

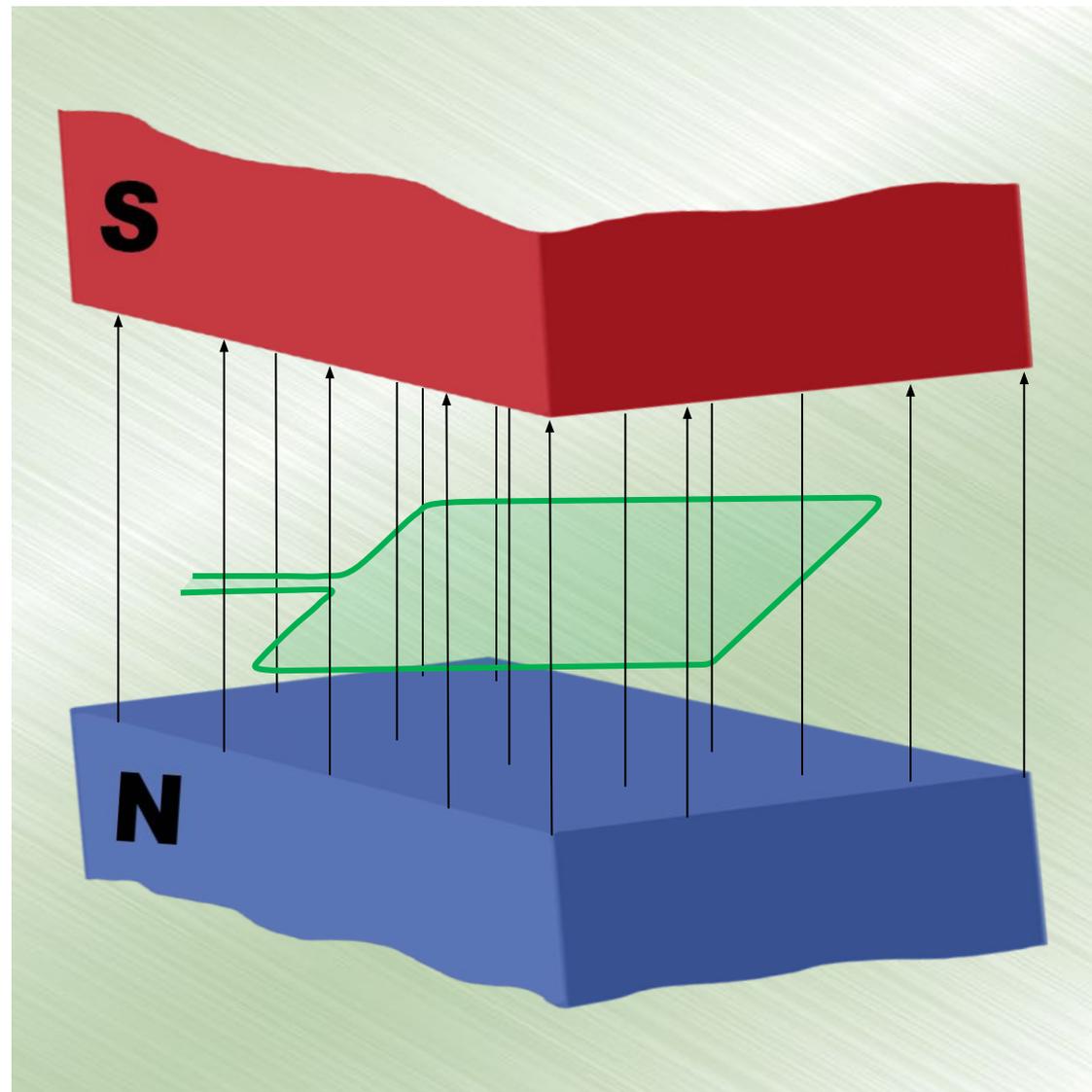
Электромагнитная индукция. Правило Ленца

Основы электродинамики

Электромагнитная индукция (ЭМИ) – это явление возникновения тока в замкнутом проводящем контуре при изменении магнитного потока, пронизывающего его.

