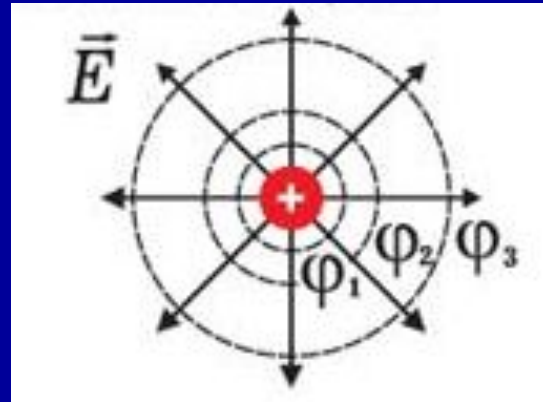
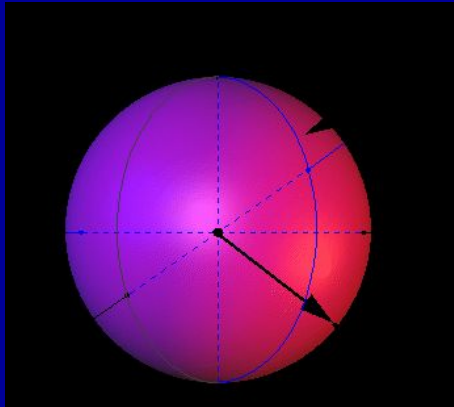


**Потенциал
электростатического
поля и разность
потенциалов.**

а) Потенциал электростатического поля

Каждая точка электрического поля характеризуется своим потенциалом.



Потенциалом электростатического поля называют отношение потенциальной энергии заряда в поле к этому заряду.

$$\varphi = \frac{W}{q}$$

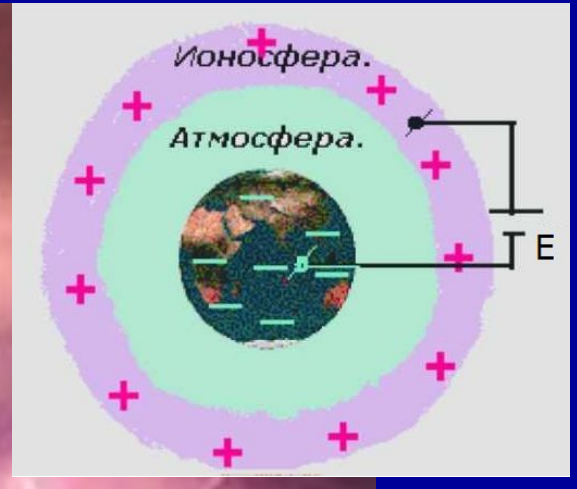
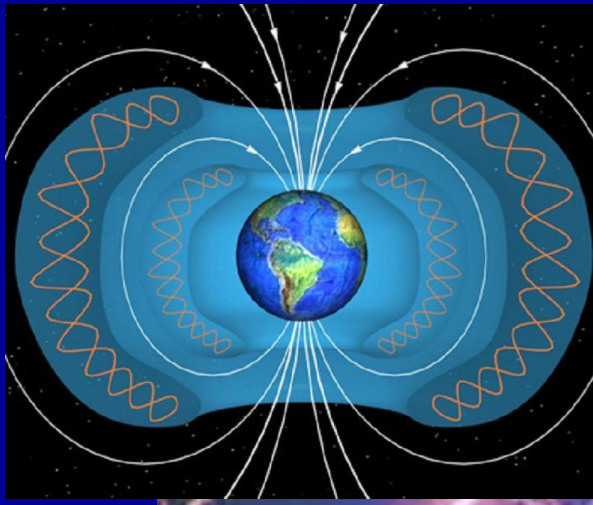
б) Разность потенциалов.

Практическое значение имеет не сам потенциал в точке, а изменение потенциала, которое не зависит от выбора нулевого уровня отсчета потенциала.

Разность потенциалов называют также напряжением.

$$U = \varphi_1 - \varphi_2$$

Единица разности потенциалов – Вольт (В)

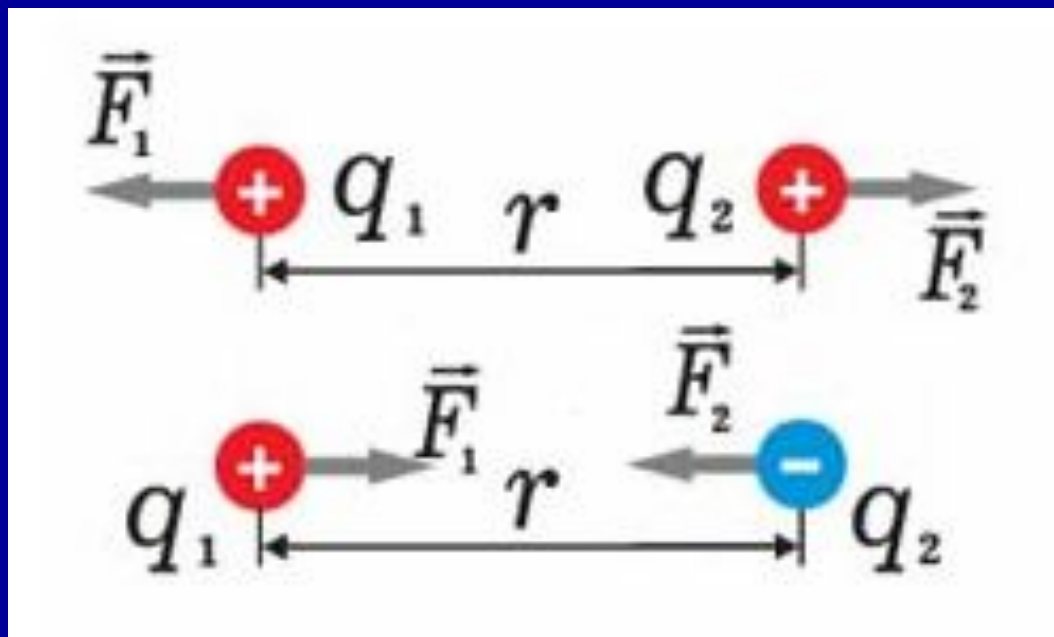


Разность потенциалов между потенциалом грозовых туч и нулевым потенциалом Земли достигает миллионов вольт

Закон Кулона

Опытным путем установлено, что одноименные электрические заряды отталкиваются, а разноименные – притягиваются.

