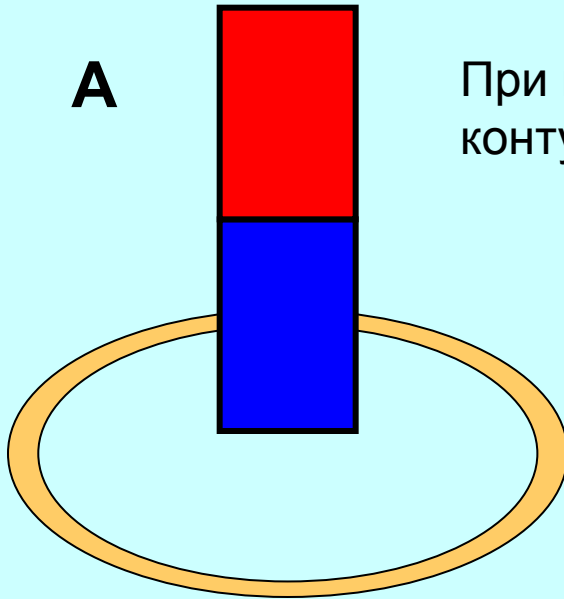
Эмилий Христианович Ленц

# ВСПОМНИМ

1. Кем было открыто явление электромагнитной индукции?
2. В ходе каких опытов можно наблюдать появление индукционного тока в замкнутом контуре?
3. Что объединяет все перечисленные опыты?
4. В чем заключается явление электромагнитной индукции?
5. Дайте определение магнитного потока (потока магнитной индукции), запишите формулу, размерность в СИ.
6. Как зависит величина индукционного тока от скорости изменения магнитного потока?

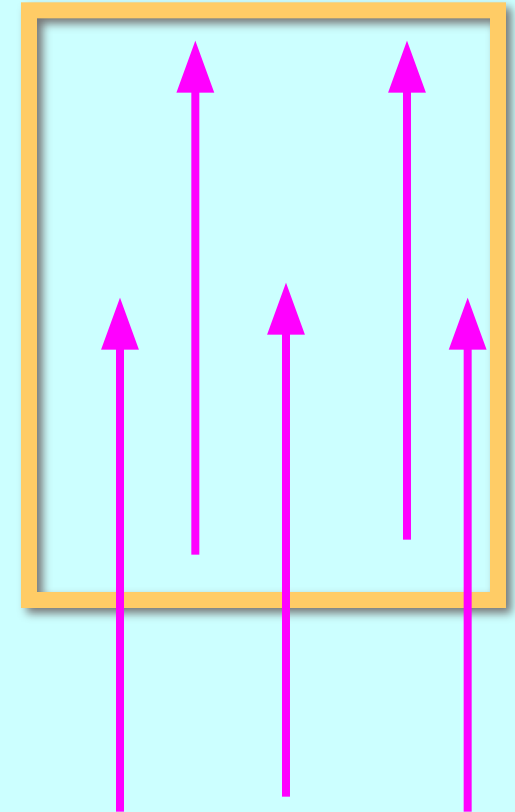
# ВОЗНИКАЕТ ЛИ В КОНТУРЕ ИНДУКЦИОННЫЙ ТОК В СЛЕДУЮЩИХ СЛУЧАЯХ

(ОТВЕТ ПОЯСНИТЬ)



При приближении контура к магниту?