Электромагнитная индукция. Магнитный ПОТОК

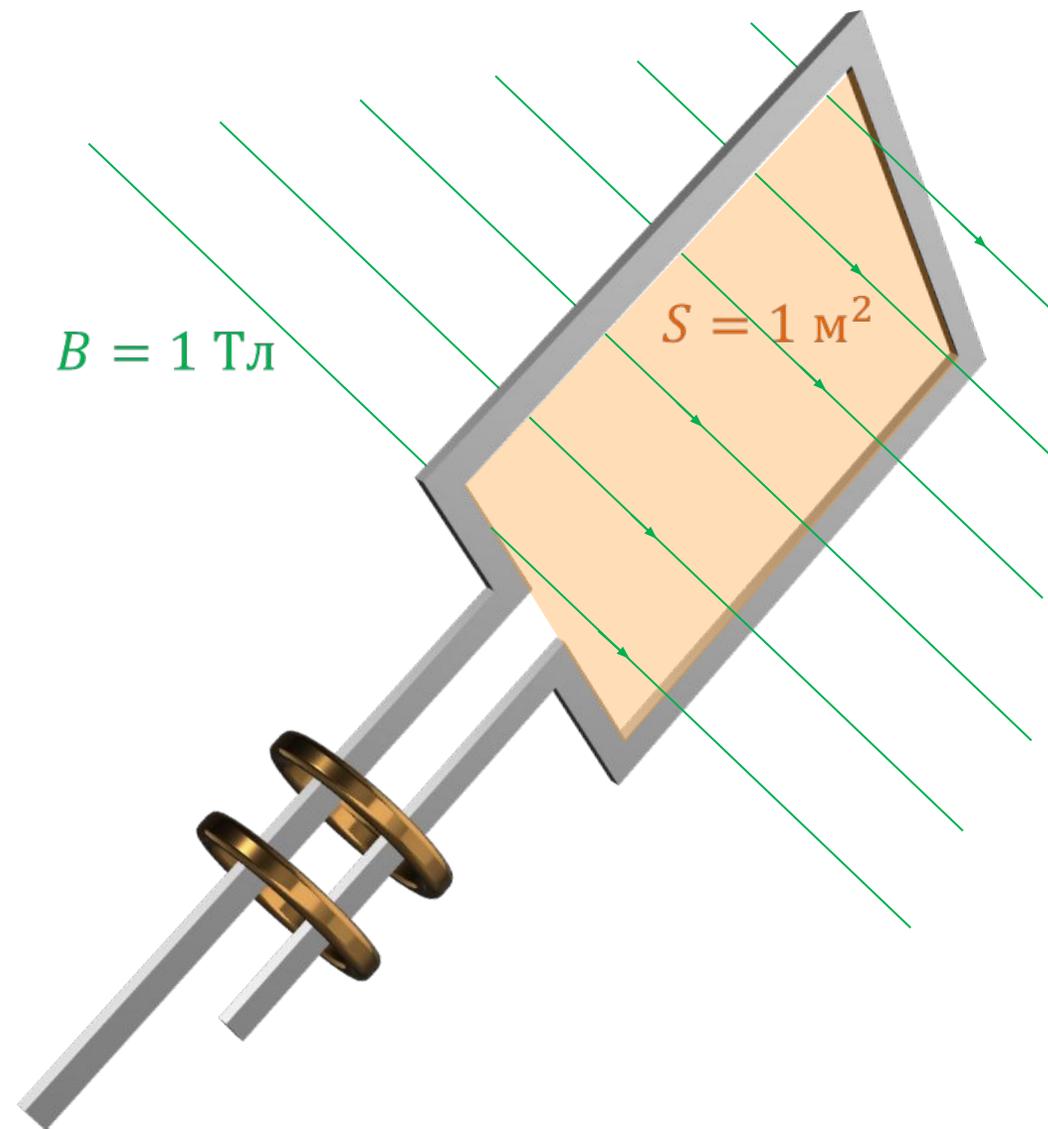
Магнитный поток —
характеристика магнитного поля во
всех точках пространства,
ограниченного замкнутым контуром.