Сила взаимодействия между двумя электрическими зарядами определяется в соответствии с **законом Кулона**:



$$F = k \frac{|q_1| \cdot |q_2|}{r^2}$$

Где: F – сила взаимодействия между зарядами (Н)
 q_1 , q_2 - электрический заряд (Кл)
 r – расстояние между зарядами
 $k = 9 \cdot 10^9$ Н м² / Кл² - коэффициент пропорциональности, учитывающий параметры среды.(в данном случае – вакуум)

Коэффициент k связан с другой постоянной величиной соотношением:

$$k = \frac{1}{4\pi\varepsilon_0}$$

Где:

$$\varepsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12} \frac{\text{Кл}^2}{\text{Н} \cdot \text{м}^2} \quad -$$

электрическая постоянная.

Электрический заряд и закон Кулона

Электрические конденсаторы

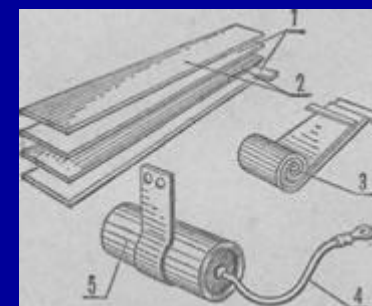
а) Электроемкость

Физическая величина, характеризующая способность двух проводников накапливать электрический заряд называется **электроемкостью**.

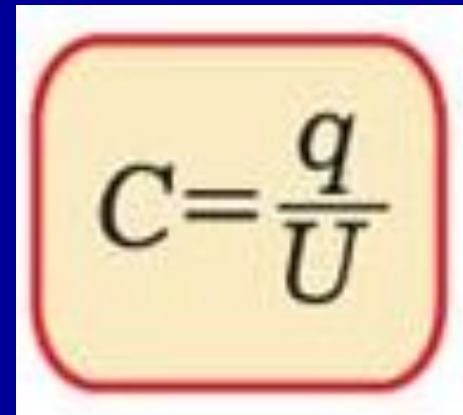
На рисунках показано устройство, состоящее из двух пластин, разделенных диэлектриком и свернутых в спираль. При подаче на пластины напряжения U , на них накапливается электрический заряд, величина которого определяется формулой

$$q = CU$$

Коэффициент пропорциональности C называется электроемкостью



Електроємкостю двох провідників називають
відношення заряду одного з провідників к
різності потенціалів між цим
провідником і сусіднім:

The image shows the mathematical formula for capacitance, C = q/U, enclosed in a red rounded square border. The letter 'C' is on the left, followed by an equals sign, and the fraction 'q' over 'U' is on the right.

Єдиницею являється - **Фарад**.

Це дуже велика величина. На практиці
використовуються дільні одиниці
ємності

1 мкФ = 10⁻⁶ Ф, 1 пФ = 10⁻¹² Ф.

б) Емкость плоского конденсатора.

Емкость конденсатора вычисляют по формуле

$$C = \frac{\epsilon \epsilon_0 S}{d}$$

Где: C – емкость конденсатора (Ф)

ϵ – относительная диэлектрическая проницаемость диэлектрика

$\epsilon_0 = 8,85 \cdot 10^{-12}$ Ф/м – электрическая постоянная.

S – площадь пластин конденсатора. (м²)

d – толщина диэлектрика (м)



ВИДЫ КОНДЕНСАТОРОВ



Энергия заряженного конденсатора

в) Энергия заряженного конденсатора

Энергия заряда конденсатора определяется уравнением:

$$W = \frac{qU}{2} = \frac{q^2}{2C} = \frac{CU^2}{2}$$

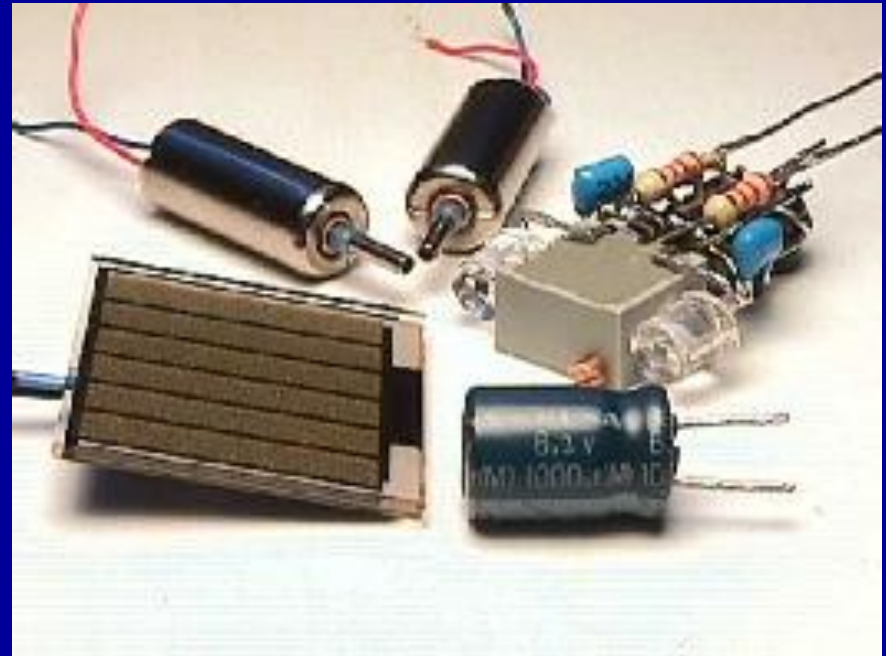
Где:

W - энергия заряженного конденсатора (Дж)

C – емкость плоского конденсатора (Ф)

U - напряжение на пластинах конденсатора (В)

