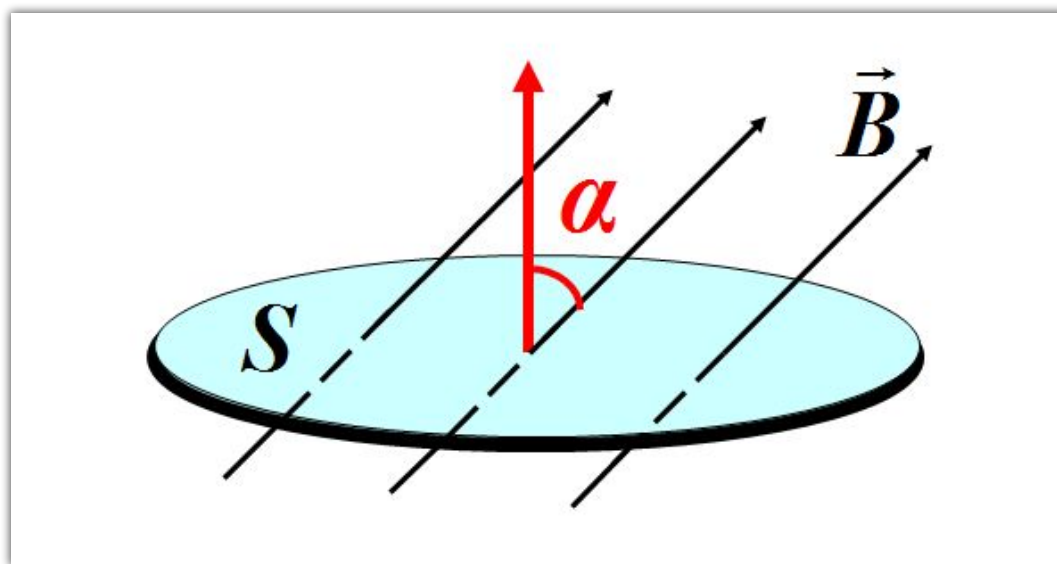


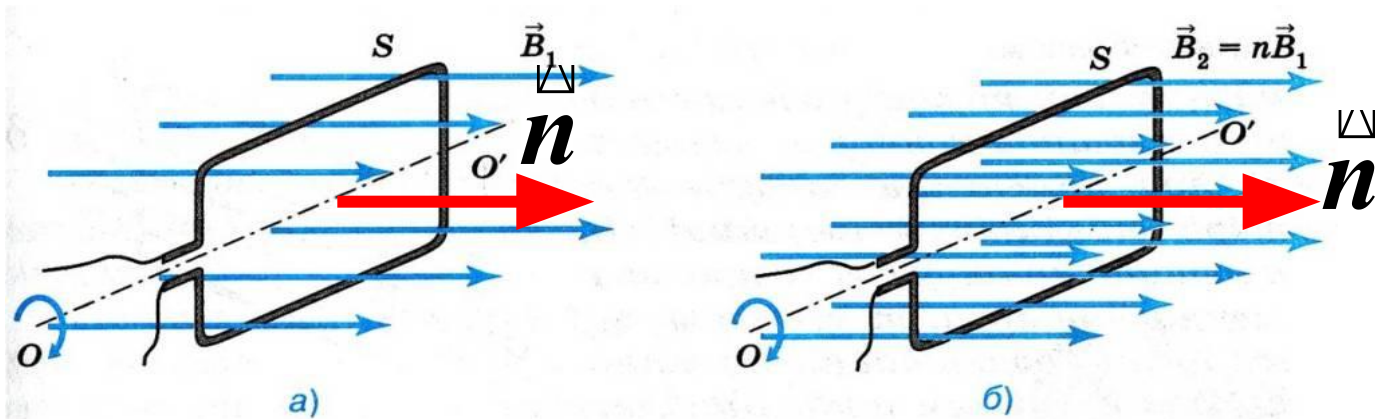
# Магнитный поток



# Магнитный поток $\Phi$

- физическая величина, пропорциональная числу линий магнитной индукции, пронизывающих площадь замкнутого контура  $S$ .

Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от индукции магнитного поля.



$\vec{n}$  - нормаль к плоскости контура

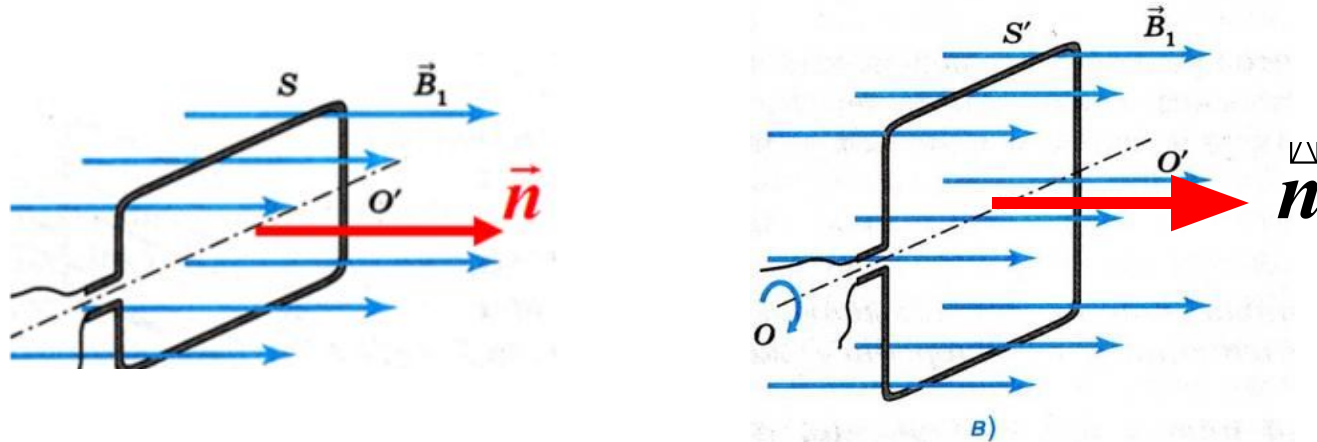
$$B_1 > B_2 \longrightarrow \Phi_1 > \Phi_2$$

Площадь контура не менялась

# Магнитный поток $\Phi$

- физическая величина, пропорциональная числу линий магнитной индукции, пронизывающих площадь замкнутого контура  $S$ .

Зависимость магнитного потока, пронизывающего площадь контура, от площади контура.



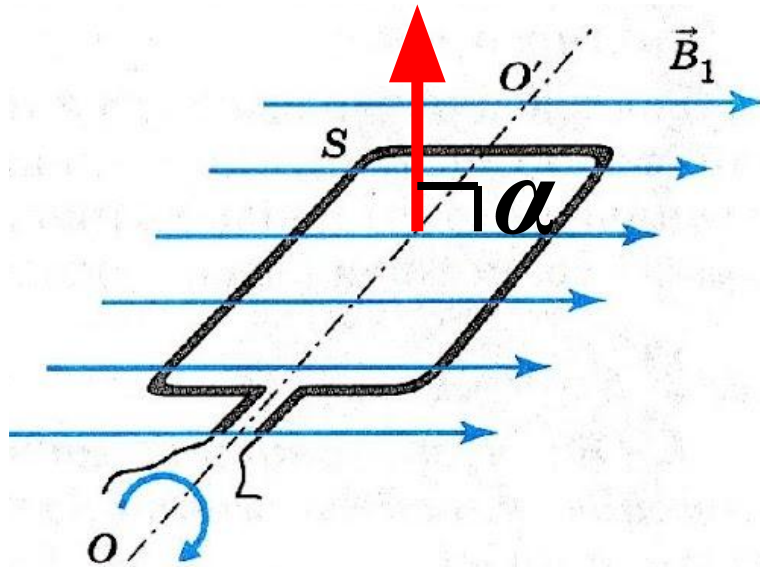
$\vec{n}$  - нормаль к плоскости контура

$$S_1 > S_2 \longrightarrow \Phi_1 > \Phi_2$$

# Магнитный поток $\Phi$

- физическая величина, пропорциональная числу линий магнитной индукции, пронизывающих площадь замкнутого контура  $S$ .