Электромагнитная индукция. Магнитный ПОТОК

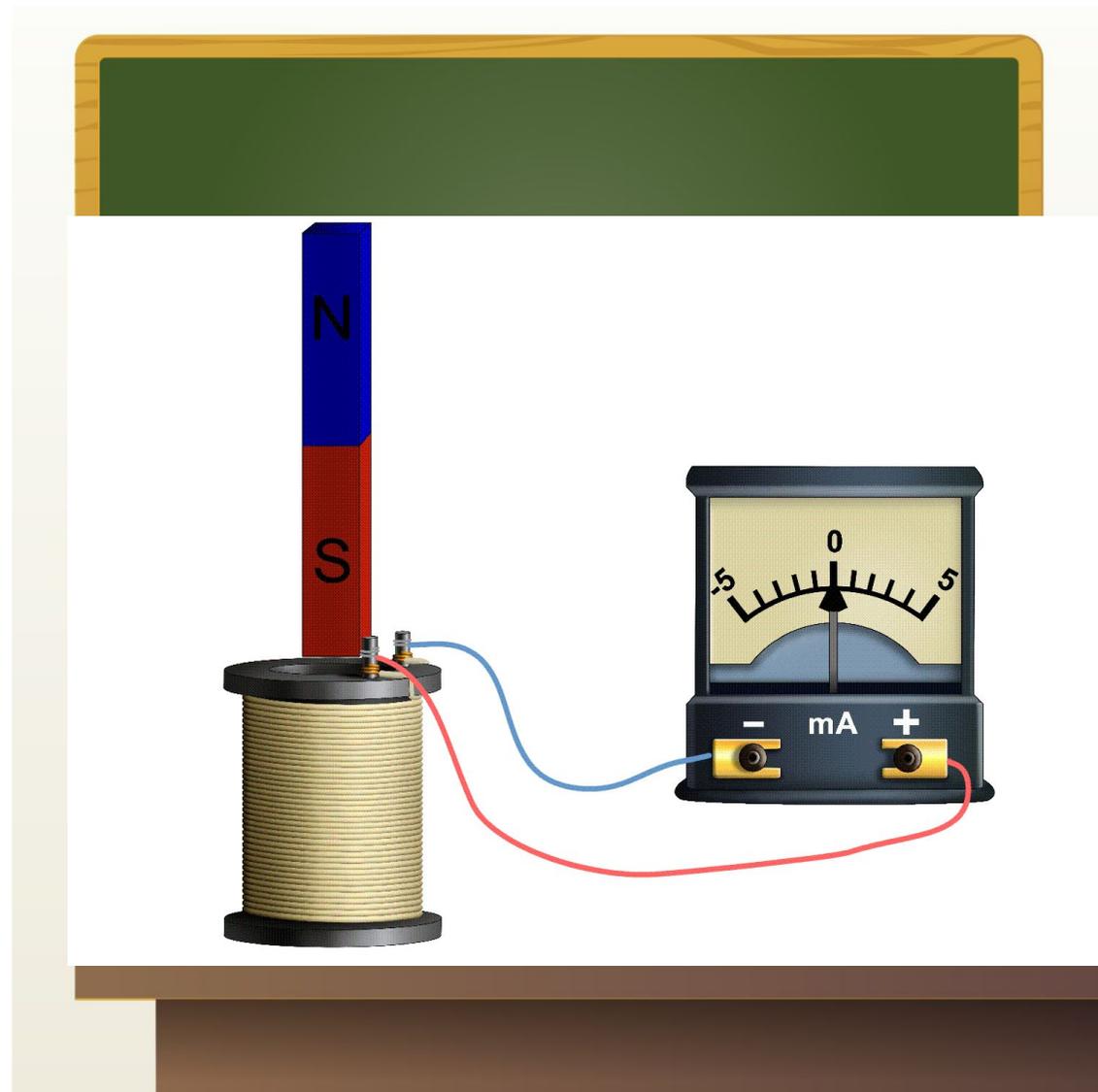
Один вебер —

это магнитный поток однородного магнитного поля индукцией 1 Тл через плоскую поверхность площадью 1 м², расположенную перпендикулярно линиям индукции магнитного поля.



