

**Индукция магнитного  
поля.**

**Магнитный поток**

# Вопросы для повторения

1. Чем создаётся магнитное поле?
2. Как обнаруживается магнитное поле?
3. Как определить направление силы, действующей на проводник с током в магнитном поле?
4. Что принимается за направление тока во внешней части электрической цепи?
5. В каком случае сила действия магнитного поля на проводник с током или движущуюся заряженную частицу равна нулю?

# Проблемный опыт



При одном и том же расстоянии до гвоздей, сила притяжения к первому магниту оказалась достаточной для преодоления силы тяжести гвоздей, а сила притяжения ко второму – нет.

# Вывод

Необходима физическая величина, которая характеризовала бы магнитное поле.

# Индукция магнитного поля

Векторная физическая величина,  
показывающая с какой силой магнитное  
поле действует на проводник с длиной  $l$  с  
силой тока  $I$ .

Индукция магнитного поля

$\vec{B}$  – магнитная индукция

$\vec{B}$  – магнитная индукция

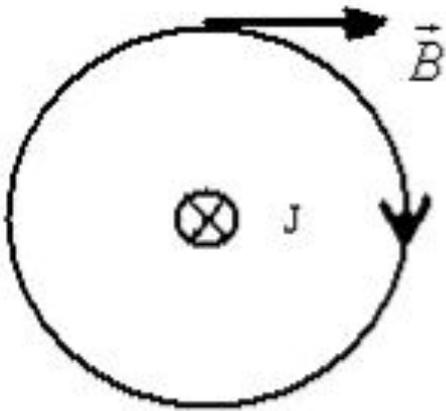
$\vec{B}$  – магнитная индукция

$$1 \text{ Тл} = 1 \frac{\text{Н}}{\text{А} \cdot \text{м}}$$

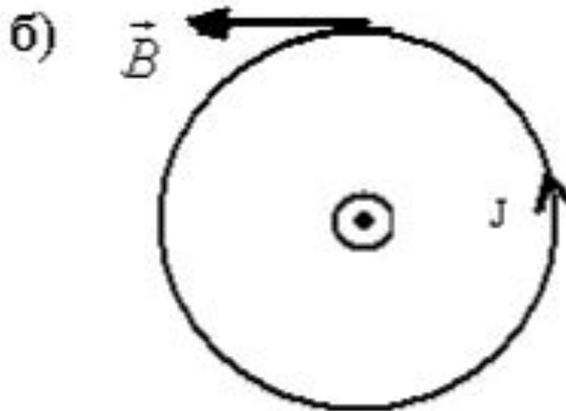
# Линии магнитной индукции

Линии, касательные к которым направлены также как и вектор магнитной индукции в данной точке поля.

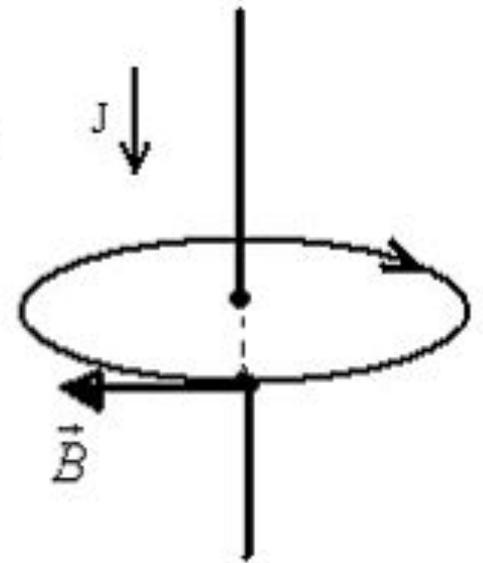
а)



б)



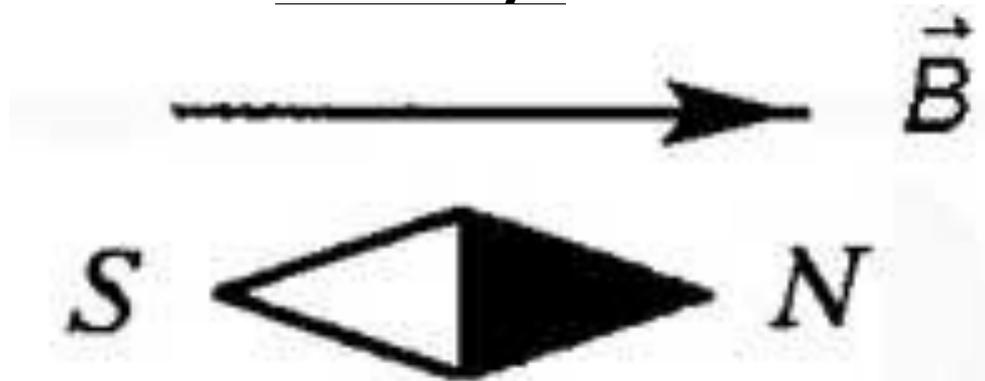
в)