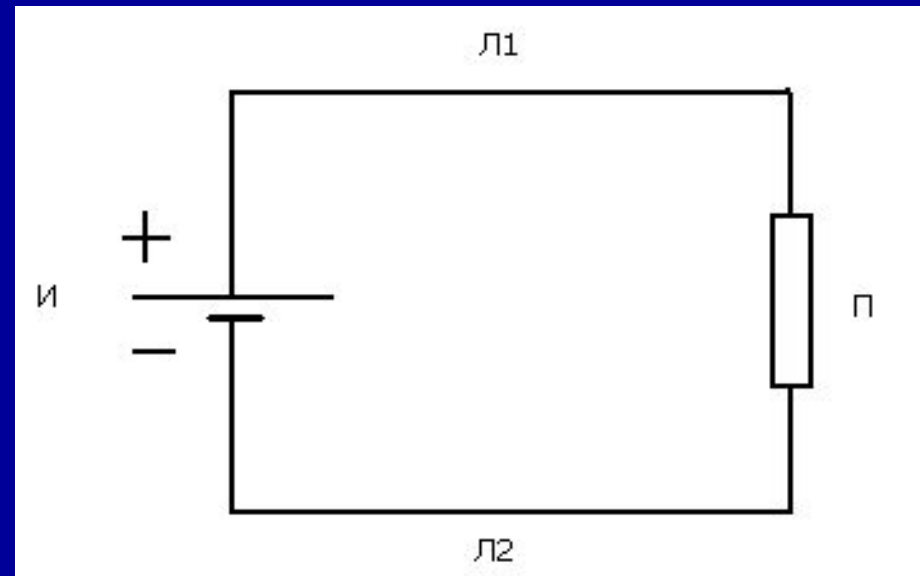
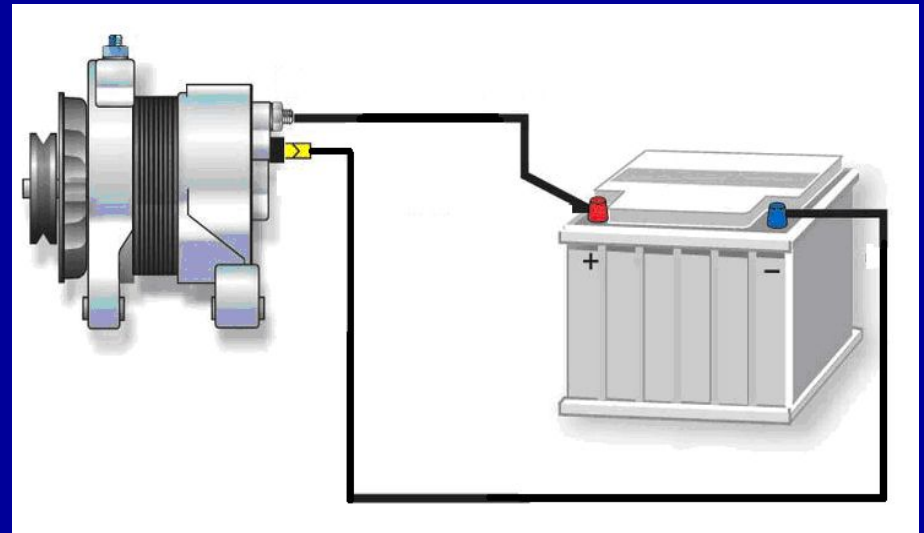
q – электрический заряд на пластинах конденсатора (Кл)



Электрическая цепь

Простейшая электрическая установка состоит из:

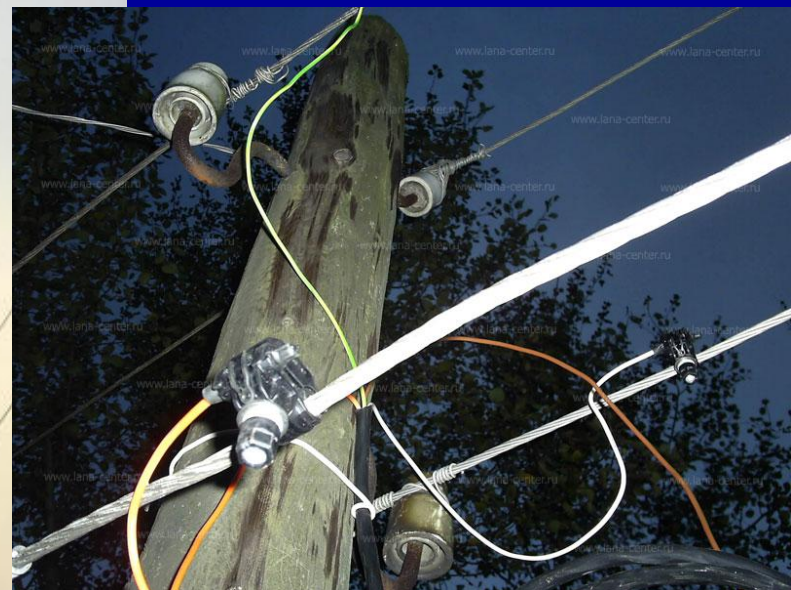
- источника И (гальванического элемента, аккумулятора, генератора и т. п.),
- потребителей или приемников электрической энергии П (ламп накаливания, электронагревательных приборов, электродвигателей и т. п.)
- соединительных проводов Л1, Л2, соединяющих зажимы источника напряжения с зажимами потребителя.



- Источник преобразует любые виды энергии (энергию падающей воды, механическую энергию вращения, энергию пара и т.д.) в электрическую энергию.
- Потребитель получает электрическую энергию по проводам и преобразует ее в другие виды энергии (механическую, тепловую, световую и т.д.)

Источники электрического тока

Источник и приемник электрической энергии связаны проводами (линией электропередачи), которые образуют замкнутый контур

