

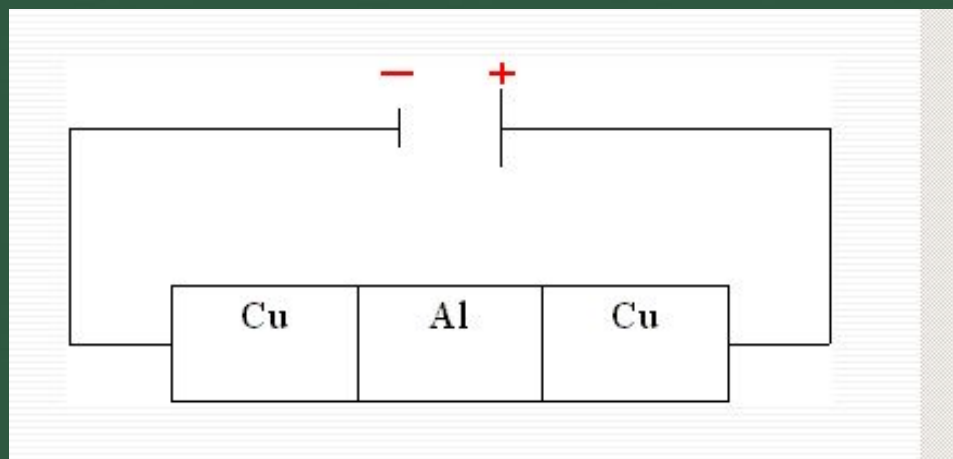
Электрический ток в различных средах.



Электрический ток в металлах



**Электрический ток в
металлах – это
упорядоченное движение
электронов под действием
электрического поля.**



Опыт Рикке

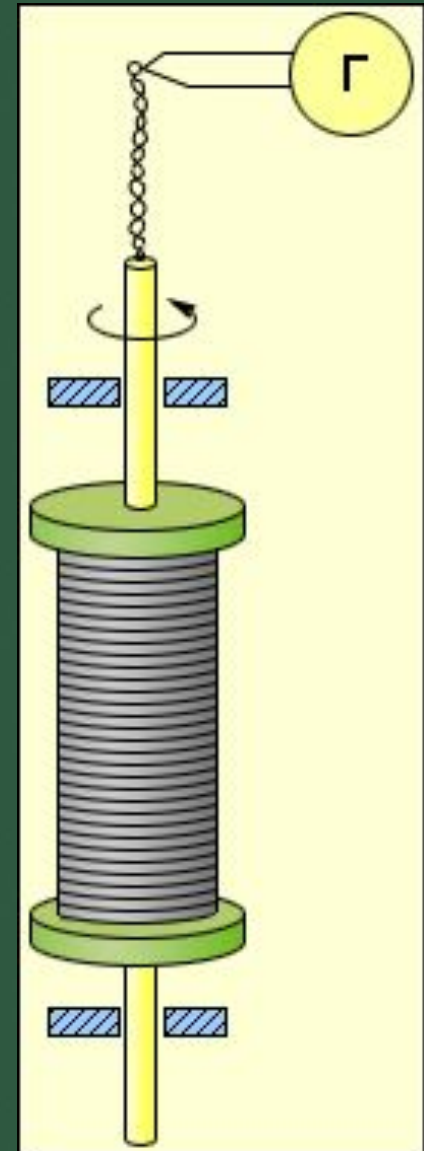


**Электрический ток
в металлах
и жидкостях**

В основе этих опытов лежит предположение о том, что, кроме электронов, связанных с ядром атома, в металлах имеются и свободные электроны, оторвавшиеся от атомов. Эти свободные электроны движутся в пространстве между ионами кристаллической решётки.