# Запомни

Линии магнитной индукции и магнитные линии – это одно и то же.

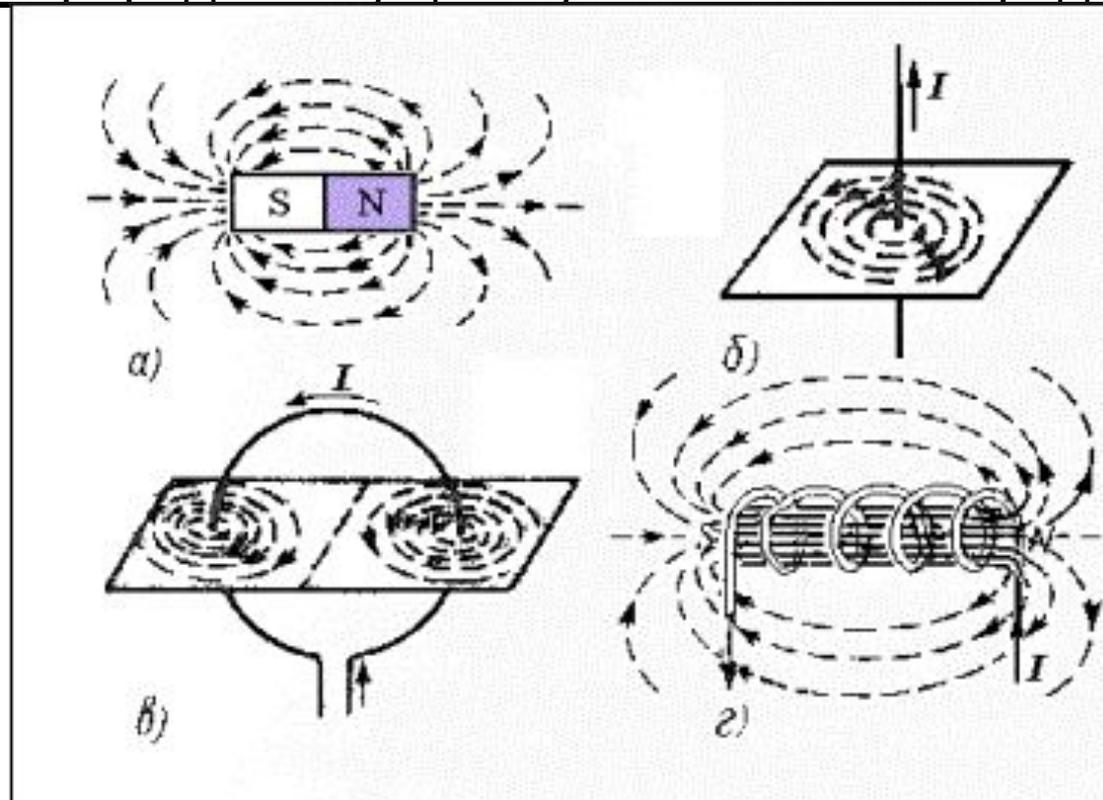
Направление вектора магнитной индукции в любой точке поля совпадает с направлением северного полюса магнитной стрелки, помещённой в данную точку.



# Свойства магнитного поля

Линии магнитного поля любого объекта (магнит, ток, катушка и т.д.) замкнуты, не имеют ни начала, ни конца, это доказывает, что магнитное поле, в отличие от электрического, носит вихревой характер.

В природе не существует магнитных зарядов!