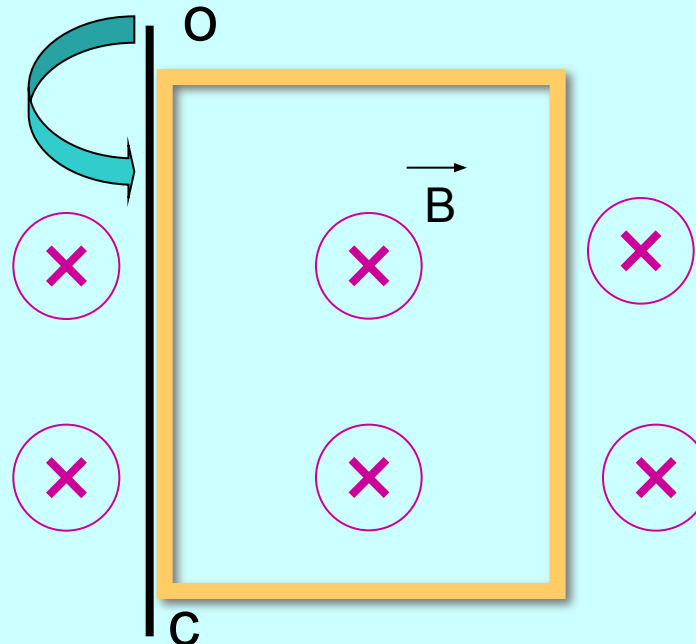
**Б**

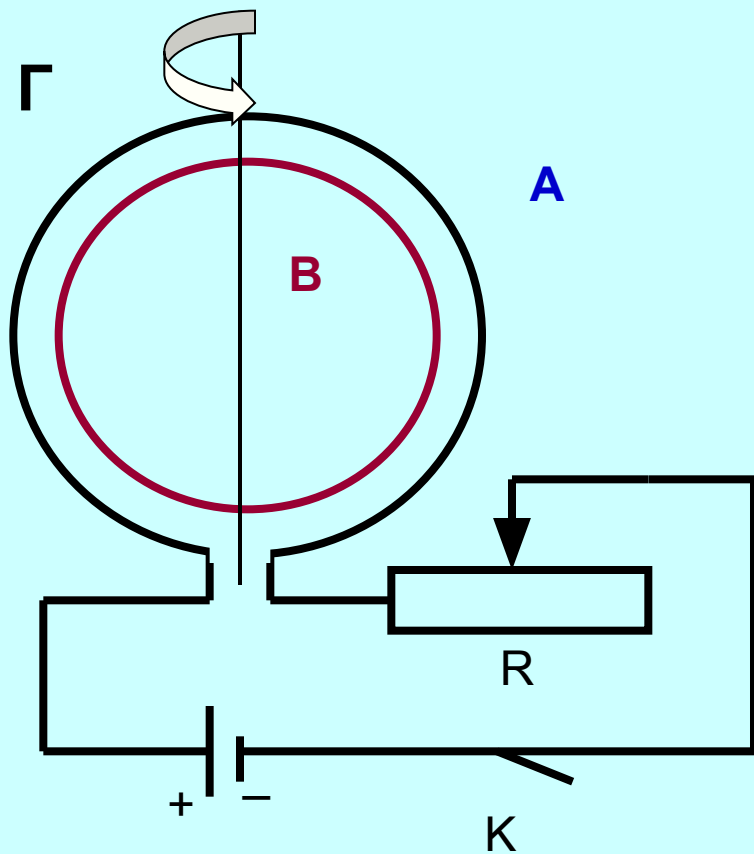


При показанном вращении рамки?

**В**

При вращении рамки вокруг оси ОС против часовой стрелки?





Будет ли возникать ток в витке **B**,

если в цепи витка **A** :

- замыкают ключ **K**
- размыкают ключ **K**
- Если при замкнутом ключе в цепи витка **A** изменять силу тока с помощью реостата **R** ?

При повороте плоскости витка **A** при замкнутом ключе перпендикулярно плоскости витка **B** против часовой стрелки?

# УСТАНОВЛЕННЫЕ ФАКТЫ:

1. Направление индукционного тока зависит от того:

- приближаем мы магнит к контуру или удаляем его
- каким полюсом мы делаем это - северным или южным

2. В пространстве вокруг движущихся зарядов (токов) существует магнитное поле.

