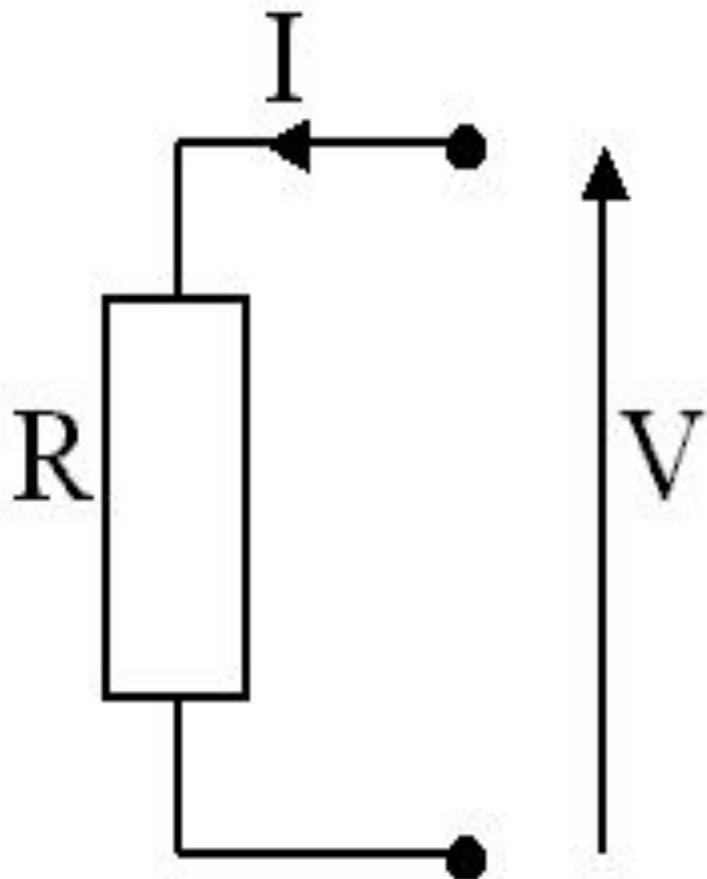


Закон Ома

**Підготувала
учениця 9-В
Оборок Карина**



**V – напряжение,
 I – сила тока,
 R – сопротивление.**

Закон Ома записывается формулой:

$$I = \frac{U}{R}$$

Где: I — сила тока (А), U — напряжение (В), R — сопротивление(Ом).

-
- Следует иметь в виду, что закон Ома является фундаментальным (основным) и может быть применён к любой физической системе, в которой действуют потоки частиц или полей, преодолевающие сопротивление. Его можно применять для расчёта гидравлических, пневматических, магнитных, электрических, световых, тепловых потоков .
-

История закона Ома

Ом, проводя эксперименты с проводником, установил, что сила тока в проводнике пропорциональна напряжению, приложенному к его концам:

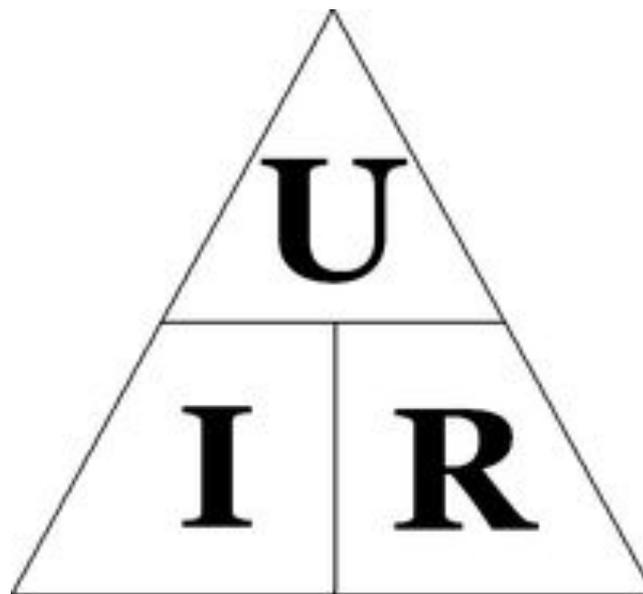
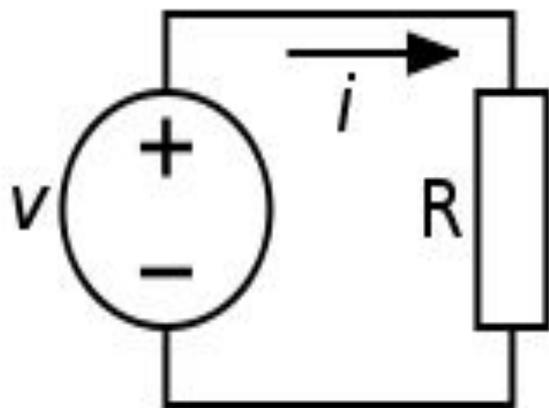
$$I \sim U,$$

или $I = G U$

Коэффициент пропорциональности G называли электропроводностью, а величину $R=1/G$ принято именовать электрическим сопротивлением проводника.

Закон Ома был открыт в 1826 году.

Схема, иллюстрирующая три составляющие закона Ома



Закон Ома в дифференциальной форме

Сопrotивление R зависит как от материала, по которому течёт ток, так и от геометрических размеров проводника.

Полезно переписать закон Ома в так называемой дифференциальной форме, в которой зависимость от геометрических размеров исчезает, и тогда закон Ома описывает исключительно электропроводящие свойства материала. Для изотропных материалов имеем:

Где: $\mathbf{j} = \sigma \mathbf{E}$

\mathbf{j} — вектор плотности тока,

σ — удельная проводимость,

\mathbf{E} — вектор напряжённости электрического поля.

Закон Ома для переменного тока

Если ток является синусоидальным с циклической частотой ω , а цепь содержит не только активные, но и реактивные компоненты (ёмкости, индуктивности), то закон Ома обобщается; величины, **входящие в него, становятся комплексными:**

где:

$U = U_0 e^{i\omega t}$ — напряжение или разность потенциалов,

I — сила тока,

$Z = R e^{-i\delta}$ — комплексное сопротивление (импеданс),

$R = (R_a^2 + R_r^2)^{1/2}$ — полное сопротивление,

$R_r = \omega L - 1/\omega C$ — реактивное сопротивление

R_a — активное сопротивление, не зависящее от частоты,

$\delta = -\arctg R_r/R_a$ — сдвиг фаз между напряжением и силой тока.

При этом переход от комплексных переменных в значениях тока и напряжения к действительным (измеряемым) значениям может быть произведён взятием действительной или мнимой части (но во всех элементах цепи одной и той же!) комплексных значений этих величин. Соответственно, обратный переход строится

$$\vec{j} = \frac{n \cdot e_0^2 \cdot \tau}{m} \cdot \vec{E} = \sigma \cdot \vec{E}$$

□ Закон Ома можно просто объяснить при помощи теории Друде:

Также необходимо отметить, что закон Ома является лишь простейшим приближением для описания зависимости тока от разности потенциалов и от сопротивления и для некоторых структур справедлив лишь в узком диапазоне значений. Для описания более сложных (нелинейных) систем, когда зависимостью сопротивления от силы тока нельзя пренебречь, принято обсуждать вольт-амперную характеристику. Отклонения от закона Ома наблюдаются также в случаях, когда скорость изменения электрического поля настолько велика, что нельзя пренебрегать инерционностью носителей заряда