**МАГНИТНЫЙ ПОТОК** — (символ  $\Phi$ ), мера силы и протяженности **МАГНИТНОГО ПОЛЯ**.  
Единицей магнитного потока является **вебер - 1 Вб**



**Вильгельм Эдуард Вебер**  
1804 – 1891 г.г

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

$\Phi$  – магнитный поток

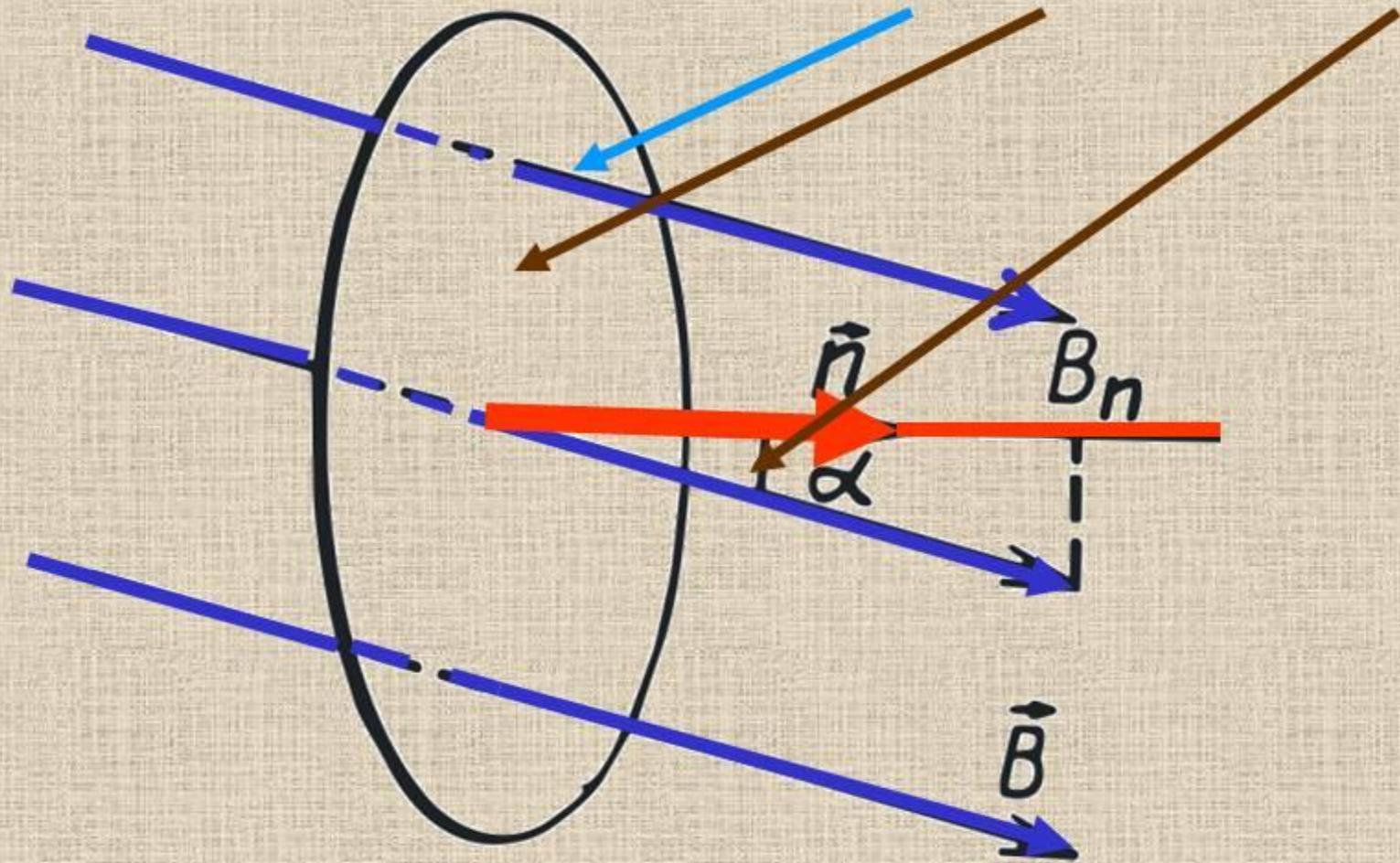
$B$  – модуль вектора магнитной индукции