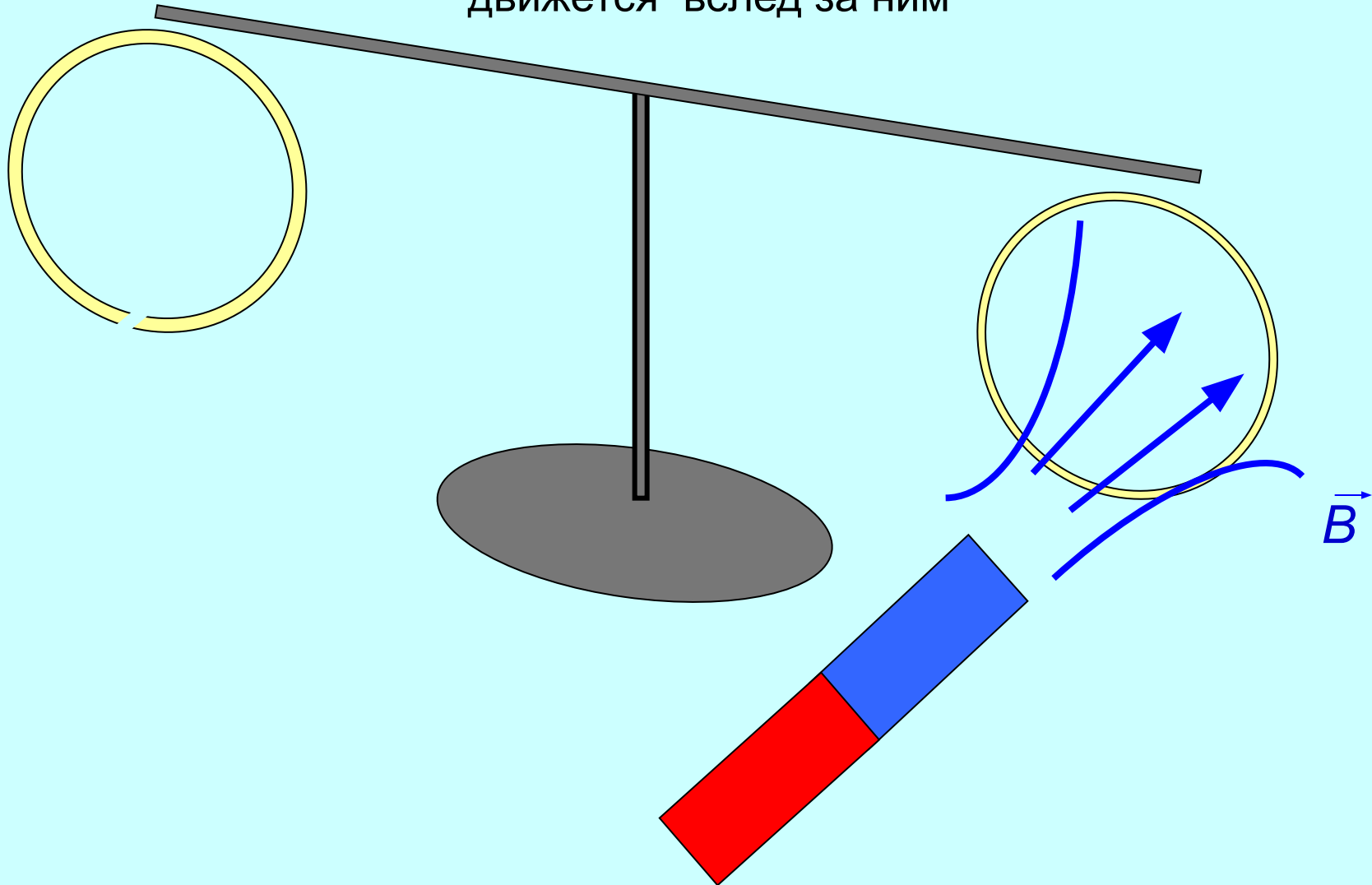
**ВЫВОД:** Вокруг индукционного тока должно существовать магнитное поле и это поле должно взаимодействовать с магнитным полем постоянного магнита (должно наблюдаться притяжение или отталкивание)