Зависимость магнитного потока, пронизывающего контур, от ориентации контура в магнитном поле.



$\vec{n}$  - нормаль к плоскости контура

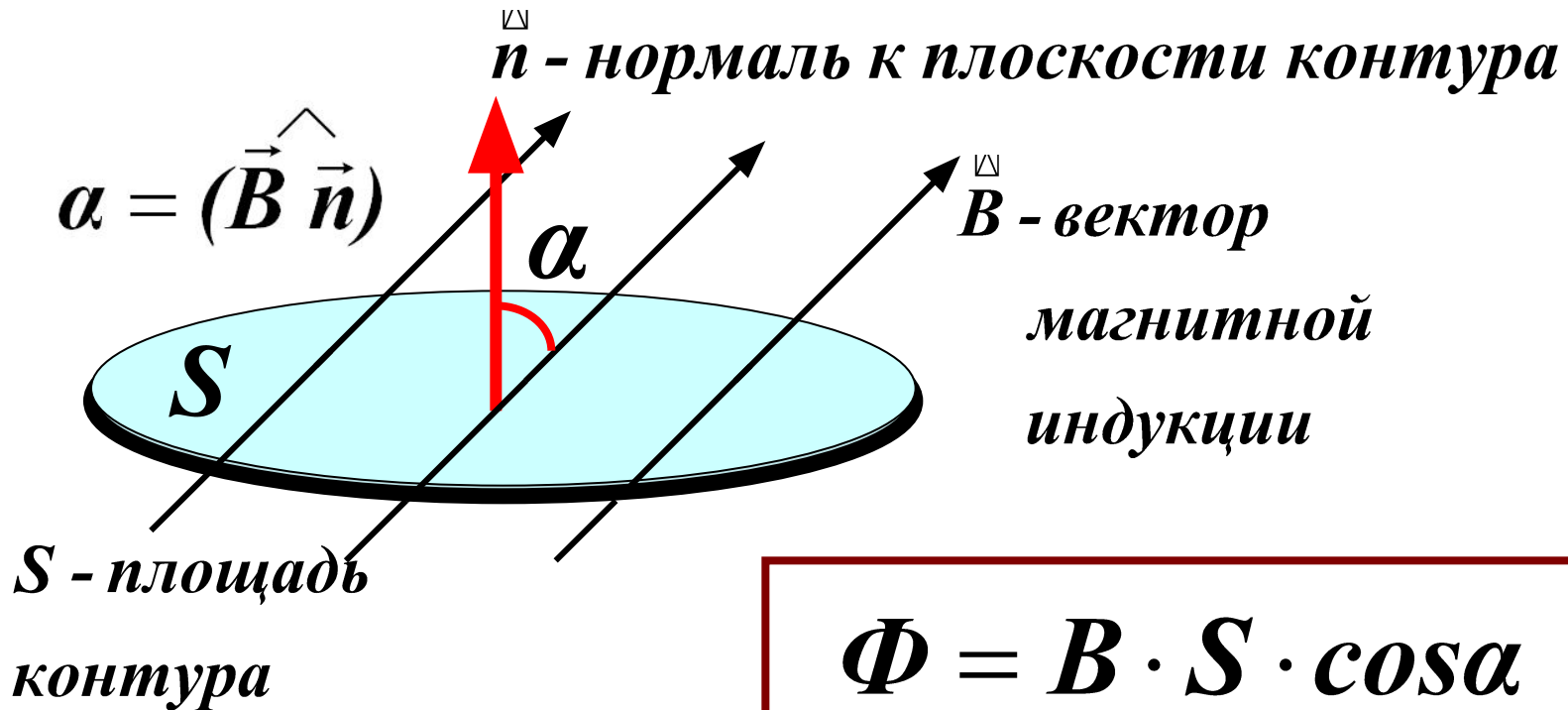
$$\Phi = 0$$

$$\alpha = (\vec{B} \hat{\vec{n}})$$

$$\alpha = 90^\circ$$

$$\cos 90^\circ = 0$$

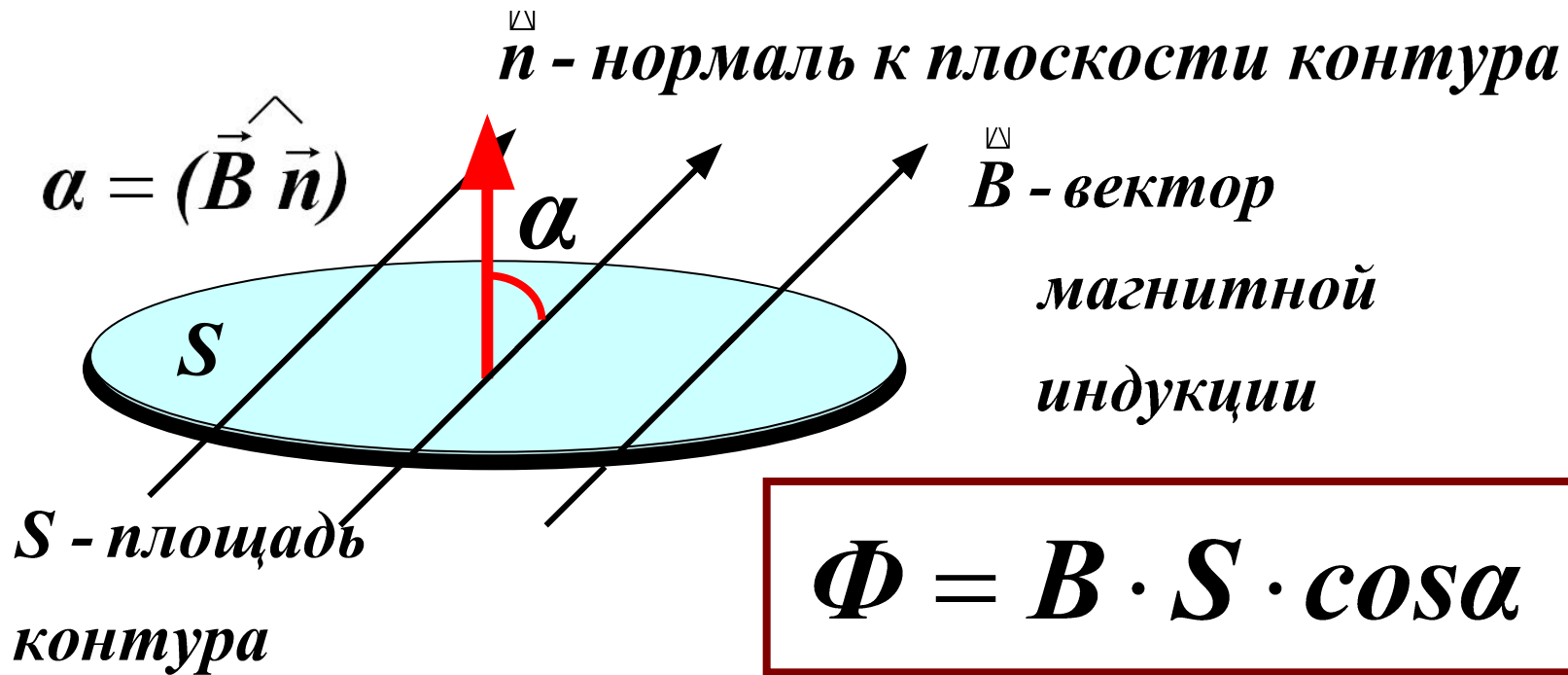
# Магнитный поток ( $\Phi$ )



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

**Магнитный поток  $\Phi$**  – физическая величина, численно равная произведению модуля магнитной индукции на площадь контура и на косинус угла между нормалью к контуру и вектором магнитной индукции.

