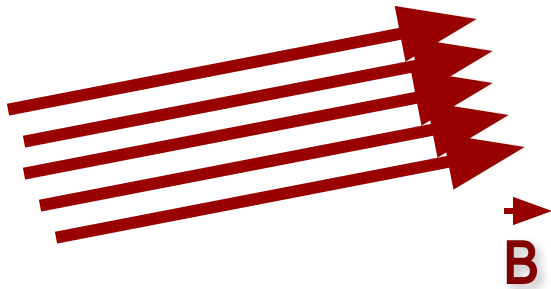
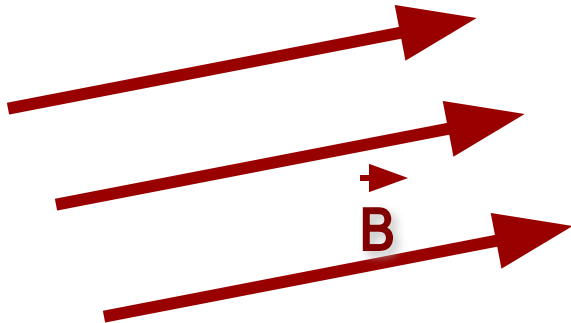


# Магнитный Поток

# вектор магнитной индукции



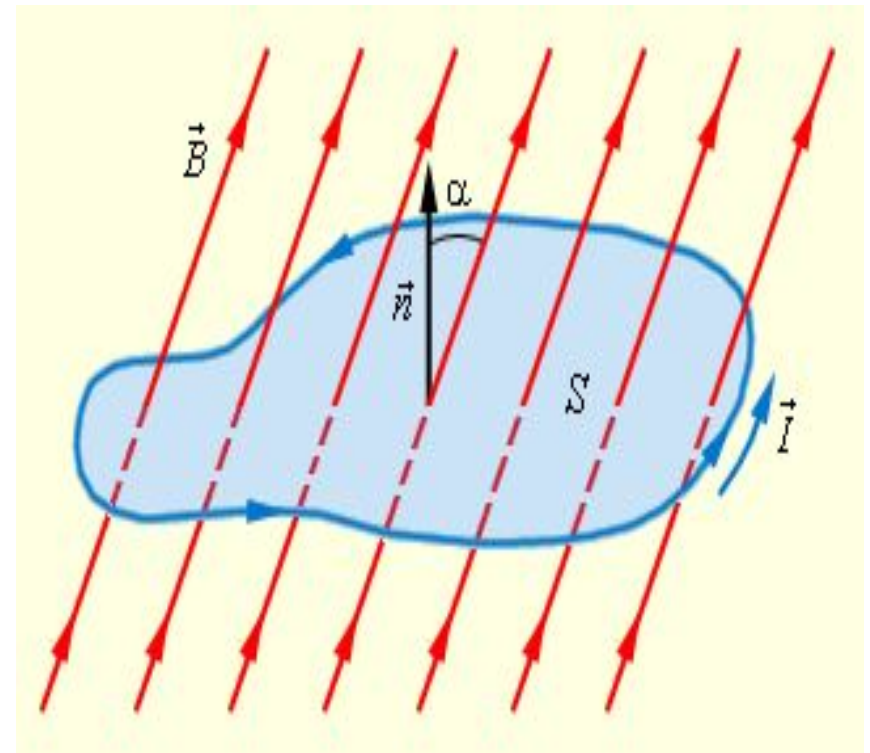
- Там, где силовые линии гуще, индукция магнитного поля **B** больше.