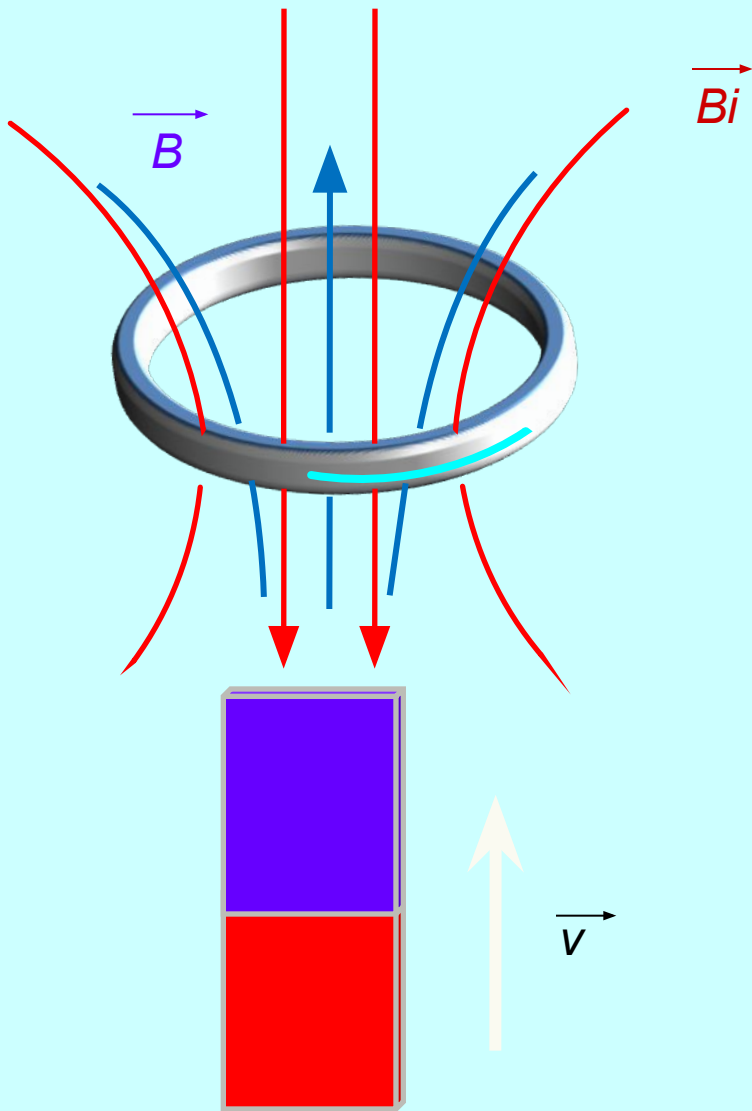
3. Так как направление тока различно, то и взаимодействие поля индукционного тока с полем постоянного магнита должно быть различным в случаях:

- приближения и удаления магнита
- приближения (удаления) северного и южного полюса

При поднесении магнита к кольцу оно начинает удаляться от магнита,

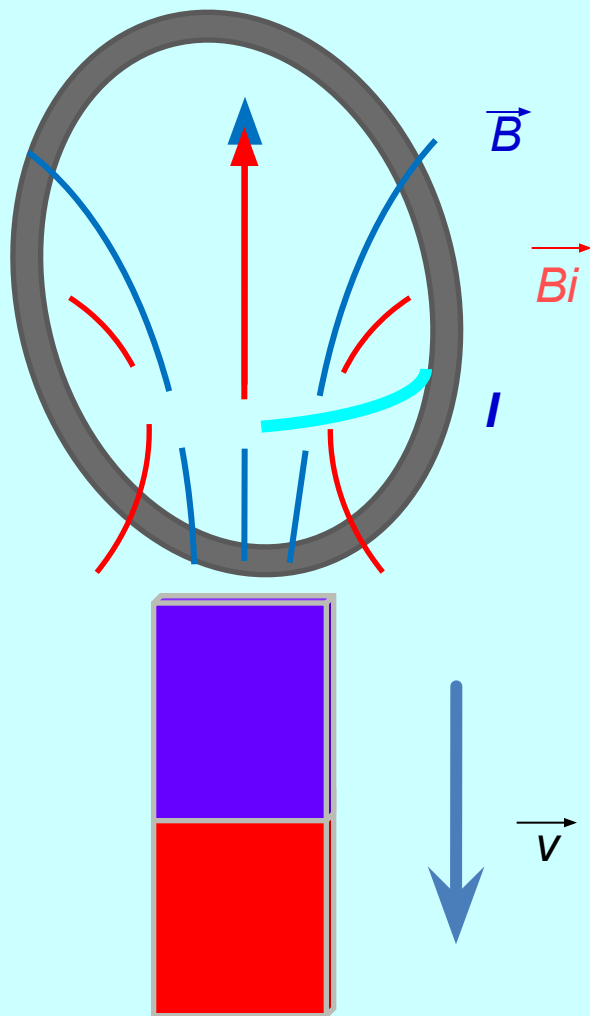
а при удалении магнита – движется вслед за ним