Электромагнитная индукция. Магнитный ПОТОК

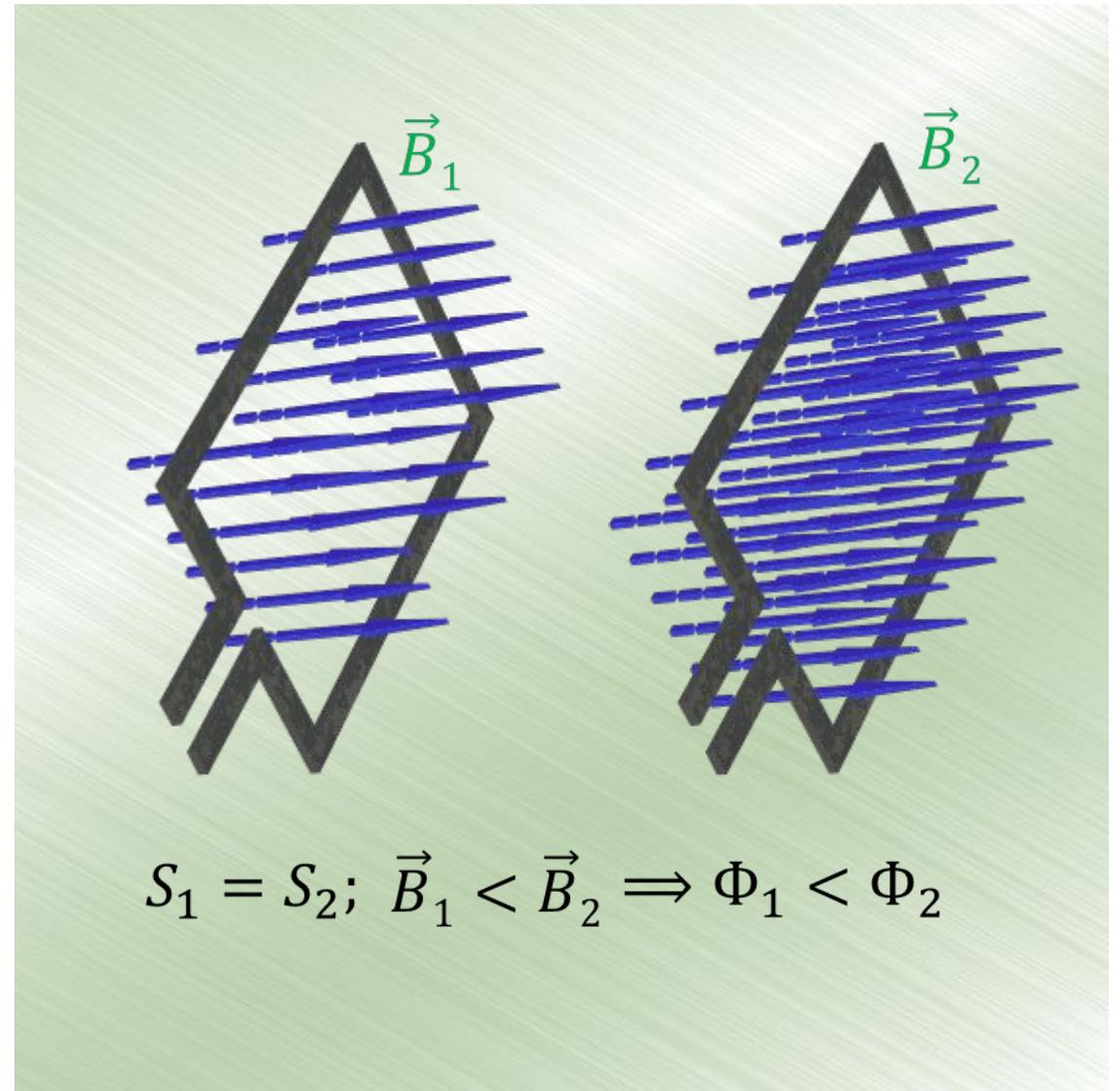
ИНДУКЦИОННЫЙ ТОК —
электрический ток, возникающий
в замкнутом проводящем контуре при
изменении числа линий магнитной
индукции, пронизывающего этот
контур.



Способы изменения магнитного потока:

1

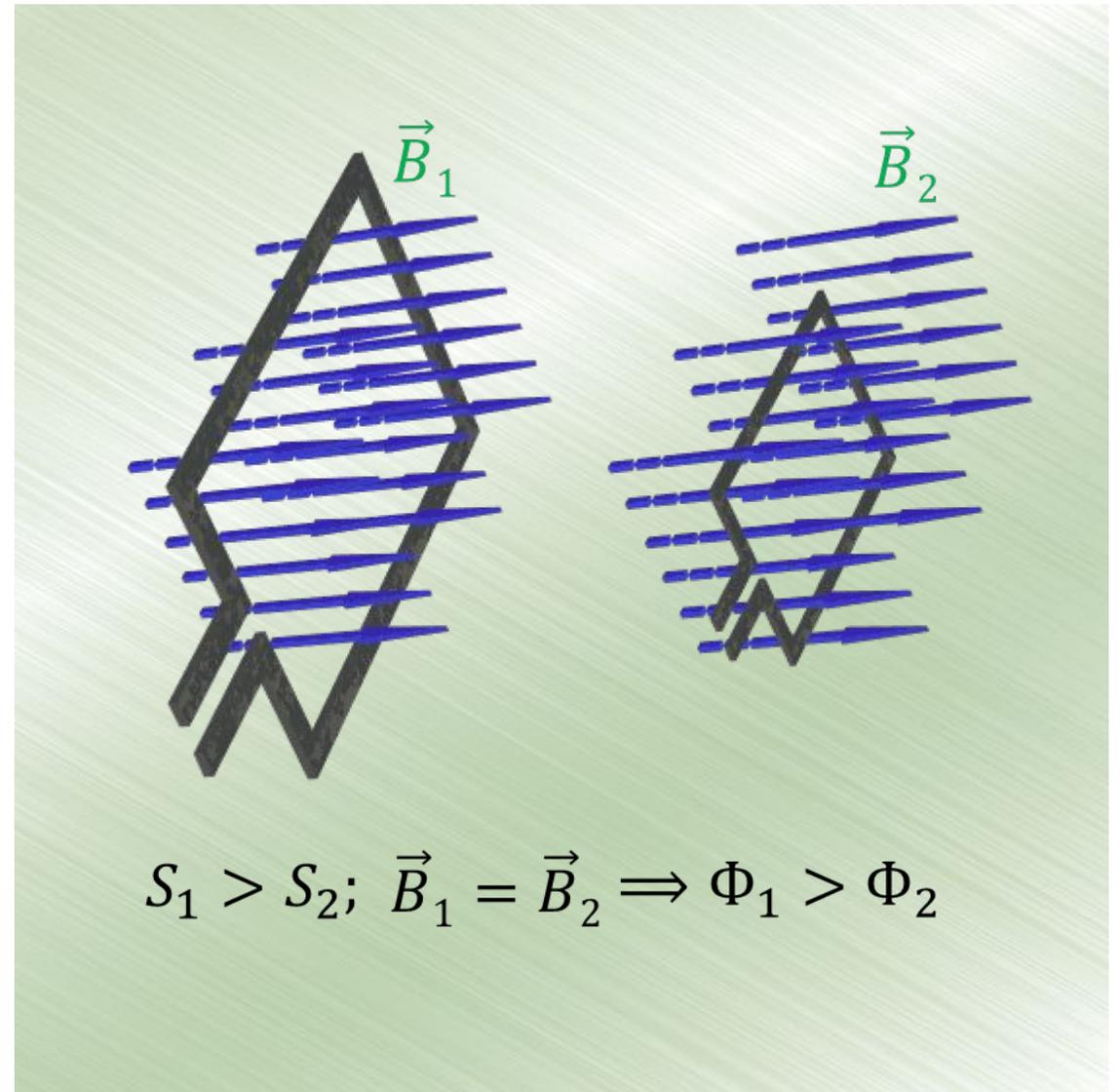
Изменение индукции магнитного поля, в котором находится контур.