- Там, где силовые линии реже, индукция магнитного поля **B** меньше

# Отличие магнитной индукции от магнитного потока

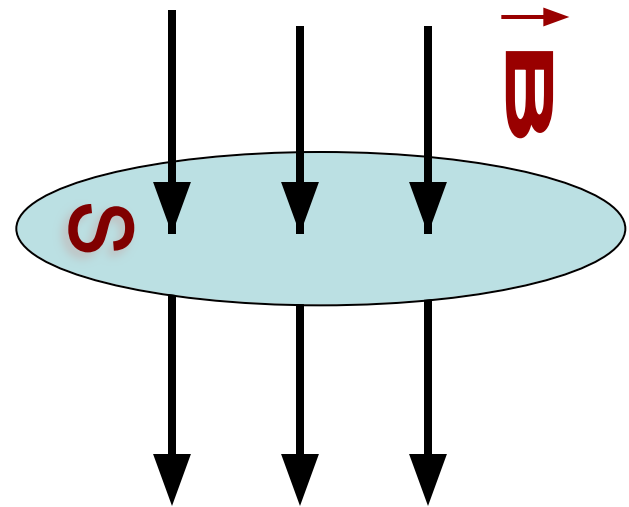
- Вектор магнитной индукции  **$\mathbf{B}$**  характеризует магнитное поле в **каждой точке пространства**, а магнитный поток — определенную **область пространства**



# Определение магнитного потока

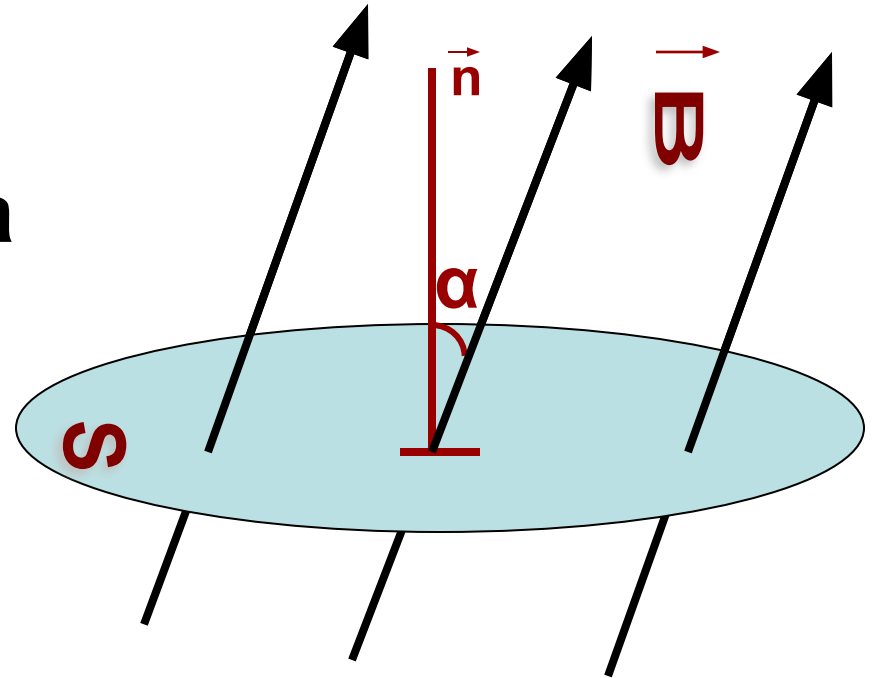
Произведение индукции магнитного поля, пронизывающей поперечное сечение контура, на площадь этого контура называется

**МАГНИТНЫМ  
ПОТОКОМ**



# Обозначение и формула магнитного потока

- $\Phi$  - СИМВОЛ магнитного потока
- $\Phi$  - скалярная величина.
- Формула для расчета магнитного потока  
$$\Phi = B \cdot S \cdot \cos \alpha$$