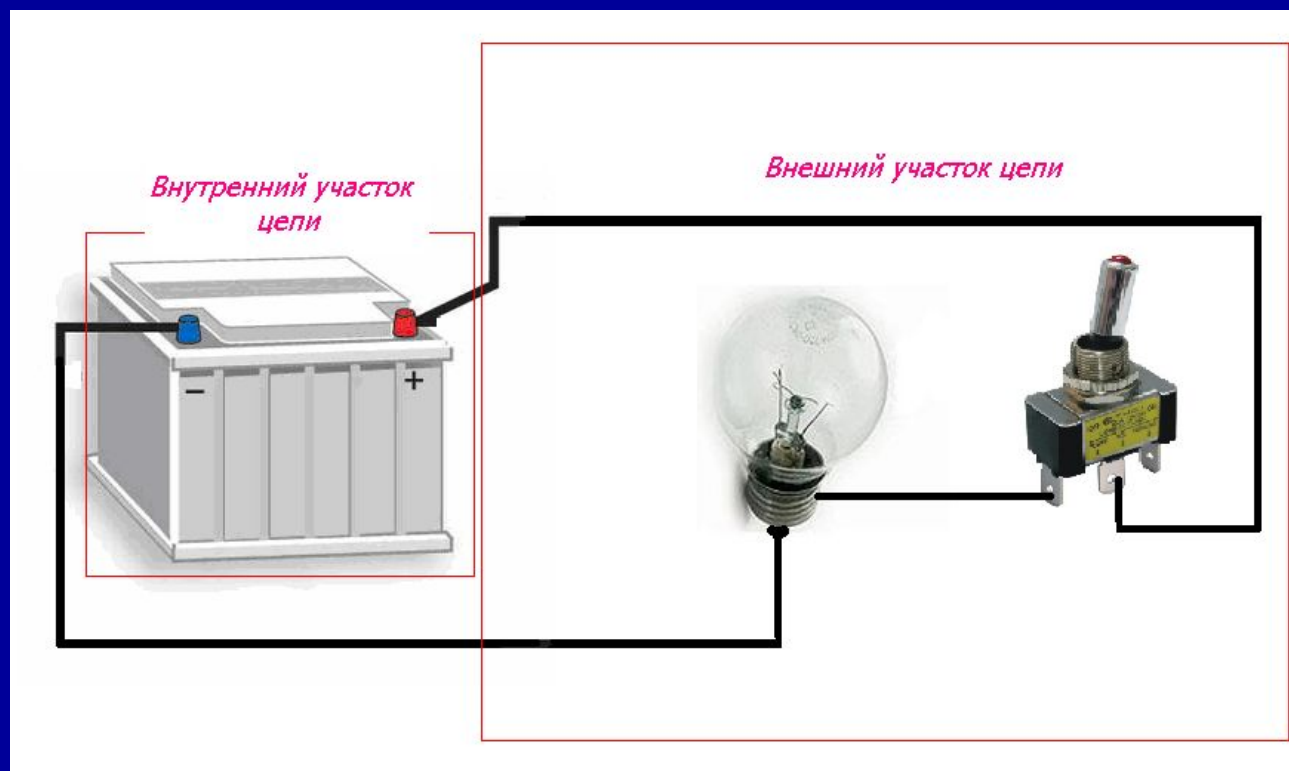


Передача электрической энергии

Электрическая цепь делится на внутреннюю и внешнюю части.

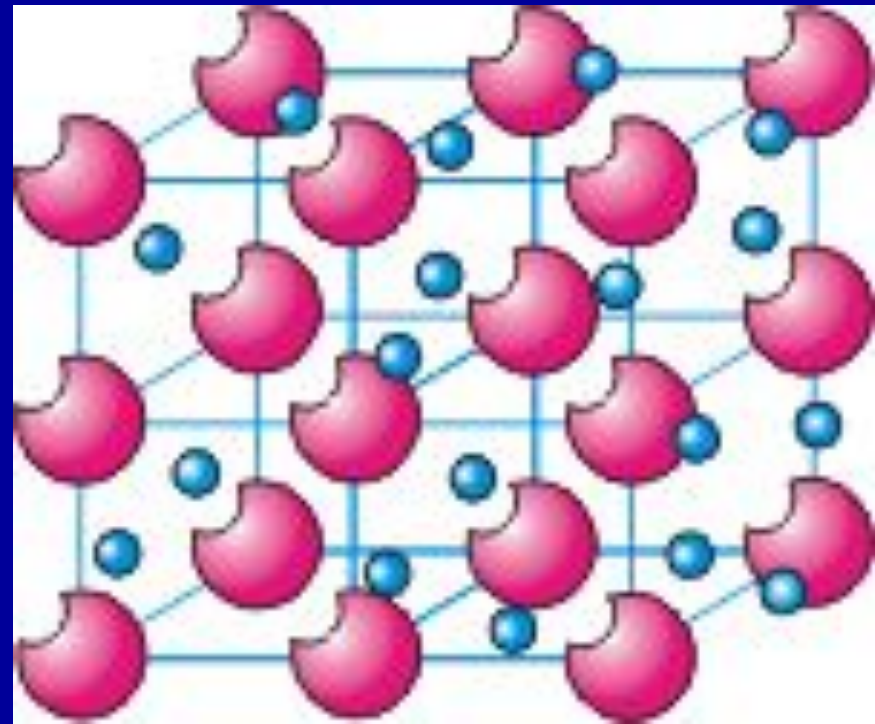
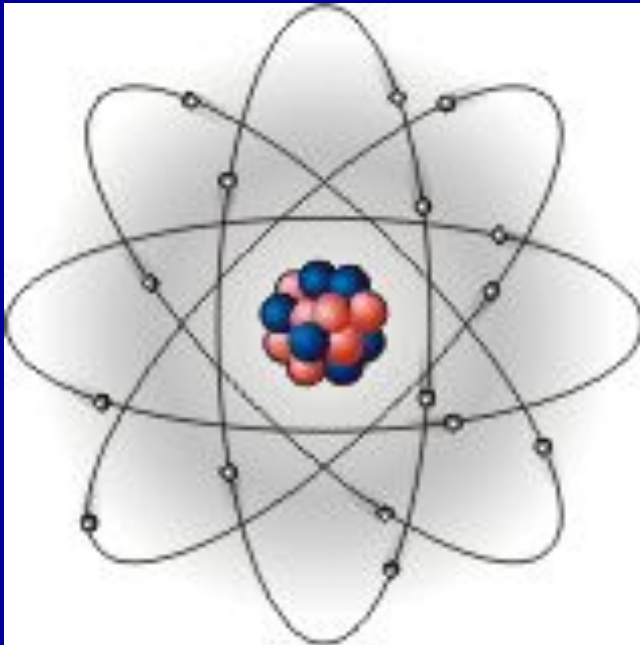
К внутренней части цепи относится сам источник электрической энергии.

Во внешнюю часть цепи входят соединительные провода, потребители, т. е. все то, что присоединено к зажимам источника электрической энергии.



Электрический ток

а) Электронная теория строения металлов
Представление об электронной структуре атомов послужило основанием для классической теории строения металлов. Валентные электроны наружного слоя атома слабо связаны с ядром.