Способы изменения магнитного потока:

2

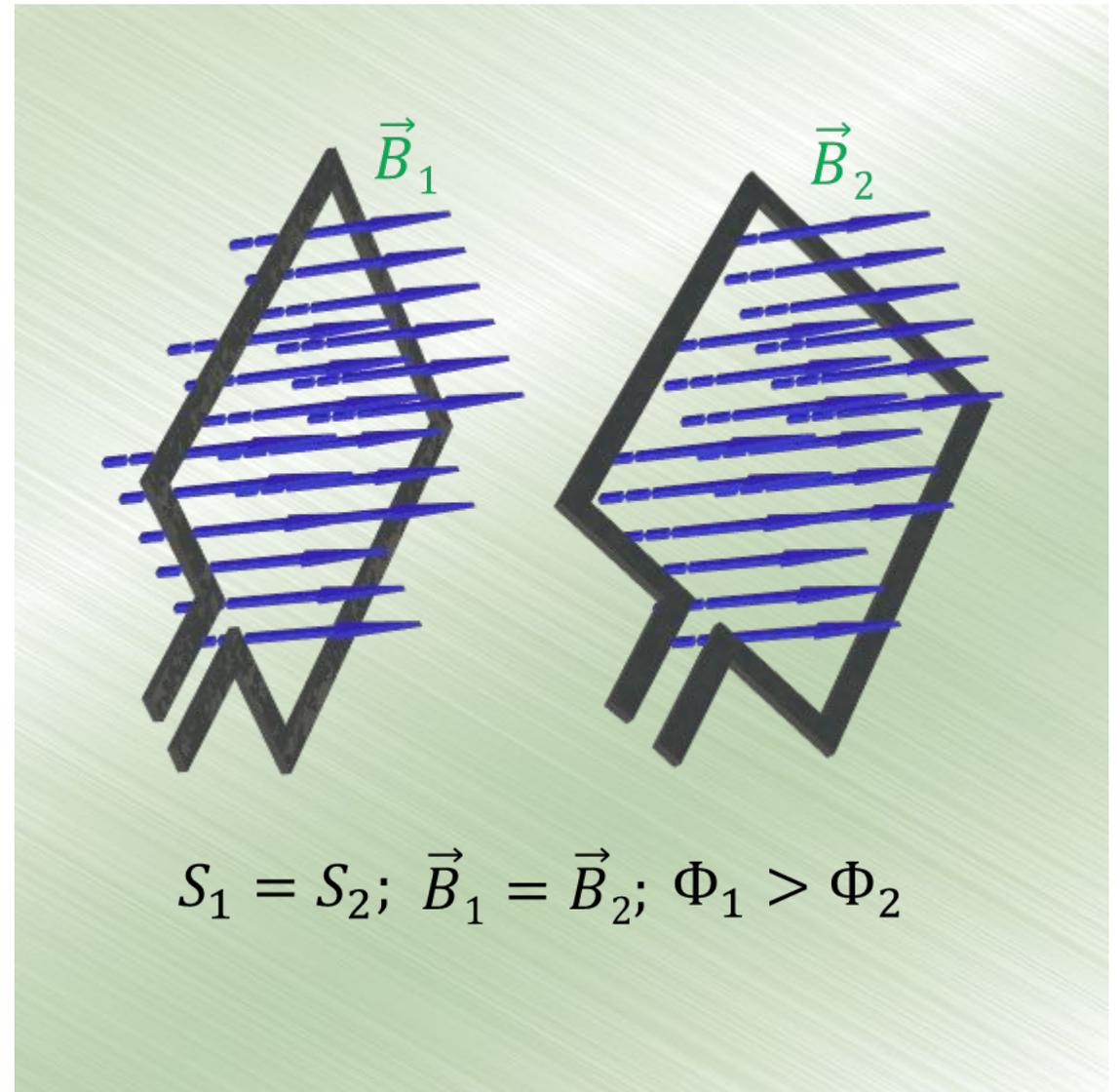
Изменение размеров контура.