$S$  – площадь, ограниченная контуром

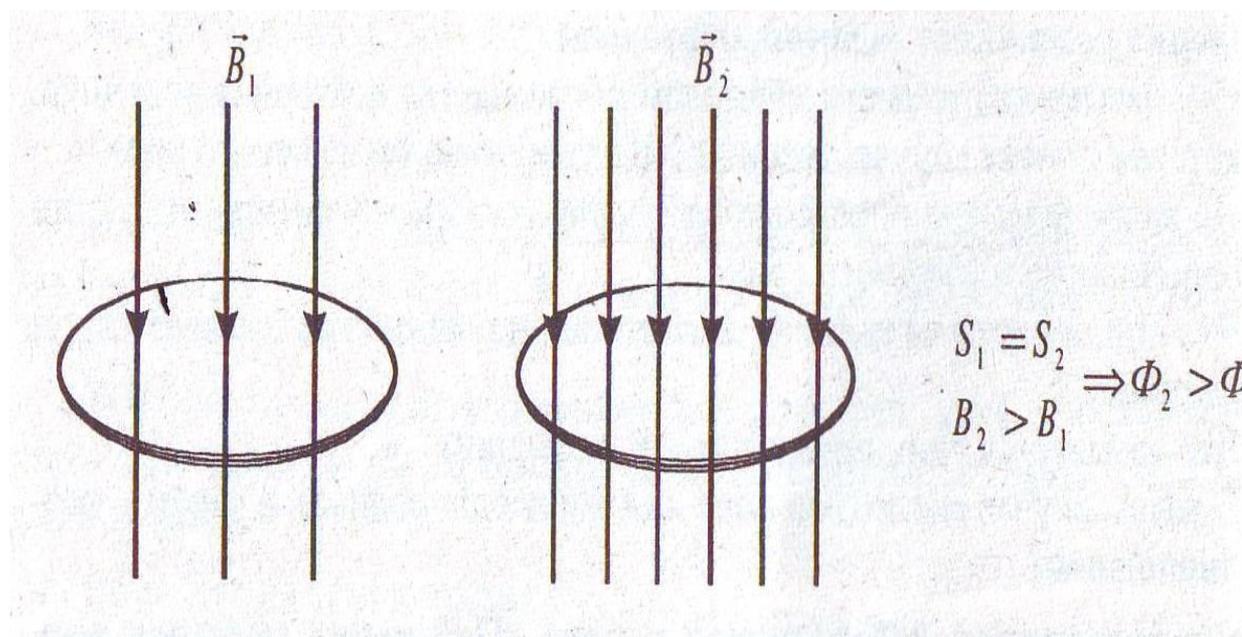
$\alpha$  – угол между векторами магнитной индукции  
и нормали к поверхности