При **приближении** магнита к замкнутому контуру увеличивается магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром

В контуре возникает индукционный ток, имеющий такое направление, что созданный им магнитный поток, **препятствует уменьшению** магнитного потока, вызвавшего ток.



При **удалении** магнита от замкнутого контура уменьшается магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром

В контуре возникает индукционный ток, имеющий такое направление, что созданный им магнитный поток

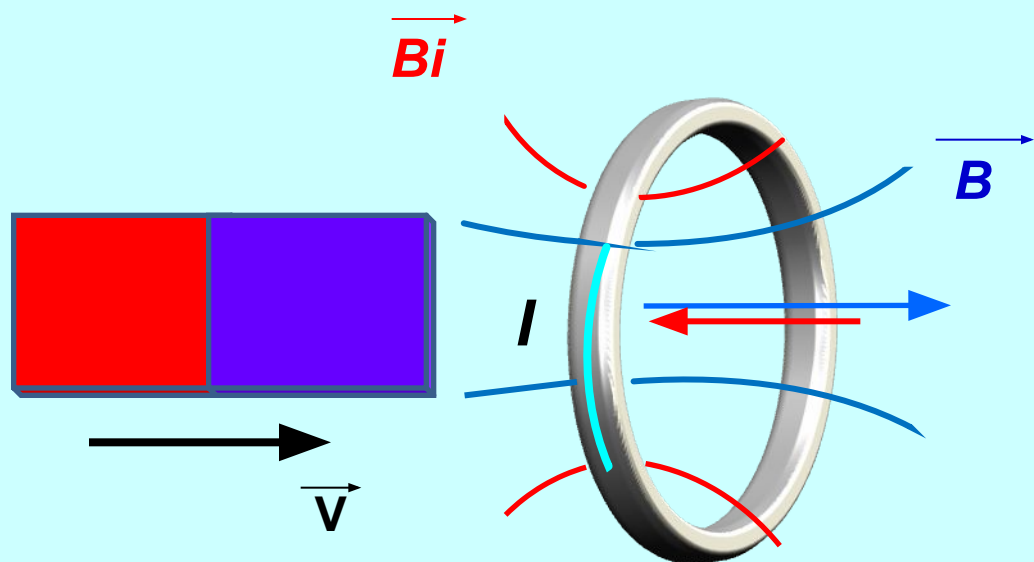
**препятствует уменьшению**

магнитного потока, вызвавшего ток



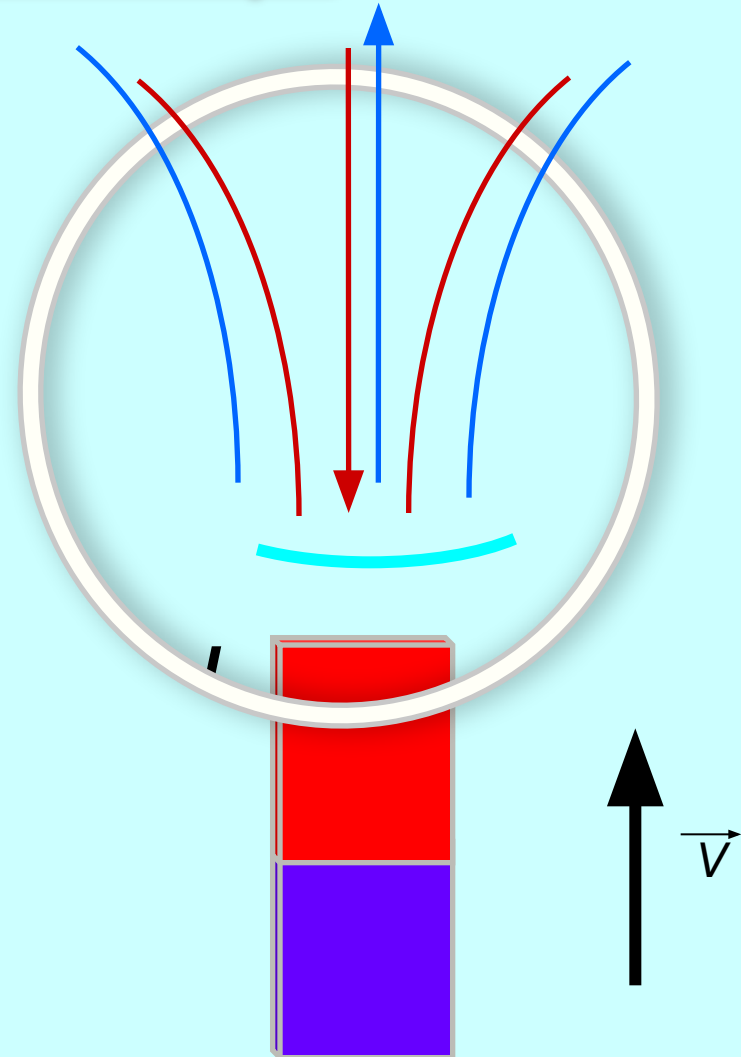
# Правило Ленца

- Индукционный ток направлен так, чтобы своим магнитным полем **противодействовать** тому изменению магнитного потока, которым он вызван



# ПЛАН РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ на правило ЛЕНЦА

1. Определить направление вектора  $B$  внешнего магнитного поля
2. Определить, как изменяется магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром
3. Определить направление вектора  $B_i$  поля индукционного тока:
  - а) если магнитный поток уменьшается, то векторы сонаправлены
  - б) если магнитный поток увеличивается, то векторы противоположно направлены.
4. Пользуясь правилом буравчика, определить направление индукционного тока в контуре.