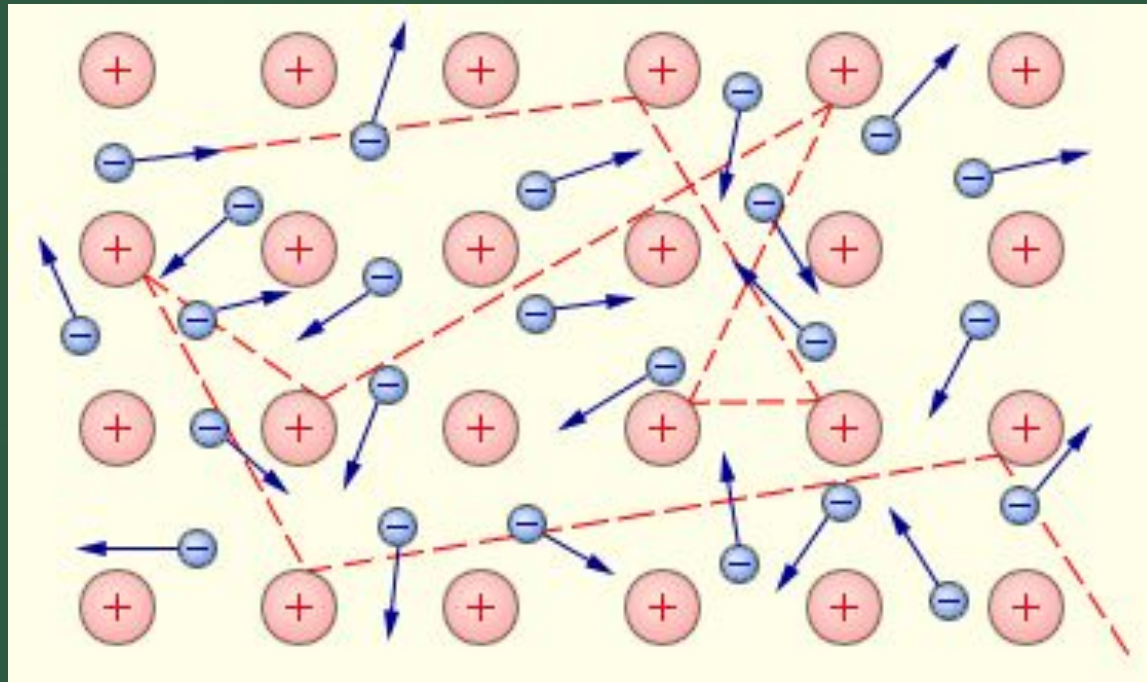
$$\frac{e}{m} = \frac{h\nu_0}{Rq}$$

Опыт Толмана и Стюарта



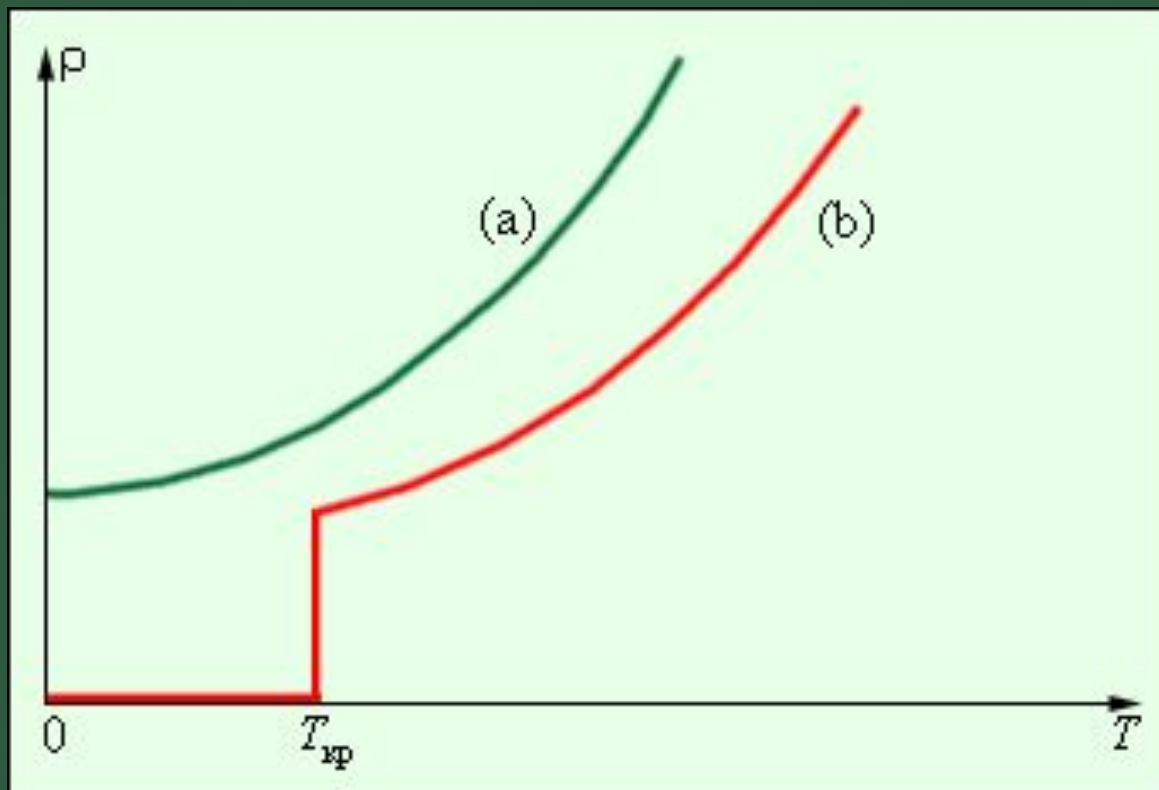
По современным данным модуль заряда электрона
(элементарный заряд) равен $e=1,60218 \cdot 10^{-19}$ Кл,