# Магнитный поток ( $\Phi$ )



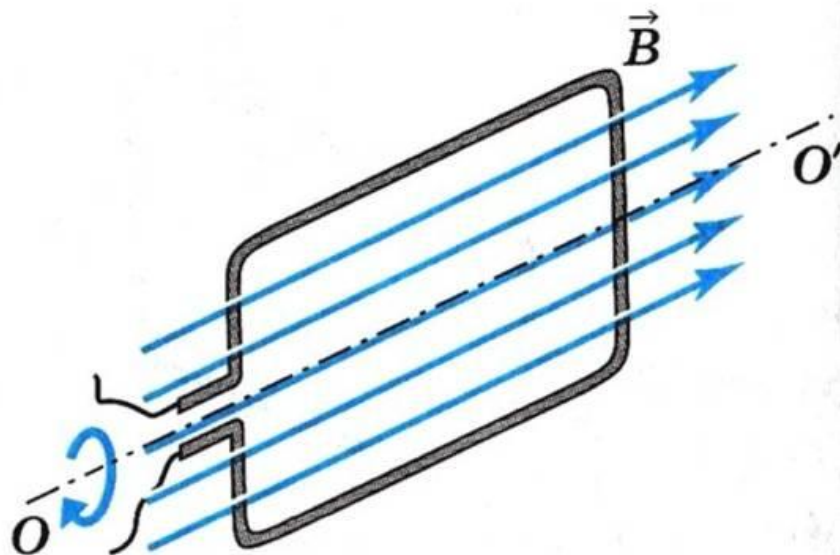
**Продолжить фразу:**

Магнитный поток  $\Phi$  изменяется, если...

*изменяются или  $B$ , или  $S$ , или  $\alpha$*

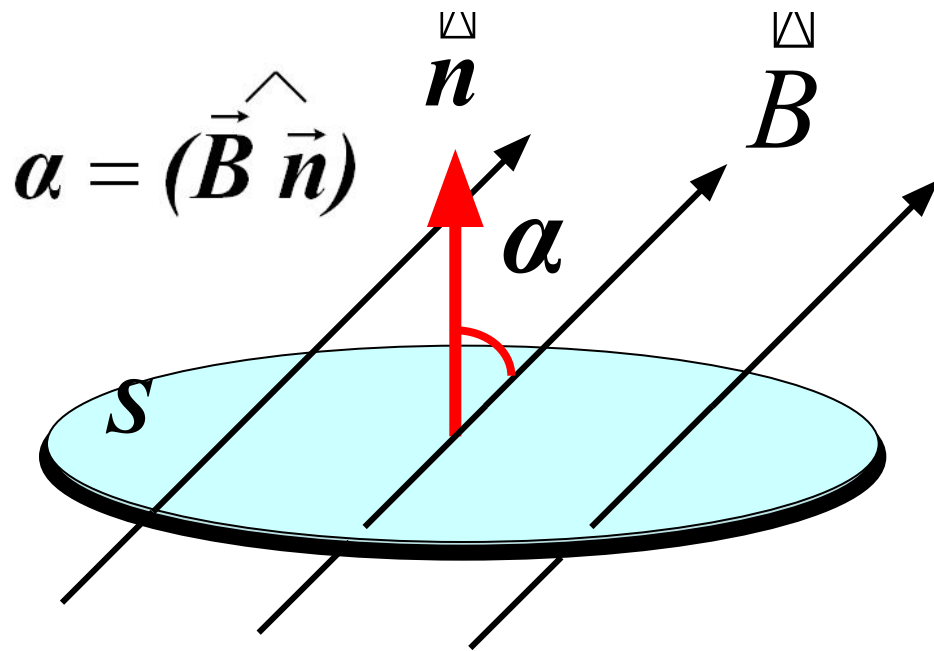


Как будет изменяться магнитный поток при вращении контура вокруг оси  $OO'$ ?



$$\Phi = 0$$

# Единица магнитного потока в СИ – вебер (Вб)



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

$$1\text{Тл} \cdot 1\text{м}^2 = 1\text{Тл} \cdot \text{м}^2 = 1\text{Вб}$$



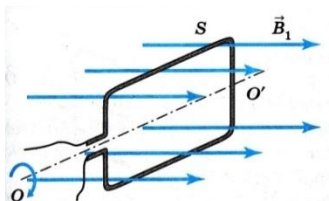


**Замкнутый контур расположен под некоторым углом к линиям магнитной индукции. Как изменится магнитный поток, если площадь контура уменьшится в 2 раза, а модуль вектора магнитной индукции увеличится в 4 раза?**