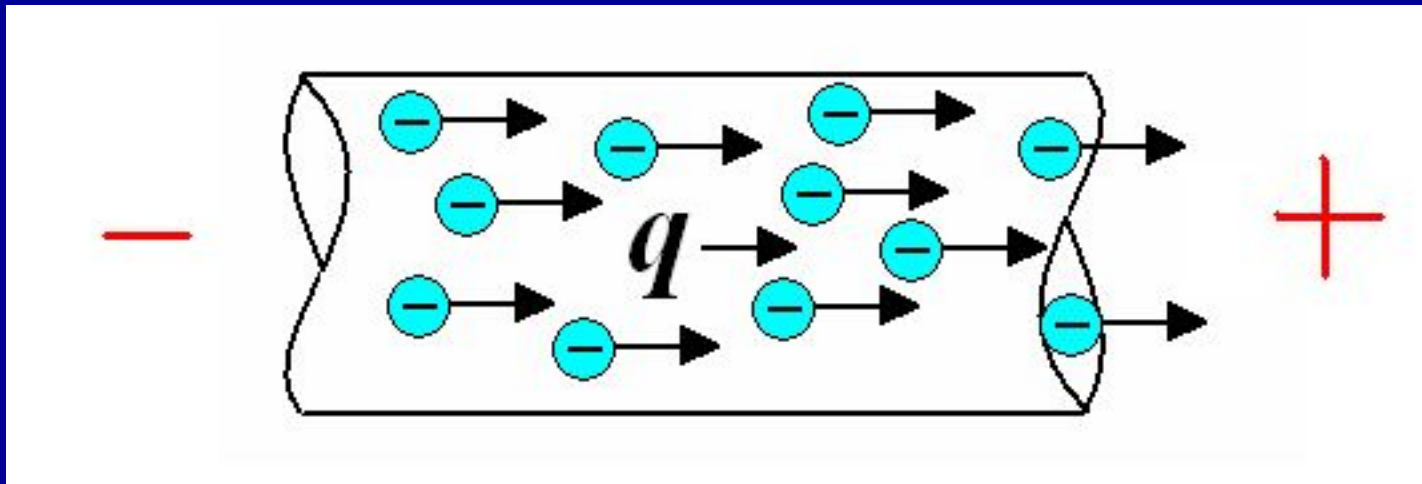


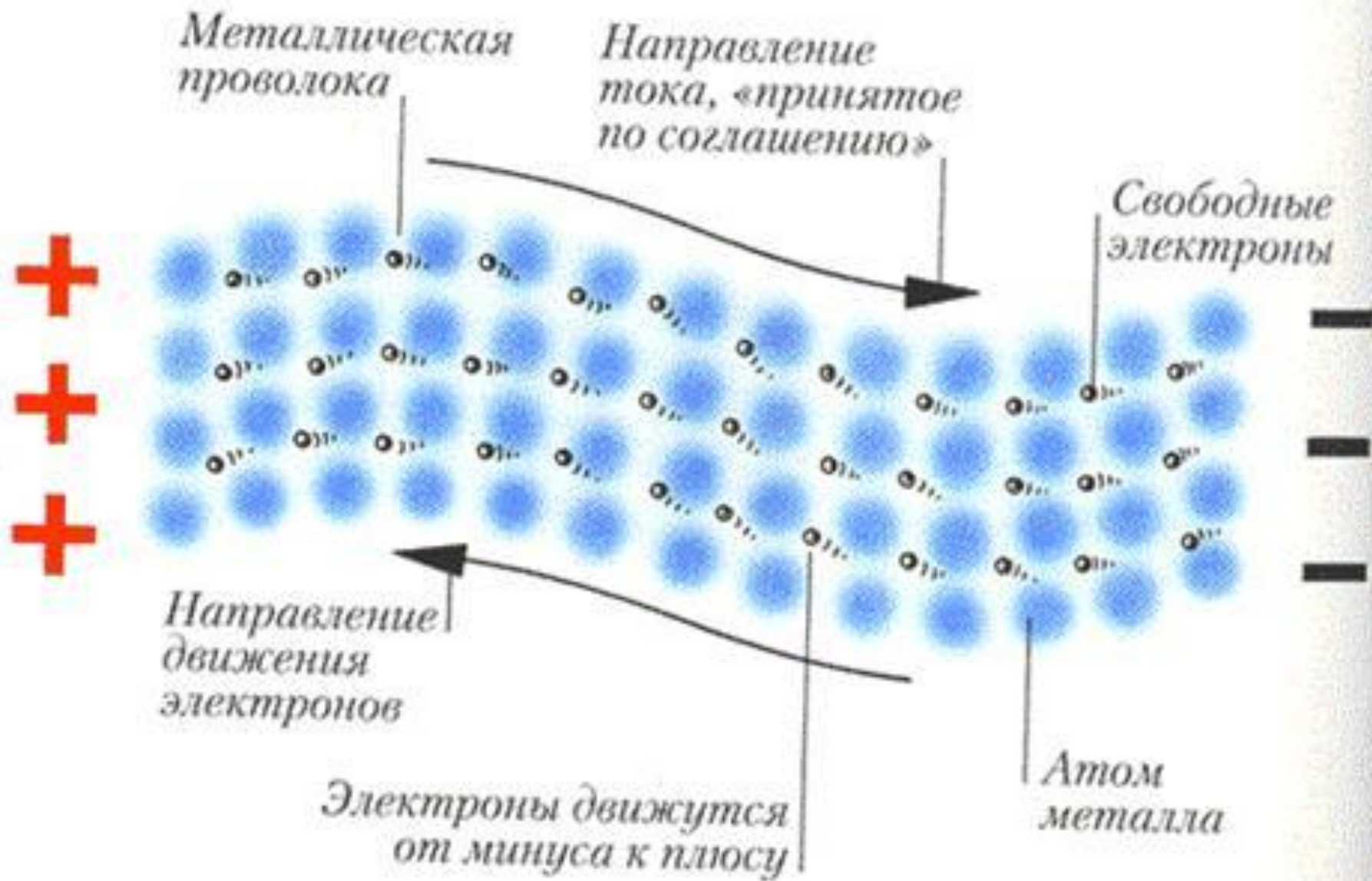
- Электроны, потерявшие связь со своим ядром называются свободными.
- Атомы, потерявшие электроны из валентного слоя, становятся положительными ионами. Общий заряд свободных электронов в кристалле равен положительному заряду ионов, поэтому кристалл остается электрически нейтральным.