# Магнитный поток

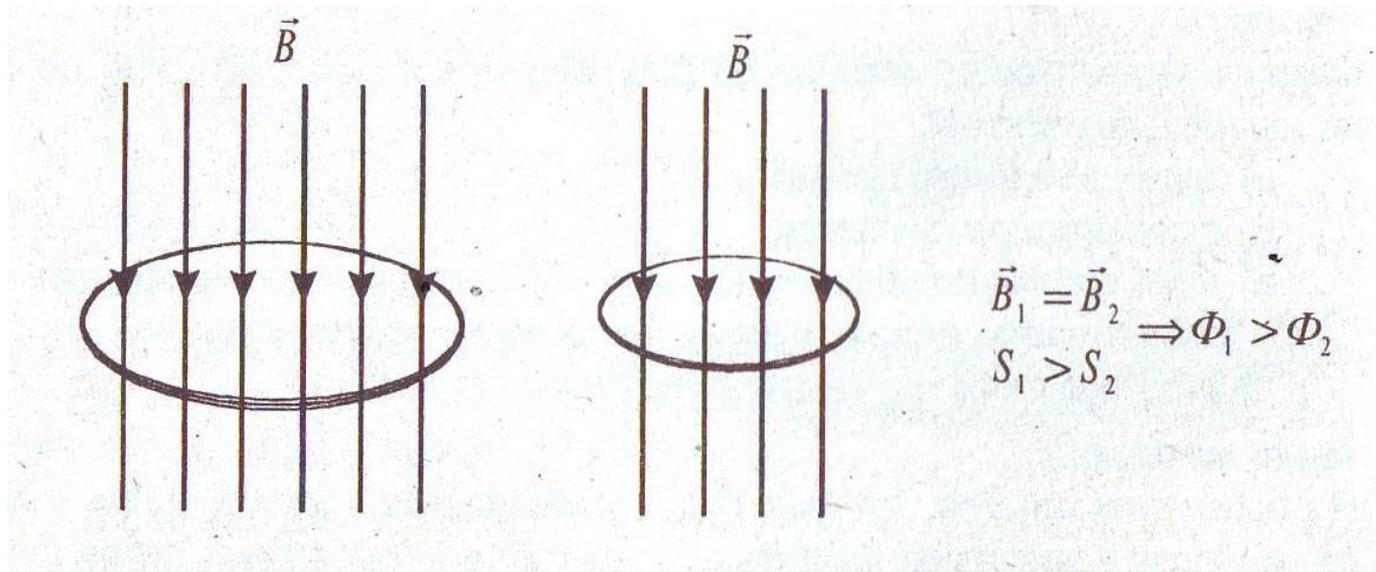
$$\Phi = BS \cos \alpha$$



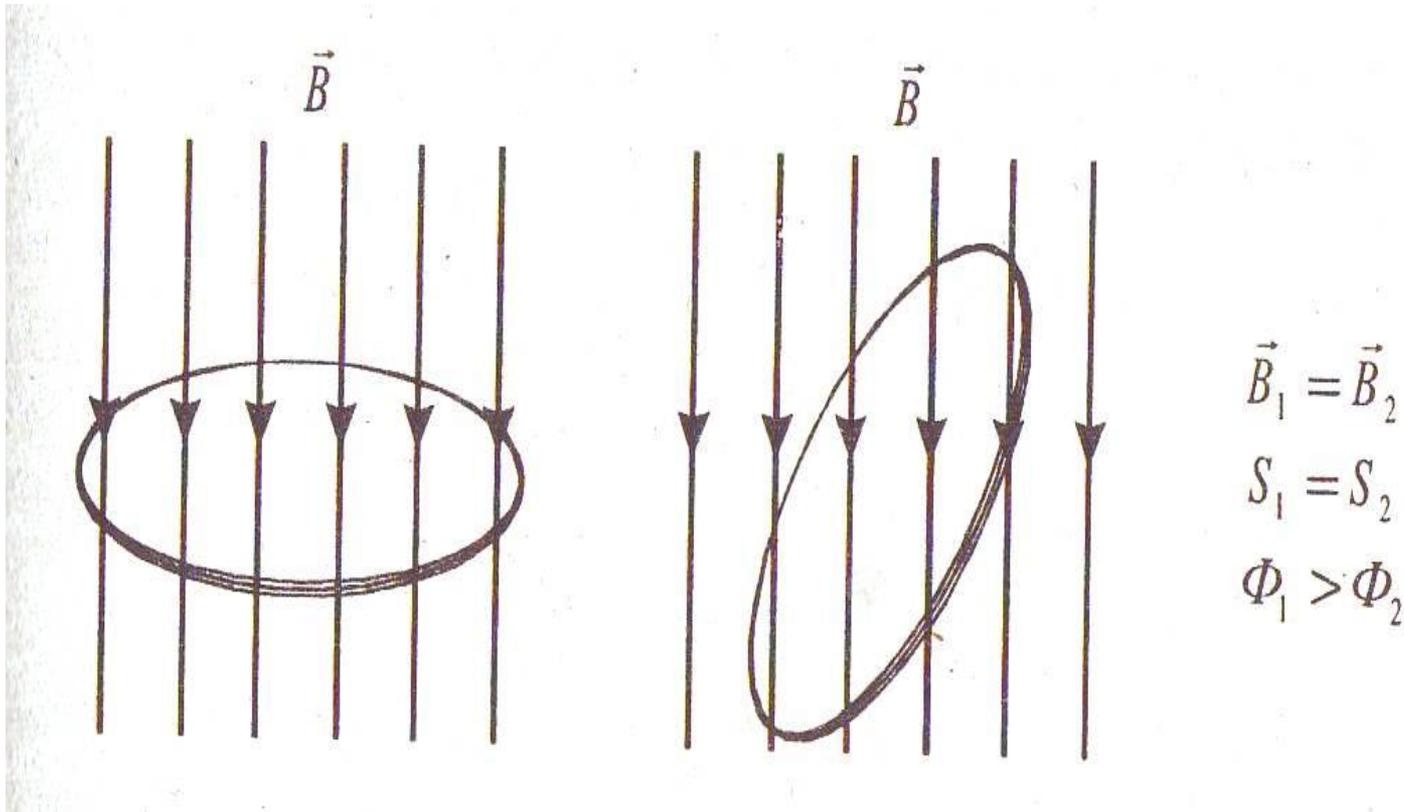
- При усилении магнитного поля количество силовых линий возрастает, следовательно, возрастает и магнитный поток.



