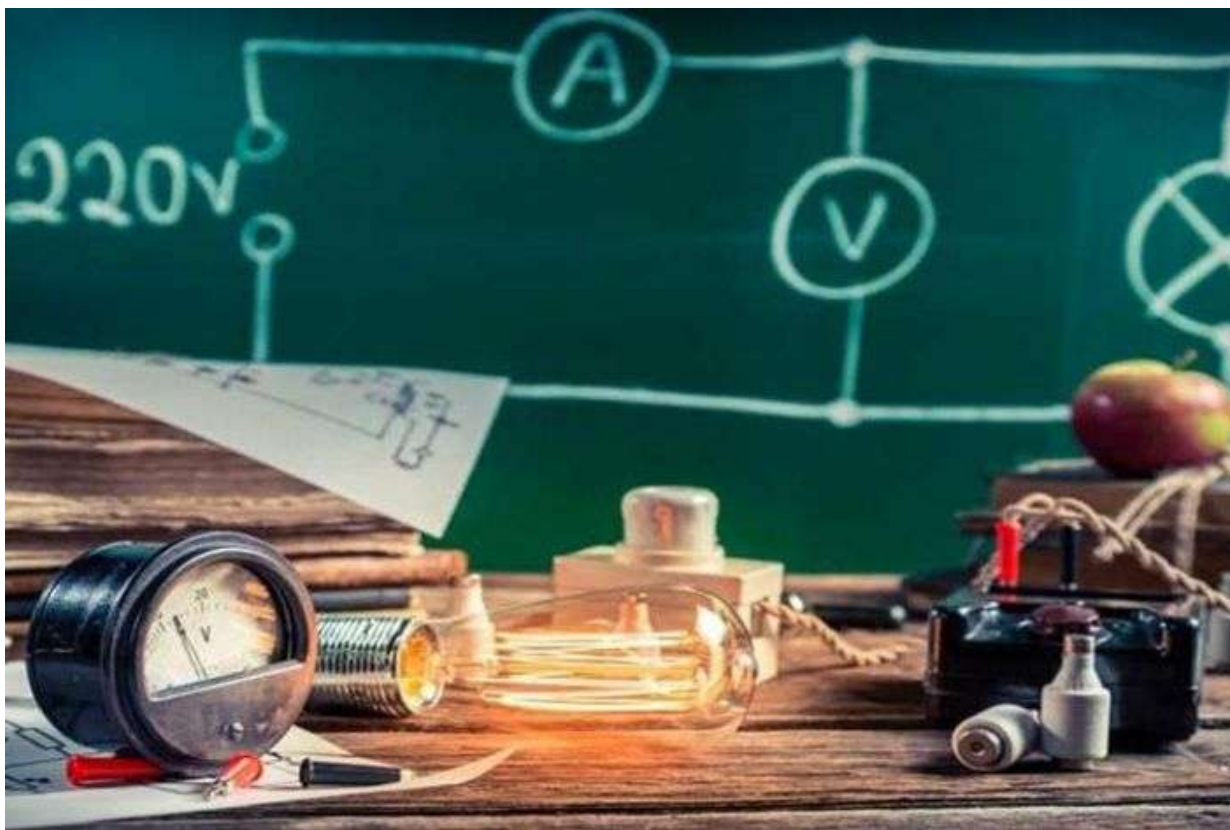


Нагревание проводников электрическим током. Закон Джоуля-Ленца



Потребители электрического тока

Какой прибор не вписывается в общий ряд? Уберите лишний.