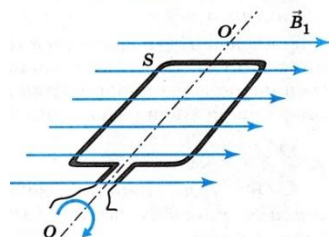
- 1) уменьшится в 2 раза
- 2) увеличится в 2 раза
- 3) увеличится в 4 раза
- 4) уменьшится в 4 раза



**Как надо ориентировать рамку в однородном магнитном поле, чтобы поток через рамку был равен нулю?**



**А) перпендикулярно линиям магнитной индукции**



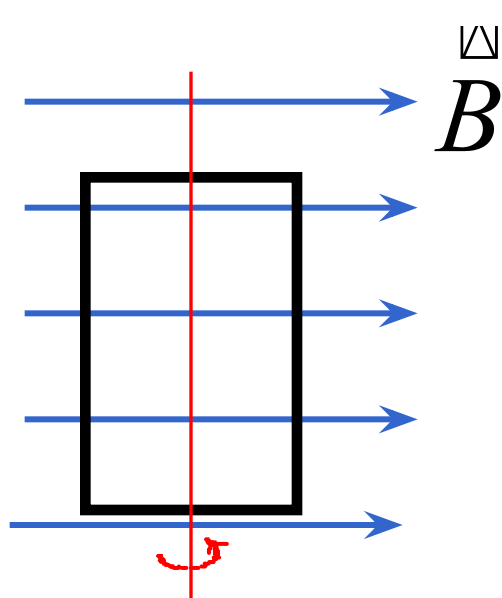
**Б) параллельно линиям магнитной индукции**

**В) под любым углом к линиям магнитной индукции**

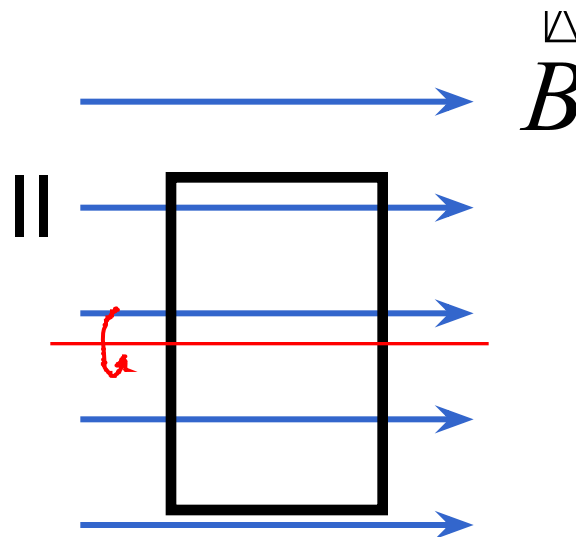
Меняется ли магнитный поток при таком вращении контура, когда линии магнитной индукции то пронизывают его, то скользят по его поверхности?



Как изменится магнитный поток, пронизывающий контуры I и II, при их вращении вокруг указанных осей?