# Величины, входящие в формулу

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

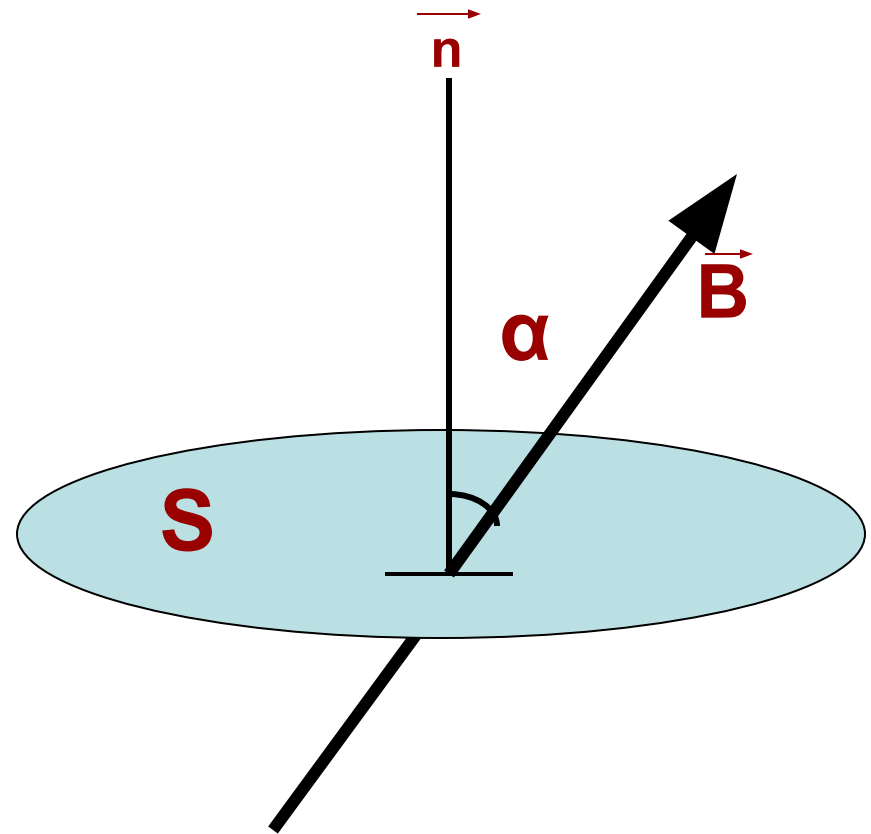
**B** – магнитная  
индукция,

**S** – площадь контура,  
ограничивающего  
площадку,

**$\alpha$**  – угол между  
направлением вектора  
индукции **B** и нормалью

**n**

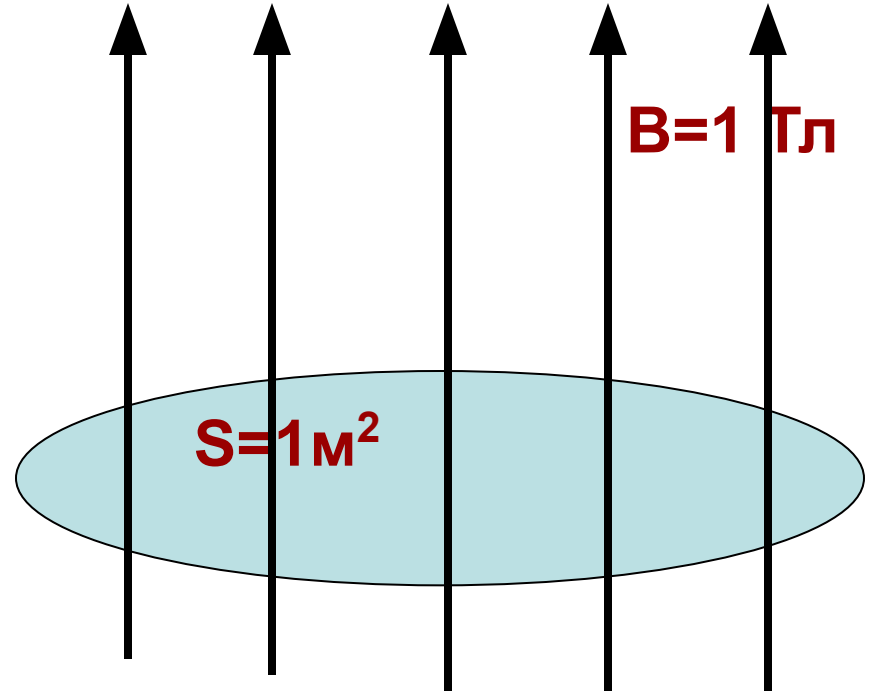
(перпендикуляром) к  
площадке



# Единица измерения магнитного потока

## Вб

- **1 Вб** - магнитный поток, созданный магнитным полем с индукцией **1 Тл** через поверхность площадью **1 м<sup>2</sup>**, расположенную перпендикулярно вектору магнитной индукции.