Способы изменения магнитного потока:

3

Изменение ориентации контура в магнитном поле.

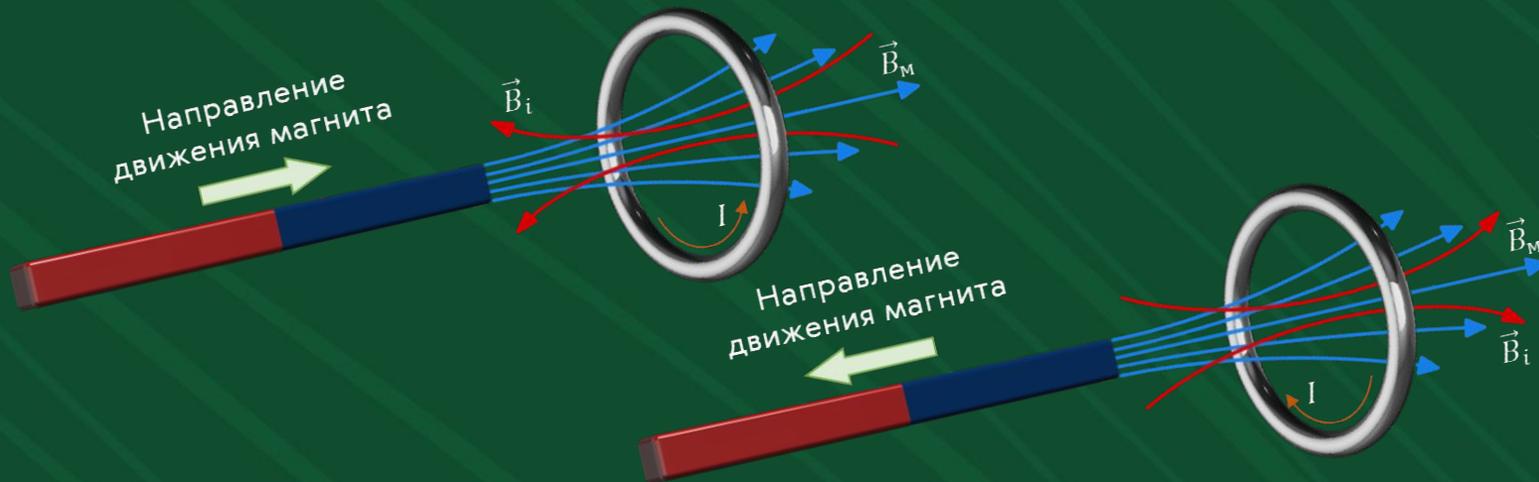


Правило Ленца

Возникающий в замкнутом проводящем контуре индукционный ток имеет такое направление, что созданный им магнитный поток через поверхность, ограниченную контуром, противодействует изменению магнитного потока, которым вызывается этот индукционный ток.