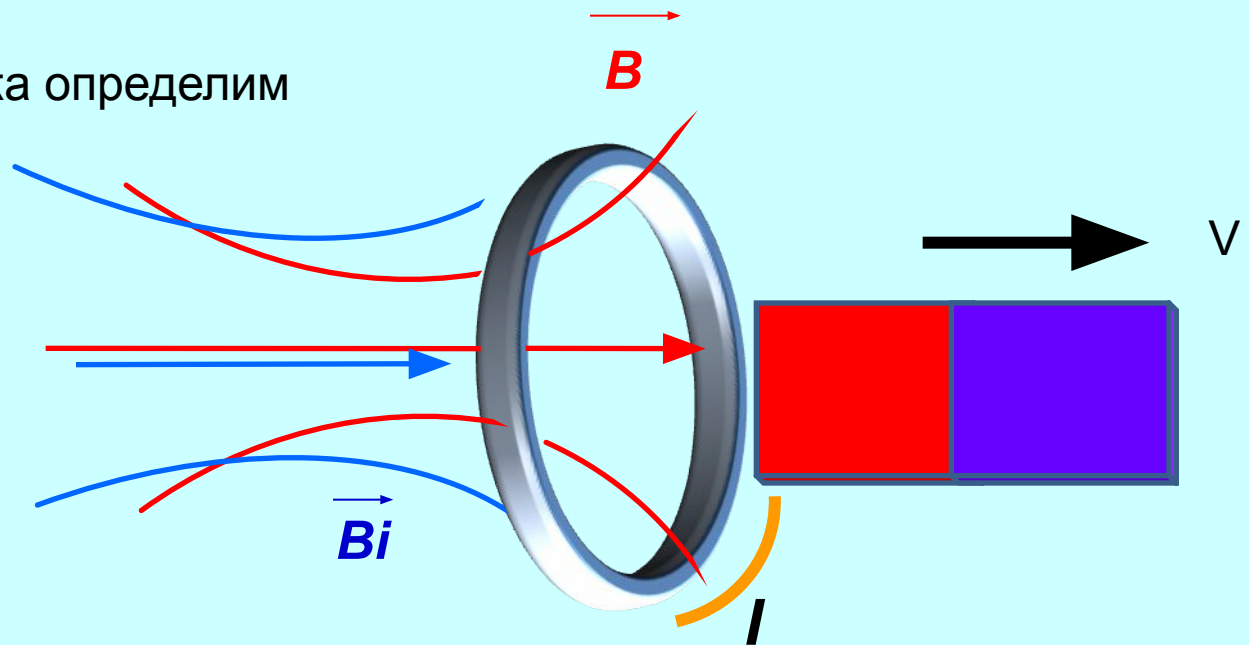
# РЕШИМ ЗАДАЧУ

Определим направление вектора  $B$  внешнего поля  
(входит в южный полюс)

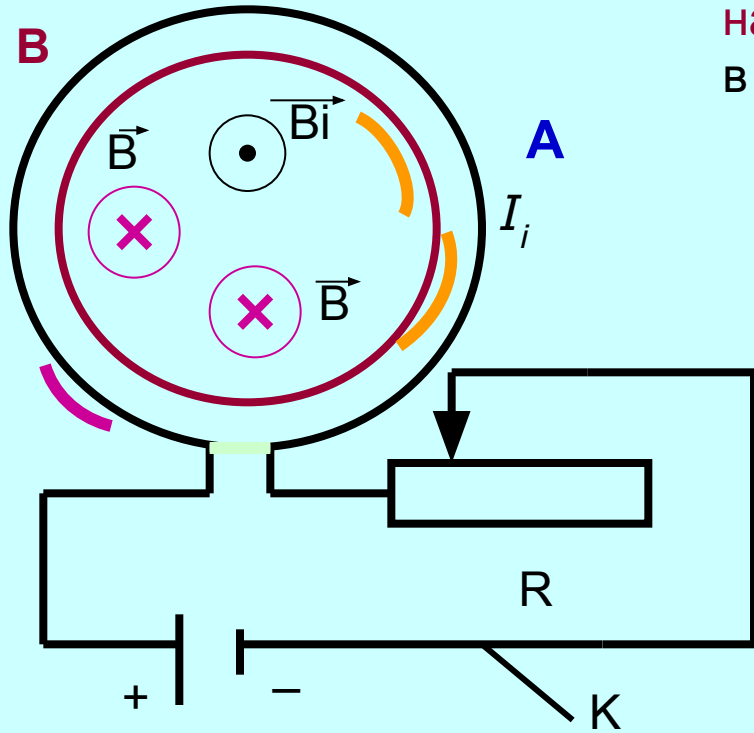
Магнит удаляется от кольца ( т.е. магнитный поток уменьшается)

Значит вектор магнитного поля индукционного тока  
сонаправлен с вектором  $B$

По правилу буравчика определим  
направление  
индукционного тока



Пользуясь правилом Ленца, определите направление индукционного тока в кольце В в следующих случаях:



1. При замыкании ключа в цепи кольца А  
против часовой стрелки
2. При размыкании ключа в цепи кольца А  
(выполнить дома)
3. При замкнутом ключе скользящий  
контакт реостата передвигают вправо  
по часовой стрелке
4. При замкнутом ключе скользящий контакт реостата передвигают влево  
(выполнить дома)

**Дома:** п.10, задачи по рисунку.

# Использованная литература и интернет-ресурсы

- [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/Emil\\_Lenz.jpg/300px-Emil\\_Lenz.jpg](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/c/c7/Emil_Lenz.jpg/300px-Emil_Lenz.jpg) - портрет Ленца
- Г.Я.Мякишев, Б.Б.Буховцев, Н.Н.Сотский – Физика 11 – М. Просвещение, 2005 г.