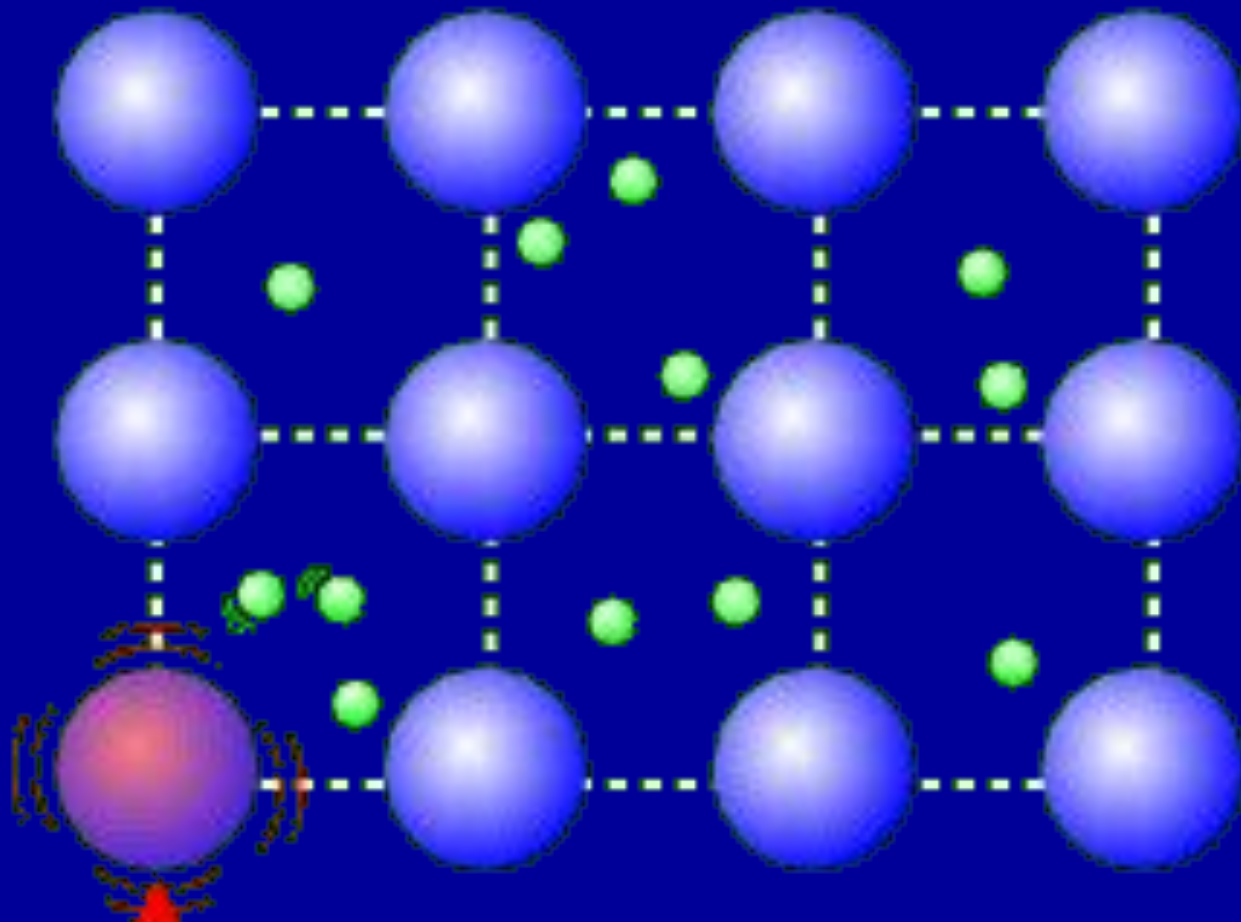
Понятие электрического тока

б) Определение электрического тока.

Если в металлах находится большое число свободных электронов, то при соединении металлического проводника с источником электрической энергии свободные электроны будут двигаться к положительному полюсу источника, а положительные ионы – к отрицательному полюсу источника.

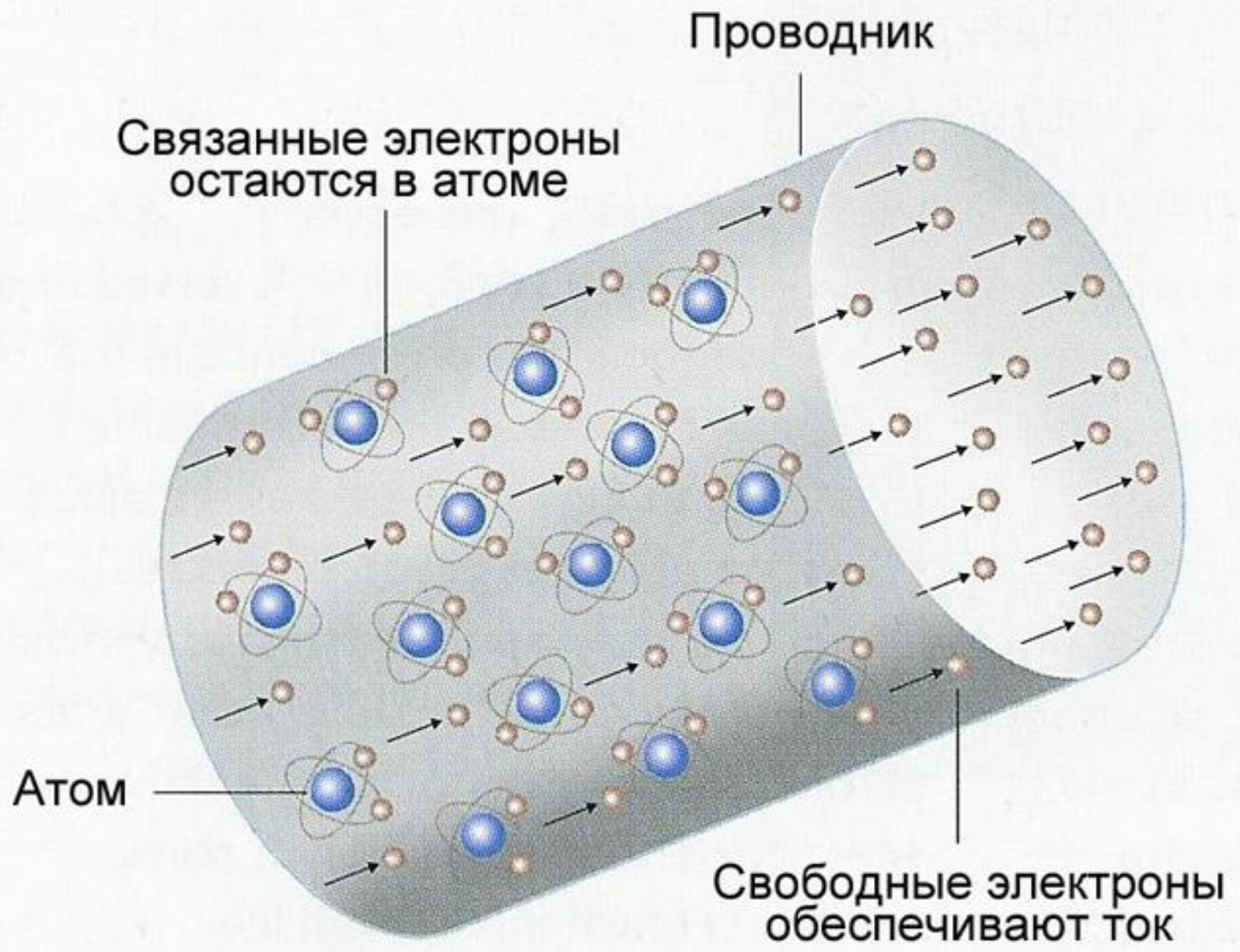






HEAT

www.gcse.com



Упорядоченное движение электрических зарядов называется электрическим током.