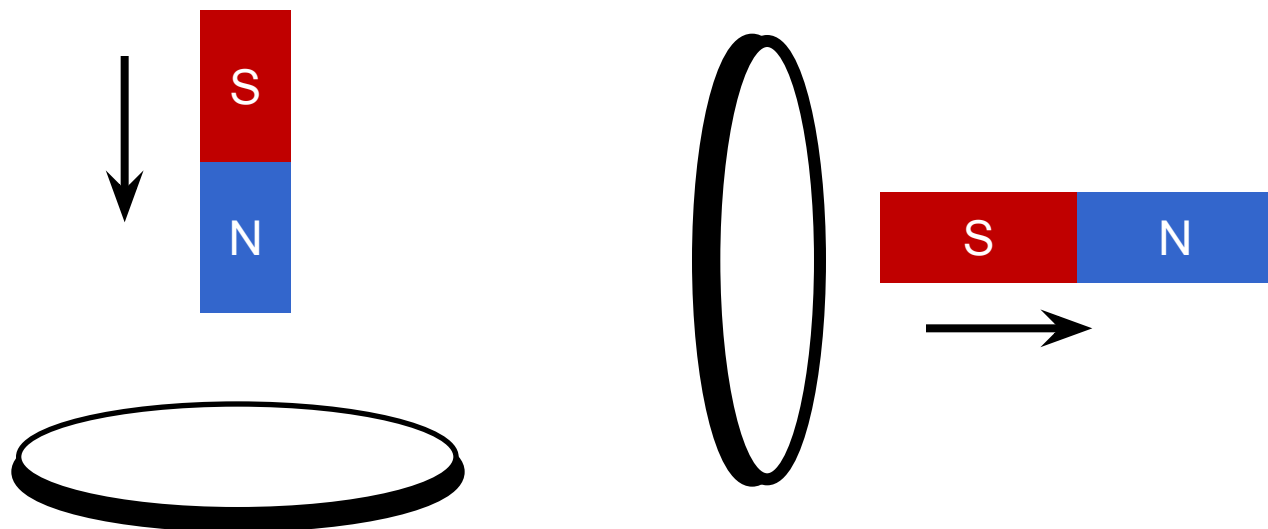
контур I



контур II

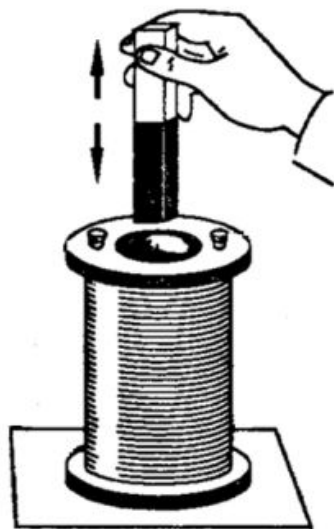


**Как изменяется магнитный поток, пронизывающий площадь поверхности контура при указанном движении магнита?**





**Как изменяется магнитный поток, пронизывающий витки катушки...**



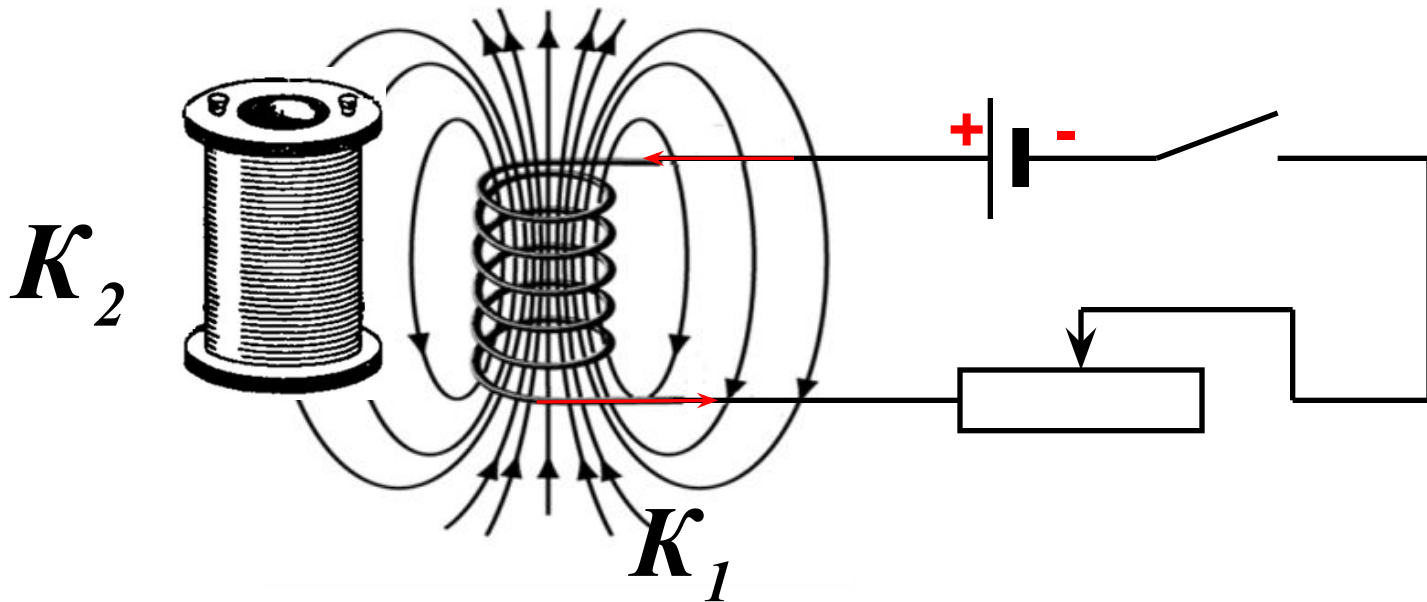
**А) при вдвигании магнита  
внутрь катушки?**

