**Второй закон Кирхгофа**

Второй закон Кирхгофа относится к любым замкнутым контурам, которые можно выделить в развлетлёной цепи, и выражает баланс напряжений в них: алгебраическая сумма ЭДС в любом контуре электрической цепи равна алгебраической сумме падений напряжения на сопротивлениях этого контура, т.е ∑Е=∑I\*R или же ∑Е=∑U. Для понимания давайте разберем самую простую схему с одним пассивным элементом (резистором) и источником питания в виде пальчиковой батарейки.

Так как у нас резистор один, то падение напряжение на его выводах будет равно величине ЭДС элемента питания (батарейки), то есть 1,5 В = 1,5 В.



Если несколько усложнить схему и добавить к резистору еще один с аналогичным сопротивлением, то в этом случае, то напряжение в 1,5 В поделится пополам на резисторах и будет равно 0,75 В.



Так же произойдет деление напряжения, если мы в цепочку включим третий резистор с одинаковым сопротивлением.



Формула обретет следующий вид:

Е1=I\*R1+I\*R2+I\*R3

Кроме одного источника питания в цепи их может быть несколько как, например, в этой схеме:



В этом случае у нас два источника питания подключены последовательно встречно, в таком варианте к нашим резисторам будет приложена разность ЭДС, то есть формула обретет следующий вид:

E2-E1=I\*R1+I\*R2+I\*R3

4,5-1,5=1+1+1+; 3В=3В

Второй закон Кирхгофа функционирует в цепях независимо от того сколько источников ЭДС и нагрузок будет в схеме. Так же нет принципиальной разницы, где они будут располагаться.

Так же первый и второй законы Кирхгофа одинаково применимы как для постоянного, так и для переменного тока.

**Занятие**

**1 вопрос. Магнитное поле, его основные свойства и характеристики**

В пространстве окружающем проводники с током возникает **магнитное поле**. Магнитное поле действует на движущиеся заряды и токи и также магнитное поле возникает вокруг токов и движущихся зарядов. Как и электрическое поле, магнитное поле изображается магнитными линиями. Магнитные линии — замкнуты и непрерывны. Если приблизить два разноименных полюса, то произойдет притягивание магнитов. Если же приблизить одноименными полюсами, то произойдет их отталкивание.

Важные свойства магнитных силовых линий.

1. Магнитные линии не поддаются гравитации.
2. Никогда не пересекаются между собой.
3. Всегда образуют замкнутые петли.
4. Имеют определенное направление с севера на юг.
5. Чем больше концентрация силовых линий, тем сильнее магнитное поле.
6. Слабая концентрация силовых линий указывает на слабое магнитное поле.

Магнитные силовые линии, которые образуют магнитное поле, называют также **магнитным потоком**.

Итак, давайте рассмотрим два рисунка и ответим себе на вопрос, где плотность магнитного потока будет больше? На рисунке «а» или на рисунке «б»?



В физике формула магнитного потока записывается как



где

Ф — магнитный поток, Вебер

В — плотность магнитного потока, Тесла

а — угол между перпендикуляром n (чаще его зовут нормалью) и плоскостью S, в градусах

S — площадь, через которую проходит магнитный поток, м2

Что же такое 1 Вебер? Один вебер — это магнитный поток, который создается полем индукцией 1 Тесла через площадку 1м2 расположенной перпендикулярно направлению магнитного поля.

**Характеристики магнитного поля**

-магнитная индукция

-магнитный поток

-магнитная проницаемость

**Магнитная индукция (B)**

Это интенсивность магнитного поля. Чем сильнее магнит или электромагнит создаёт магнитное поле, тем больше индукция.

Формула: B = Ф / S.cos (𝛂)

Где:

B — магнитная индукция (в Тл — Тесла)

Ф — магнитный поток (в Вб — вебер)

S — площадь поверхности (в м²)

cos 𝛂 — угол 𝛂 (образованный угол между линиями B с вектором n, перпендикулярен плоскости S)

**Магнитный поток (Ф)**

Магнитная индукция (B) проходит через определённую поверхность (с площадью S), и индукция внутри неё будет значиться как магнитный поток (Ф).

Формула: Ф = BS.

Это общее число магнитных силовых линий, которые пронизывают определённую ограниченную поверхность.

**Магнитная проницаемость**

Ещё магнитная индукция зависит и от среды, где создано магнитное поле. Эту величину характеризует магнитная проницаемость. Среда с большей магнитной проницаемостью создаст магнитное поле с большей индукцией.

**2 вопрос.** **Магнитные свойства материалов**

В зависимости от характера взаимодействия с магнитным полем вещества разделяются на диамагнитные, парамагнитные и ферримагнитные.

Диамагнитные вещества обладают свойством намагничиваться навстречу внешнему магнитному полю. Диамагнитные тела отталкиваются от полюсов магнитов, выталкиваются из неравномерного магнитного поля, а в равномерном стремятся расположиться перпендикулярно направлению магнитных силовых линий.

Парамагнитные вещества обладают свойством намагничиваться в направлении внешнего магнитного поля. Парамагнитные вещества притягиваются к полюсам магнита и втягиваются в неравномерное магнитное поле, а в равномерном магнитном поле они стремятся расположиться вдоль направления магнитных силовых линий.

Ферромагнетики обладают свойством сильно намагничиваться во внешнем магнитном поле и частично сохранять намагничивание. Ферромагнитные тела притягиваются к полюсам магнитов, втягиваются в неравномерное магнитное поле, а в равномерном стремятся расположиться вдоль направления магнитных силовых линий. Отличительные свойства от парамагнетиков:

- наличие областей самопроизвольного намагничивания (доменов) внутри которых вещество намагничено до предела без воздействия внешнего поля;

- наличие температуры, выше которой вещество теряет Ферромагнитные свойства и становится парамагнитным (эта температура различна для разных веществ и называется точкой Кюри);

- зависимость магнитного состояния от интенсивности предшествующего намагничивания.

*Применяются* в магнитопроводах, трансформаторах, электрических машинах, электромагнитах, измерительных приборах.