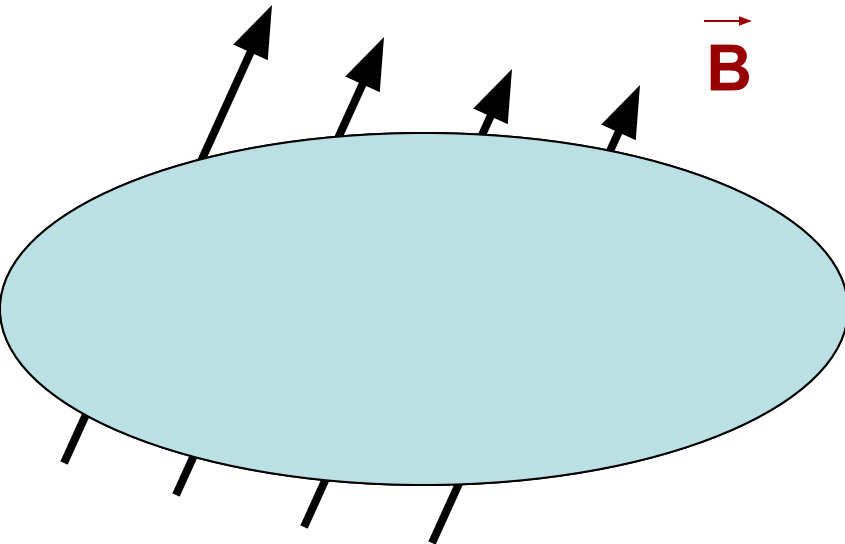
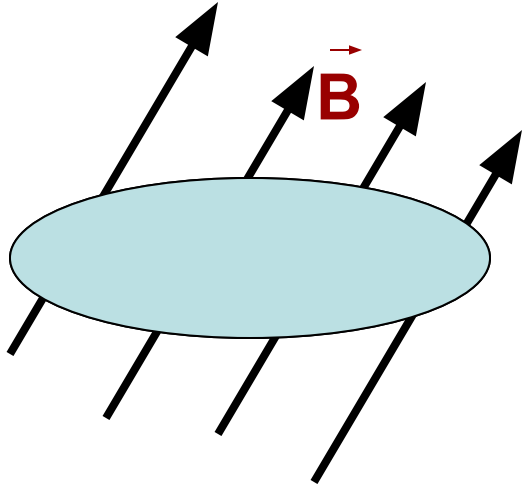


# Способы изменения магнитного потока $\Delta \Phi$

- 1) Путем изменения площади  
контура  $\Delta S$
- 2) Путем изменения величины магнитного  
поля  $\Delta B$
- 3) Путем изменения угла  $\Delta \alpha$