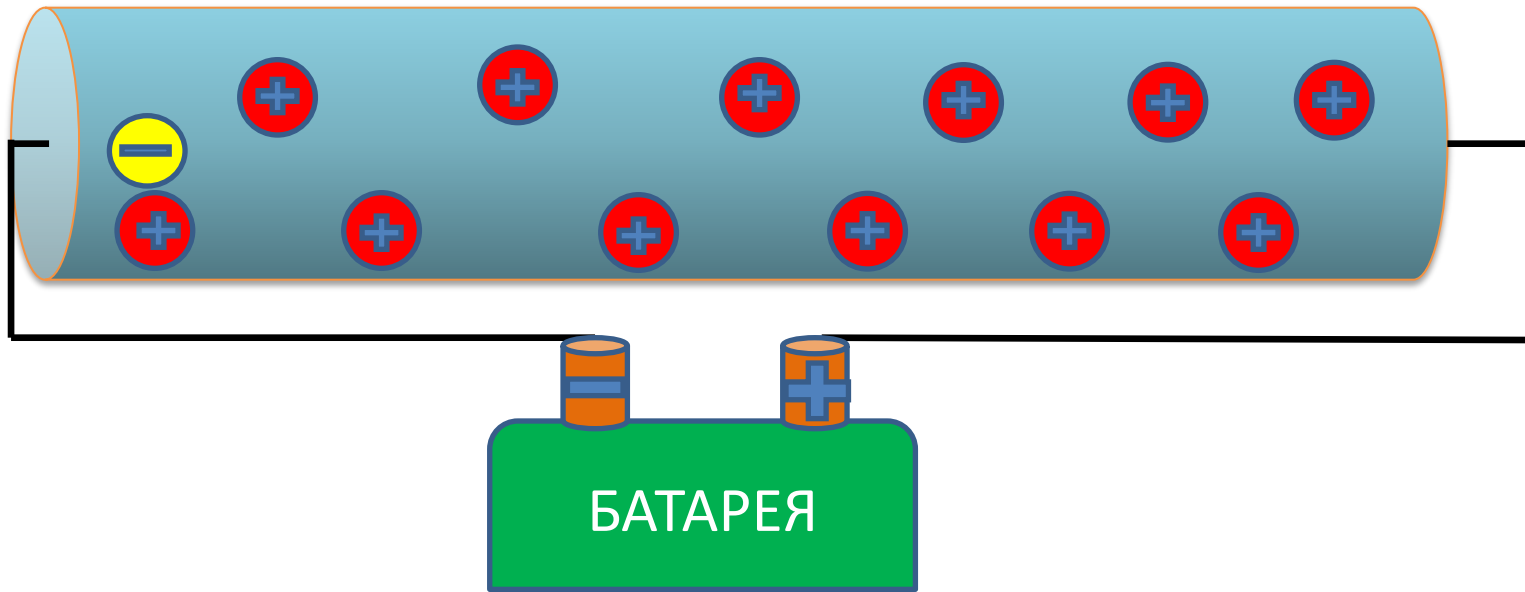
Чем вы руководствовались, делая выбор?

Какое действие электрического тока проявляется в выбранных приборах?



Почему же проводники нагреваются?

Рассмотрим на примере движения одного электрона по проводнику

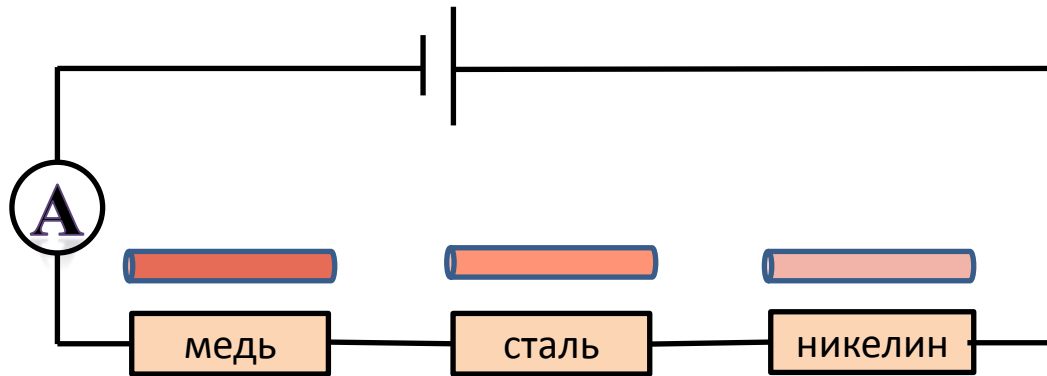


Электрический ток в металлическом проводнике – это упорядоченное движение электронов. Провод - это кристалл из ионов, поэтому электронам приходится «течь» между ионами, постоянно наталкиваясь на них. При этом часть кинетической энергии электроны передают ионам, заставляя их колебаться сильнее. Кинетическая энергия ионов увеличивается, следовательно увеличивается внутренняя энергия проводника, и следовательно его температура. А это и значит что, проводник нагревается