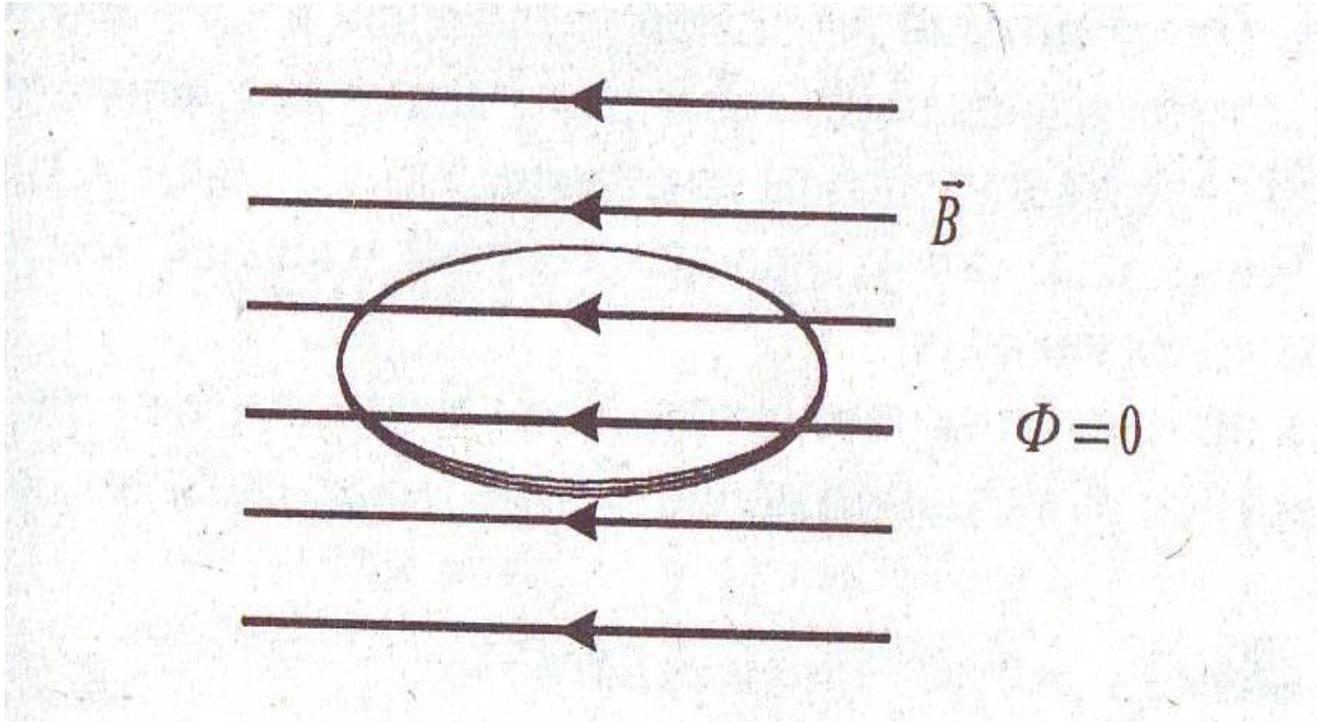
Уменьшение площади контура при неизменной магнитной индукции магнитного поля приводит к уменьшению числа линий, пронизывающих контур и, следовательно, к уменьшению  $\Phi$ .



Поворот контура также приводит к изменению числа линий, пронизывающих замкнутый контур.



Если же плоскость контура  
параллельна линиям магнитной  
индукции, то поток сквозь него равен  
нулю:  $\Phi = 0$ .



# Задачи

**Задача 1.** Какова индукция магнитного поля, в котором на проводник с длиной активной части 10 см действует сила 75 мН? Сила тока в проводнике 25 А. Проводник расположен перпендикулярно вектору индукции магнитного поля.

**Задача 2.** Какая сила действует на проводящую шину длиной 10 м, по которой проходит ток 7 кА, в магнитном поле с индукцией 1,8 Тл?

- **Задача 3.** Сила тока в горизонтально расположенном проводнике длиной 20 см и массой 4 г равна 10 А. Найти индукцию (модуль и направление) магнитного поля, в которое нужно поместить проводник, чтобы сила тяжести уравновесилась силой Ампера.