Признаки, по которым легко судить о наличии тока:

- ток, проходя через растворы солей, щелочей, кислот, а также через расплавленные соли, разлагает их на составные части;
- проводник, по которому проходит электрический ток, нагревается;
- электрический ток, проходя по проводнику, создает вокруг него магнитное поле.

Электрический ток в проводнике

Сила электрического тока

в) Сила тока. Плотность тока.

Силой тока называется величина численно равная отношению количества электрических зарядов q , прошедших через поперечное сечение проводника за время t .

Где: I – сила тока; А
 q – суммарный электрический заряд; Кл.
 t – время; с.

$$I = \frac{q}{t}$$

Плотностью тока называется
отношение силы тока к площади
поперечного сечения проводника .

Где: δ – плотность тока ;
A/м²

I – сила тока , А

s – поперечное сечение
проводника, , мм²

$$\delta = \frac{I}{s}$$

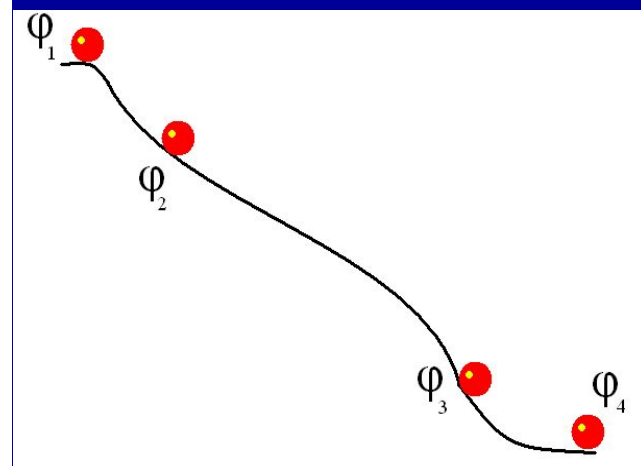
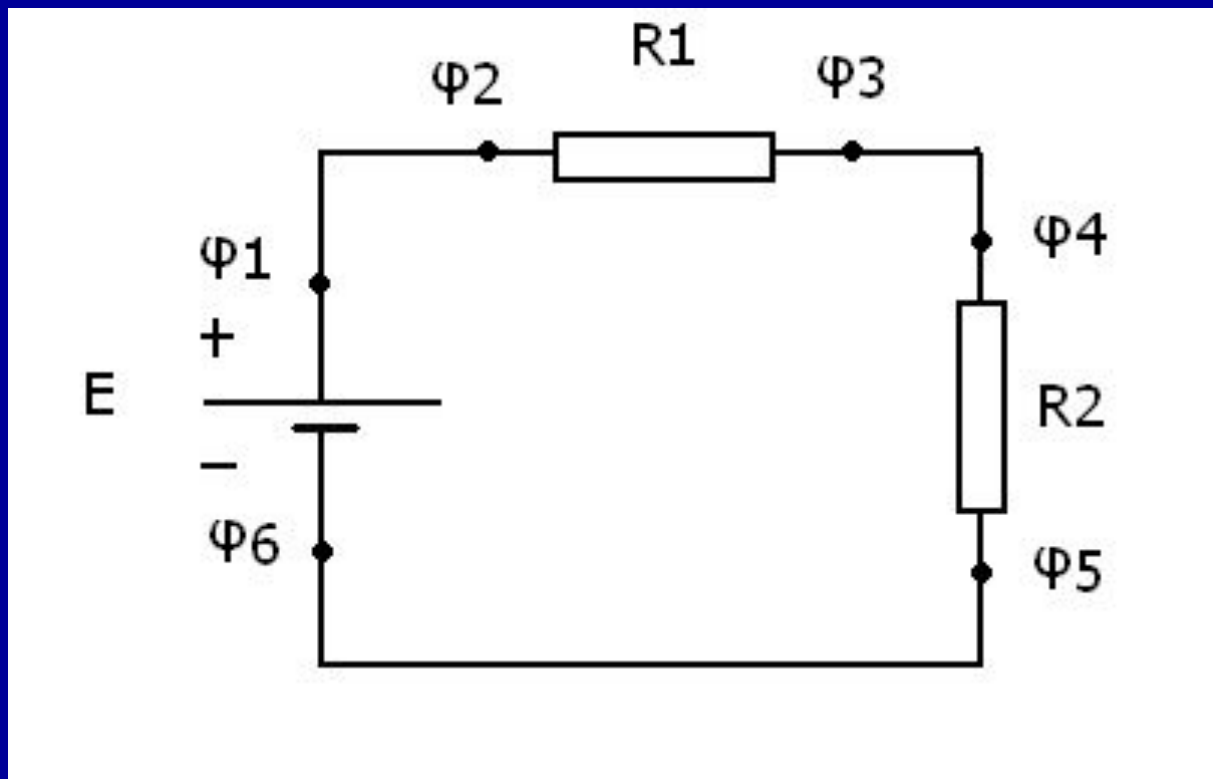
Контрольный опрос . Определите какие позиции не входят в признаки, по которым можно судить о наличии тока:

Ответ: 3

| | |
|---|--|
| 1 | электрический ток, проходя по проводнику, создает вокруг него магнитное поле. |
| 2 | ток, проходя через растворы солей, щелочей, кислот, а также через расплавленные соли, разлагает их на составные части; |
| 3 | электрический ток, проходя через диэлектрик вызывает его свечение |
| 4 | проводник, по которому проходит электрический ток, нагревается; |

ЭДС и напряжение

Чтобы обеспечить продвижение электрических зарядов вдоль электрической цепи, то есть создать электрический ток, необходима сила, которая бы двигала эти заряды.



- Эта сила действует внутри источника и называется *электродвижущая сила (ЭДС)*.
- ЭДС численно равна разности потенциалов на полюсах источника.