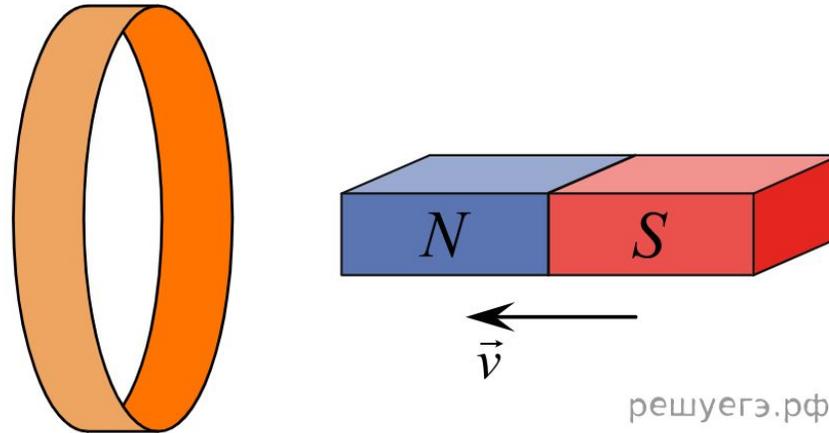


Эмилий Ленц
1804—1865



Задание №1

Северный полюс магнита вводят в алюминиевое кольцо. Как изменяется модуль потока магнитной индукции внешнего магнитного поля, пронизывающего кольцо, при введении магнита в кольцо и выведении магнита из кольца?



ФИЗИЧЕСКИЕ ВЕЛИЧИНЫ

- А) Модуль потока магнитной индукции при введении магнита в кольцо
- Б) Модуль потока магнитной индукции при выведении магнита из кольца

ИЗМЕНЕНИЕ ВЕЛИЧИНЫ

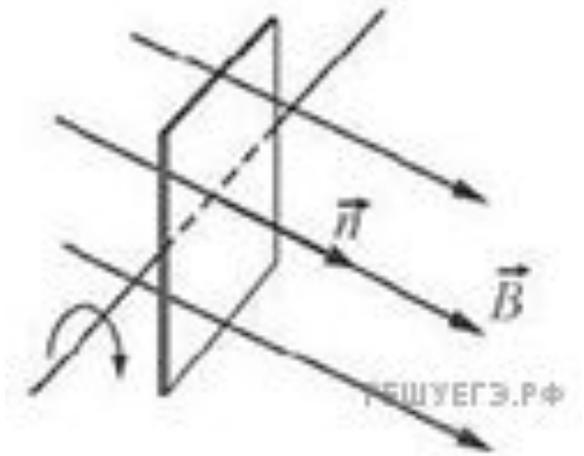
- 1) Увеличивается
- 2) Уменьшается
- 3) Не изменится

Задание №2

Линии индукции однородного магнитного поля пронизывают рамку площадью 50 см^2 под углом 30° к её поверхности, создавая магнитный поток, равный $0,2 \text{ Вб}$. Чему равен модуль вектора индукции магнитного поля?

Задание №3

Плоская квадратная рамка покоится в однородном магнитном поле, линии магнитной индукции которого перпендикулярны её поверхности. В некоторый момент времени рамку начинают равномерно вращать вокруг оси, лежащей в плоскости рамки, делая 20 оборотов в минуту. Через какой минимальный промежуток времени от начала вращения рамки поток, пронизывающий её поверхность, уменьшится в 2 раза? Ответ приведите в секундах.



Задание №4

Установите соответствие между физическими величинами и единицами их измерения в СИ. К каждой позиции первого столбца подберите соответствующую позицию второго и запишите в таблицу выбранные цифры.

ФИЗИЧЕСКАЯ ВЕЛИЧИНА

- А) магнитная индукция
- Б) магнитный поток

ЕДИНИЦА ИЗМЕРЕНИЯ
(В СИ)