**Б) при выдвигании  
магнита из катушки?**

**В) если магнит покоится  
относительно катушки?**



Электрический ток, протекающий по виткам катушки  $K_1$ , создает в пространстве вокруг нее магнитное поле. Как можно менять магнитный поток, пронизывающий катушку  $K_2$ ?



Магнитный поток, пронизывающий катушку  $K_2$  можно менять путем изменения взаимной ориентации катушек и изменением силы тока реостатом  $R$  или замыканием – размыканием ключа  $K$ .



Магнитный поток внутри контура, площадь которого  $60 \text{ см}^2$ , равен  $0,3 \text{ мВб}$ . Найти индукцию поля внутри контура. Поле считать однородным и перпендикулярным плоскости контура.

Дано :	СИ
$S = 60 \text{ см}^2$	$60 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2$
$\Phi = 0,3 \text{ мВб}$	$0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$
$\alpha = 0^0$	
<hr/>	
$\Phi = ?$	

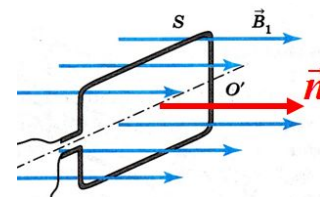
Решение:

$$\Phi = BS \cos \alpha$$

$$B = \frac{\Phi}{S \cos \alpha}$$

$$B = \frac{0,3 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}}{60 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2 \cdot 1} = 0,05 \text{ Тл}$$

Ответ :  $B = 0,05 \text{ Тл}$





**Магнитный поток через квадратную проволочную рамку со стороной 20 см, плоскость которой перпендикулярна линиям магнитной индукции однородного магнитного поля, равен 0,1 мВб. Каков модуль вектора магнитной индукции поля? Ответ в мТл.**

*Дано :*

$$a = 0,2 \text{ м}$$

$$\Phi = 0,1 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}$$

$$\cos \alpha = 1$$

$$B = ?$$

*Решение :*

$$\Phi = BS \cos \alpha \quad B = \frac{\Phi}{S \cos \alpha}$$

$$S = a^2 \quad S = (0,2 \text{ м})^2 = 0,04 \text{ м}^2$$

$$B = \frac{0,1 \cdot 10^{-3} \text{ Вб}}{0,04 \text{ м}^2 \cdot 1} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ Тл} = 2,5 \text{ мТл}$$

*Ответ : 2,5 мТл*



# Самостоятельная работа

№ 1	№ 2
<p>Определите магнитный поток, пронизывающий плоскую прямоугольную поверхность со стороной 25 см и 60 см, если магнитная индукция во всех поверхности точках одинакова и равна 1,5 Тл, а вектор магнитной индукции образует с нормалью к этой поверхности угол: А) 0; Б) <math>45^{\circ}</math>; В) <math>90^{\circ}</math> .</p>	<p>Какой магнитный поток пронизывает плоскую поверхность площадью <math>50 \text{ см}^2</math> при индукции магнитного поля 0,4 Тл, если эта поверхность :</p> <p>А) перпендикулярна вектору индукции поля; Б) расположена под углом <math>45^{\circ}</math> к вектору магнитной индукции; В) расположена под углом <math>30^{\circ}</math> к вектору индукции?</p>