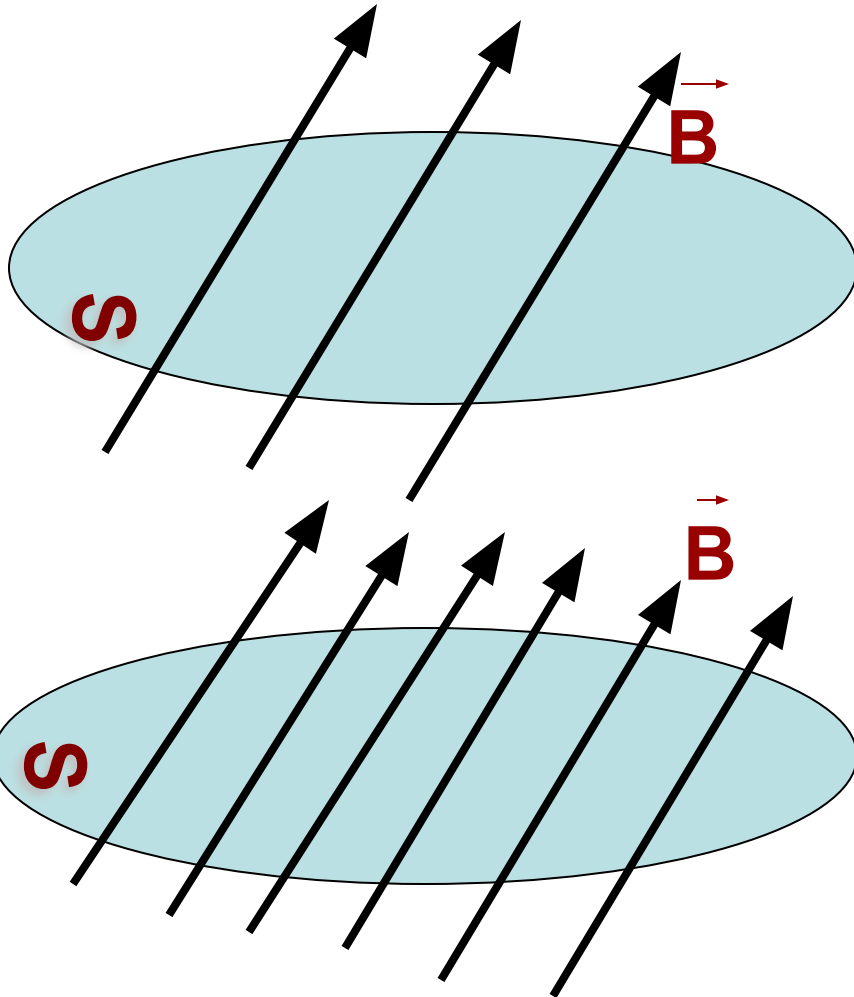
# Зависимость $\Delta\Phi$ от площади $\Delta S$



- При одинаковой магнитной индукции  $B$ , чем **больше** площадь контура  $S$ , тем **больше** изменение магнитного потока  $\Delta\Phi$ , пронизывающего данный контур:

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

# Зависимость $\Delta\Phi$ от магнитной индукции $\Delta B$



- При одинаковой площади  $S$ , чем сильнее поле, тем гуще линии магнитной индукции, соответственно увеличивается  $B$ , а значит и больше изменение магнитного потока:

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

# Зависимость $\Delta\Phi$ от угла $\Delta\alpha$

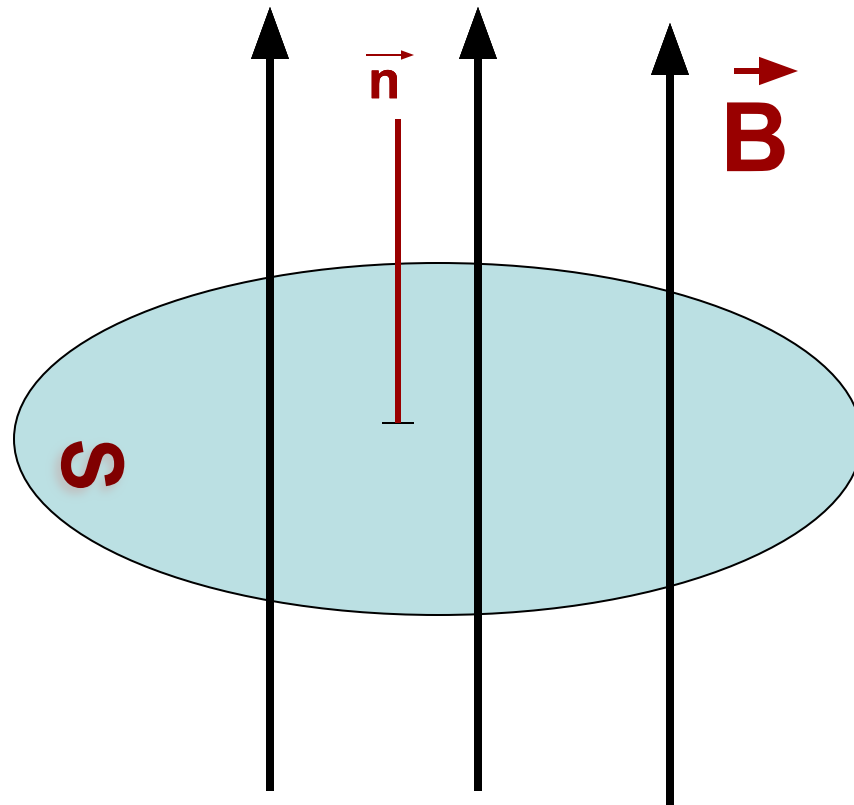
1) Если угол  $\alpha = 0^\circ$

В этом случае линии  $\mathbf{B}$  и нормали  $\mathbf{n}$  к площадке параллельны.

Но  $\mathbf{B}$  и площадка  $\mathbf{S}$  перпендикулярны друг другу !!!

Тогда  $\cos 0^\circ = 1$ ,  
изменение магнитного потока принимает свое максимальное значение:

$$\Delta\Phi = \mathbf{B} \cdot \mathbf{S}$$



# Зависимость $\Delta\Phi$ от угла $\Delta\alpha$

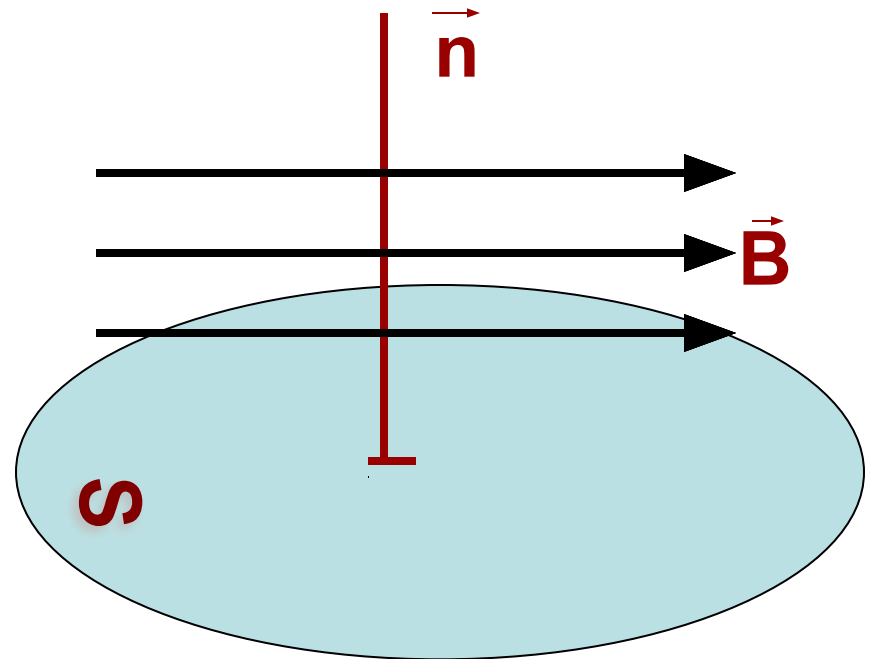
2) Если угол  $\alpha = 90^\circ$

В этом случае линии  $\mathbf{B}$  и нормали  $\mathbf{n}$  к площадке перпендикулярны

Но  $\mathbf{B}$  и площадка  $\mathbf{S}$  параллельны друг другу!!!