а его удельный заряд $\frac{\bar{e}}{m} = 1,75881 \times 10^{11} \frac{\hat{E}\ddot{e}}{\hat{e}\ddot{a}}$



классической электронной теории

Сверхпроводимость — свойство некоторых материалов обладать строго нулевым электрическим сопротивлением ниже определённой температуры.



Задача.

Рассчитайте среднюю скорость упорядоченного движения электронов в медном проводнике сечением 1 мм^2 при силе тока 10 А , $n=9 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$.

$$I = enS\bar{v}$$

Зависимость сопротивления металлов от температуры

$$R_t = R_0(1 + \alpha\Delta T)$$



12.229. Сила тока в проводнике $I = 10$ А. Какова масса электронов, проходящих через поперечное сечение этого проводника за время $t = 1$ ч?

12.230. Оценить концентрацию свободных электронов меди, считая, что каждый атом меди теряет один электрон.

12.231. По проводнику, площадь поперечного сечения которого $S = 50$ мм², течет ток. Средняя скорость дрейфа электронов проводимости $v = 0,282$ мм/с, а их концентрация $n = 7,9 \cdot 10^{27}$ м⁻³. Какова сила тока и плотность тока в проводнике?

12.232. Найти скорость упорядоченного движения электронов в проводнике площадью поперечного сечения $S = 5$ мм² при силе тока $I = 10$ А, если концентрация электронов проводимости $n = 5 \cdot 10^{28}$ м⁻³.

12.233. В медном проводе площадью поперечного сечения $S = 25$ мм² сила тока $I = 50$ мА. Найти среднюю скорость упорядоченного движения электронов в проводнике, считая, что на каждый атом меди приходится один электрон проводимости.

12.234. Через два медных проводника, соединенных последовательно, проходит ток. Сравнить скорости упорядоченного движения электронов, если диаметр второго проводника в 2 раза меньше, чем первого.

12.235. Найти скорость упорядоченного движения электронов в стальном проводнике, концентрация электронов проводимости в котором $n = 10^{28} \text{ м}^{-3}$, при напряженности поля $E = 96 \text{ мВ/м}$.

12.236. Какова напряженность электрического поля в алюминиевом проводнике сечением $S = 1,4 \text{ мм}^2$ при силе тока $I = 1 \text{ А}$?

12.242. Алюминиевая проволока при температуре $t_1 = 0 \text{ }^\circ\text{С}$ имеет сопротивление $R = 4,25 \text{ Ом}$. Каково будет сопротивление этой проволоки при температуре $t_2 = 200 \text{ }^\circ\text{С}$?

12.243. Сопротивление вольфрамовой нити электрической лампочки $R_1 = 60 \text{ Ом}$, когда лампочка выключена. При полном накале сопротивление нити $R_2 = 636 \text{ Ом}$. Оценить температуру нити при полном накале.

12.244. При какой температуре сопротивление серебряного проводника станет в 2 раза больше, чем при $t_0 = 0 \text{ }^\circ\text{С}$?

12.245. Требуется изготовить нагревательный прибор сопротивлением $R = 48 \text{ Ом}$ при температуре $t = 800 \text{ }^\circ\text{С}$. Какой длины проволоку нужно взять для этого, если диаметр проволоки $d = 0,50 \text{ мм}$, температурный коэффициент сопротивления $\alpha = 0,00021 \text{ К}^{-1}$, удельное сопротивление $\rho = 0,4 \text{ мкОм} \cdot \text{м}$?

Домашнее задание

- **&& 112, 113, 114;**
- Презентации по темам:
 - «Проводники электрического тока»;
 - «Зависимость сопротивления проводников от температуры»;
 - «Сверхпроводимость»;
 - «Применение сверхпроводников»