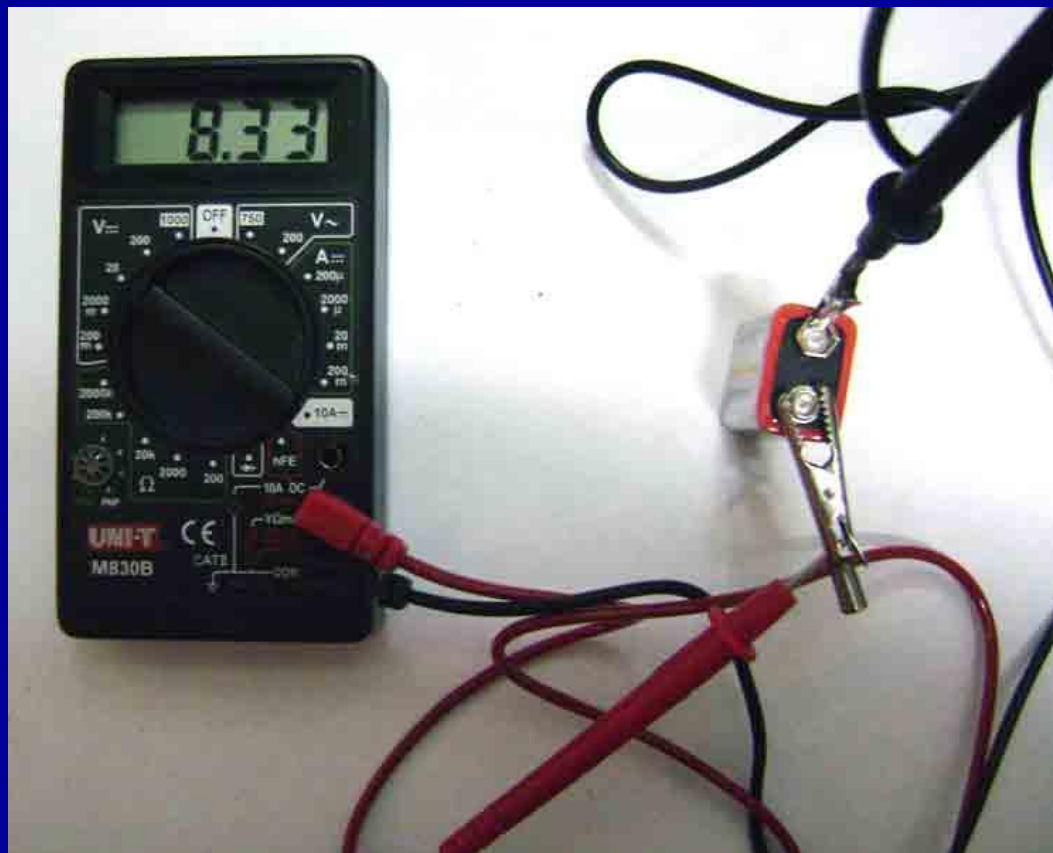


Рис. 9.1. Замер ЭДС источника

□ *Потенциалом* □ данной точки поля называется работа, которую затрачивает электрическое поле, когда оно перемещает положительную единицу заряда из данной точки поля в бесконечность.

$$\varphi = \frac{A}{q} \quad [B]$$

Если переместить заряд из одной точки поля с потенциалом φ_1 в точку с потенциалом φ_2 , то необходимо совершить работу

$$\frac{A_1}{q} - \frac{A_2}{q} = \Delta A = \varphi_1 - \varphi_2 = U \quad [B]$$

Величина, равная разности потенциалов называется *напряжением*.

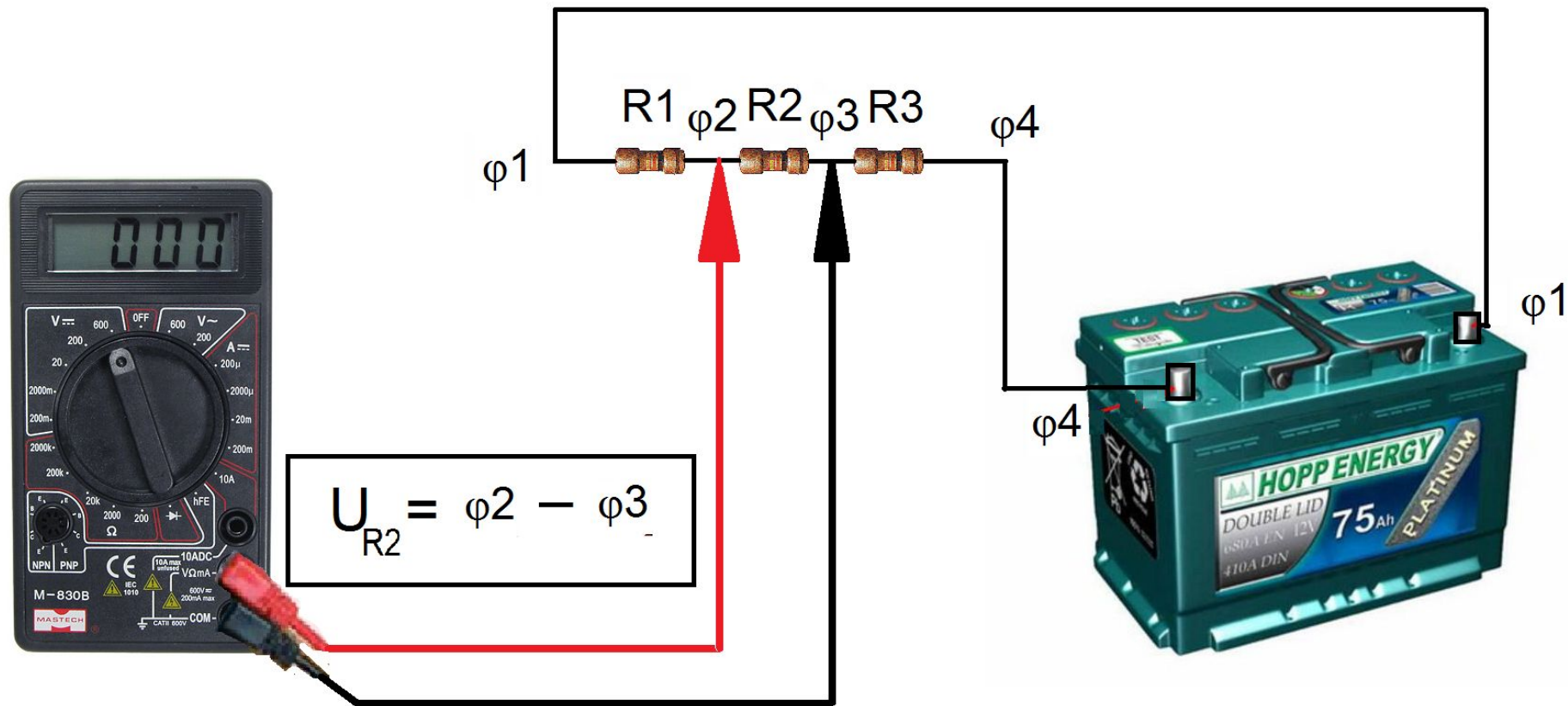


Рис.9.2. Измерение напряжения