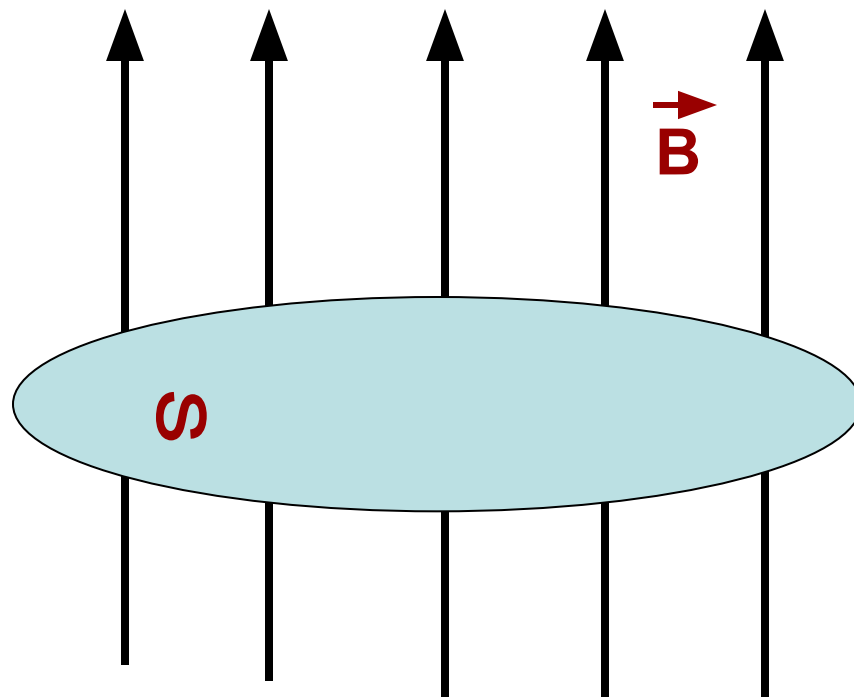
$\cos 90^\circ = 0$  и изменение магнитного потока будет минимальным:

$$\Delta\Phi = 0$$



# Зависимость $\Delta\Phi$ от угла $\Delta\alpha$

- При вращении рамки определенной площади **S** в постоянном магнитном поле **B**, угол между **B** и **S** постоянно меняется от  $\alpha_1$  до  $\alpha_2$
- Тогда изменение магнитного потока находится по формуле:



$$\Delta\Phi = B \cdot S \cdot (\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$$

# Решение задач

- **Задача №1**

Контур с площадью  $100 \text{ см}^2$  находится в однородном магнитном поле с индукцией  $2 \text{ Тл}$ . Чему равен магнитный поток, пронизывающий контур, если плоскость контура и вектор индукции перпендикулярны ?

$$S=100 \text{ см}^2 \quad 0,01 \text{ м}^2$$

$$B=2 \text{ Тл}$$

$$\alpha=0^\circ$$

---

$$\Phi - ?$$

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

$$\Phi = 0,02 \text{ Вб}$$

# Решение задач

- **Задача №2**

Контур площадью  $1 \text{ м}^2$  находится в однородном магнитном поле с индукцией  $0,5 \text{ Тл}$ , угол между вектором индукции и нормалью к поверхности контура  $60^\circ$ . Каков магнитный поток через контур?

$$S=1 \text{ м}^2$$

$$B=0,5 \text{ Тл}$$

$$\alpha=60^\circ$$

---

$$\Phi - ?$$

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

$$\Phi=0,25 \text{ Вб}$$

# Решение задач

- **Задача 3**

Проволочное кольцо радиусом 1 м , поворачивается на  $180^{\circ}$  относительно вертикальной оси. Индукция магнитного поля равна 5 Тл и сразу перпендикулярна кольцу. Найдите изменение магнитного потока через кольцо в результате поворота

$$R=1 \text{ м}^2$$

$$B=5 \text{ Тл}$$

$$\alpha_1 = 0^{\circ}$$

$$\alpha_2 = 180^{\circ}$$

$$\Delta\Phi - ?$$

$$S=2\pi R$$

$$\Delta\Phi = B \cdot S \cdot (\cos\alpha_1 - \cos\alpha_2)$$

$$\Delta\Phi = 62,8 \text{ Вб}$$



# Домашнее задание

- § 2 или 1.4.2
- 4.7, 4.8