От каких величин зависит нагревание проводника?

$$I_1 = I_2 = I_3$$

$$Q_1 \neq Q_2 \neq Q_3$$

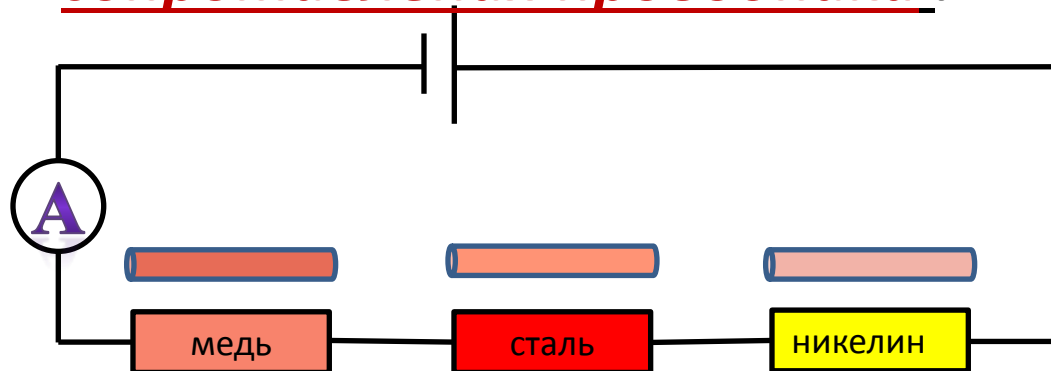


Многочисленные опыты показывают, что *чем больше сила тока в проводнике, тем количество теплоты выделившееся в проводнике будет больше.*

Значит нагревание проводника зависит от силы тока.

Но не только сила тока отвечает за то, что выделяется большое количество теплоты.

Следовательно количество теплоты зависит не только от силы тока, но и от того, из какого вещества изготовлен проводник. Точнее - от электрического сопротивления проводника.



Вещество	Удельное сопротивление Ом мм ² /м	Нагрев проводника
Медь	0,017	слабый
Сталь	0,1	средний
Никелин	0,42	сильный

Чтобы проводник нагревался сильнее, он должен обладать большим удельным сопротивлением

Количество теплоты, которое выделяется при протекании электрического тока по проводнику, зависит от силы тока в этом проводнике и от его электрического сопротивления.

Закон определяющий тепловое действие тока.

ЗАКОН ДЖОУЛЯ-ЛЕНЦА



***Ленц Эмилий Христианович
(1804 – 1865)***



***Джеймс Прескотт Джоуль
(1818-1889 гг.)***

Закон Джоуля-Ленца

Количество теплоты, выделяемое проводником с током, равно произведению квадрата силы тока, сопротивления проводника и времени.

$$Q = I^2 R t$$

Q – количество теплоты - [Дж]

I – сила тока – [А]

R – сопротивление – [Ом]

t – время – [с]

A = UIt из закона Ома $I = U/R$ следует $U = IR$

A = IRIt что соответствует закону Джоуля-Ленца

$$\underline{Q = I^2 R t}$$

$$Q = A$$

Вывод: Количество теплоты электрического тока равно работе электрического тока.

Закон Джоуля-Ленца

Так как из закона Ома $I = U/R$, то:

$$Q = \frac{U^2}{R} t$$

Q – количество теплоты - [Дж]

U – напряжение – [В]

R – сопротивление – [Ом]

t – время – [с]