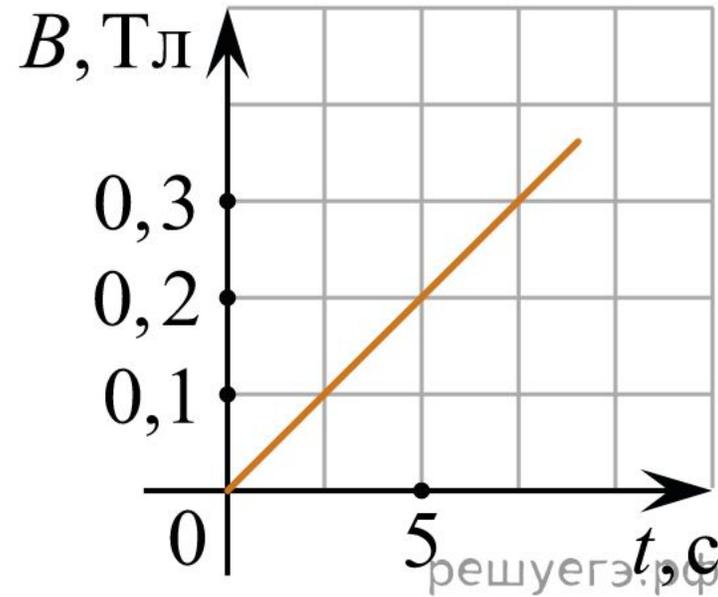
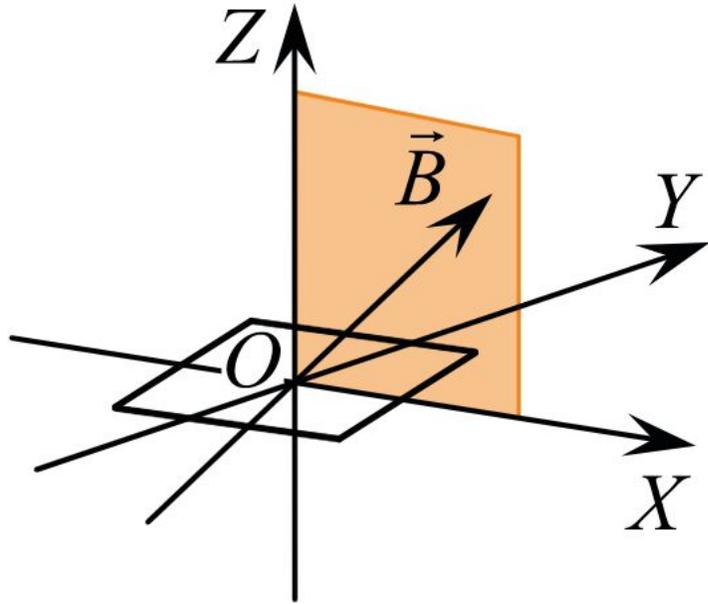
- 1) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{А} \cdot \text{с}^3}$
- 2) $\frac{\text{кг}}{\text{А} \cdot \text{с}^2}$
- 3) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{А} \cdot \text{с}^2}$
- 4) $\frac{\text{кг} \cdot \text{м}^2}{\text{А}^2 \cdot \text{с}^2}$

Запишите в ответ цифры, расположив их в порядке, соответствующем буквам:

А	Б

Задание №5

Плоская квадратная проволочная рамка со стороной 5 см расположена в плоскости XOY и находится в однородном магнитном поле. Вектор индукции магнитного поля лежит в плоскости XOZ и направлен под углом 30° к оси OX (см. рисунок слева). На рисунке справа показана зависимость модуля B вектора магнитной индукции от времени t .



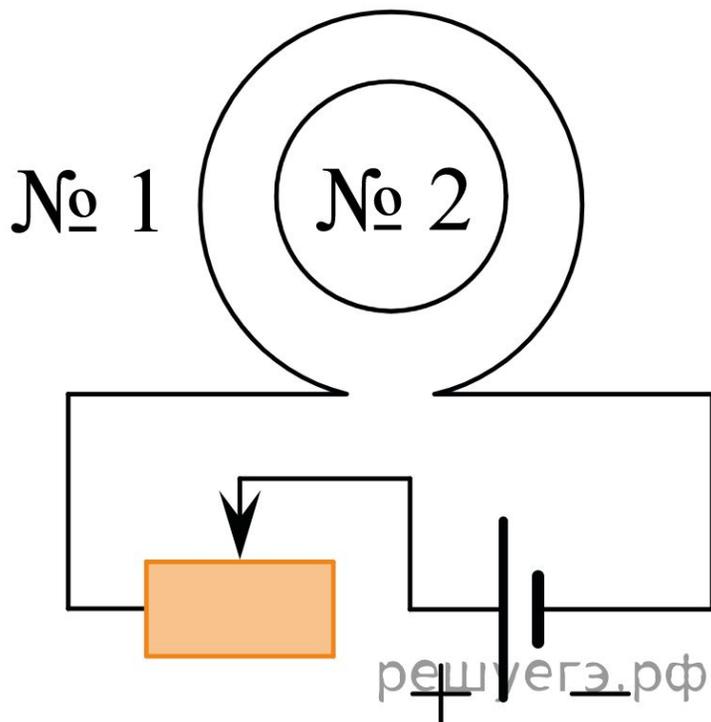
Найдите магнитный поток, пронизывающий рамку в момент времени $t = 3$ с. Ответ выразите в мкВб.

Задание №6

Катушка № 1 включена в электрическую цепь, состоящую из источника постоянного напряжения и реостата. Катушка № 2 помещена внутрь катушки № 1, и её обмотка замкнута. Вид с торца катушек представлен на рисунке.

Из приведённого ниже списка выберите **все** правильные утверждения, характеризующих процессы в цепи и катушках при перемещении ползунка реостата влево.

- 1) Сила тока в катушке № 1 увеличивается.
- 2) Модуль вектора индукции магнитного поля, созданного катушкой № 1, увеличивается.
- 3) Модуль магнитного потока, пронизывающего катушку № 2, уменьшается.
- 4) Вектор магнитной индукции магнитного поля, созданного катушкой № 2 в её центре, направлен от наблюдателя.



Задание №7

