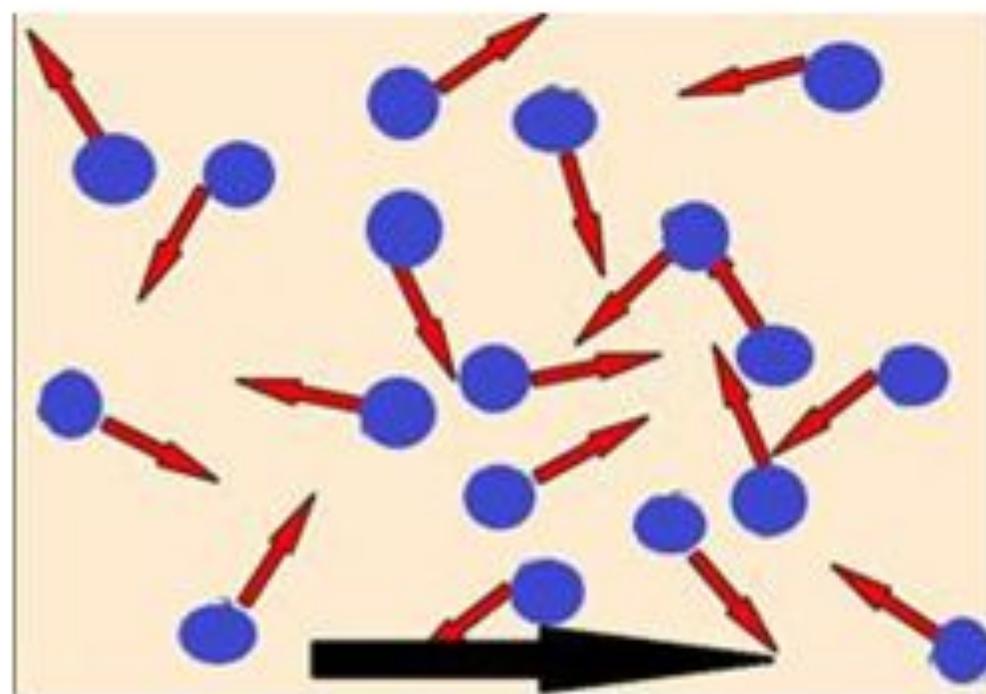


Электрический ток. Сила
тока. Закон Ома.

Электрический ток

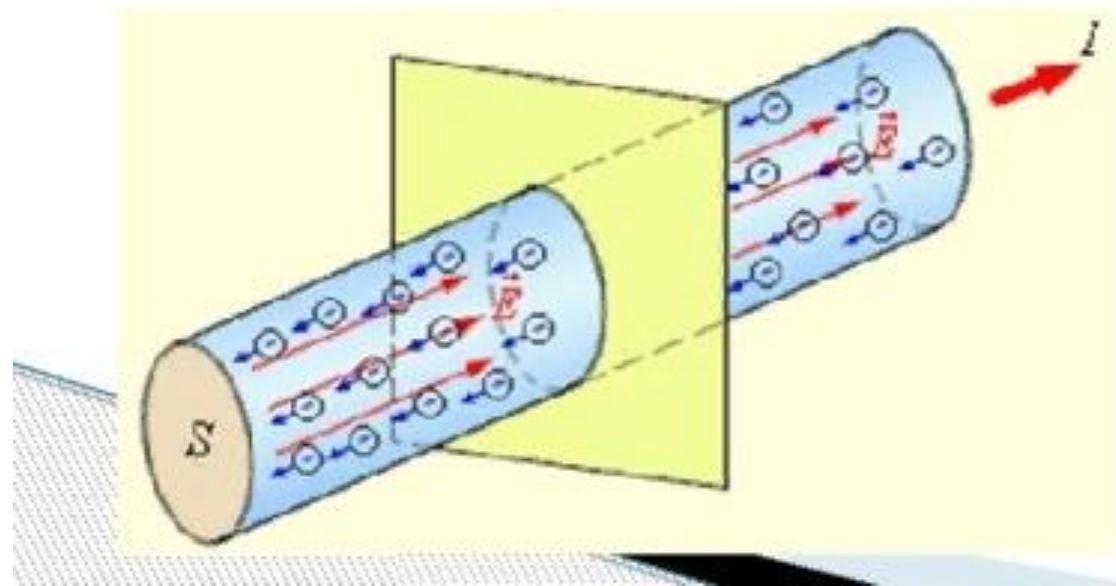
- Определение. **Электрический ток** – направленное упорядоченное движение заряженных частиц.



Для простоты мы будем изучать так называемый

постоянный ток, то есть тот ток, при котором заряженные частицы не меняют ни модуля скорости, ни ее направления.

Электрический ток- это
направленное движение
заряженных частиц.



Условия существования

Наличие
свободных
заряженных
частиц.

Наличие
электрическ
ого поля.

Действия тока

Тепловое	Химическое	Магнитное
Проводник по которому течет ток нагревается	Э. т. Может изменять химический состав проводника (выделять его хим. Составные части.)	Магнитная стрелка вблизи проводника с током поворачивается

Сила тока

- Главной физической величиной, характеризующей ток, является сила тока.
- **ОПР:** Сила тока – физическая величина, равная отношению заряда, прошедшего через поперечное сечение проводника, к промежутку времени, за который этот заряд прошел.

- **Обозначение:** /

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

- **Единица измерения:** А – ампер (в честь французского физика **Андре-Мари Ампера**)

$$[I] = A = \frac{Кл}{с}$$

Иначе говоря, сила тока определяет скорость прохождения зарядов сквозь проводник.

Единица измерения

1 Ампер (А) равен силе постоянного тока, при котором через любое конечное сечение проводника за 1с протекает 1Кл электричества.

$$I = \frac{Кл}{с} = 1А$$

Реши задачи №1

- Определить силу тока в электрической лампе, если через нее за 10 мин проходит 300кл. заряда?

Дано:

$$t = 10 \text{ мин} = 600\text{с}$$

$$q = 300 \text{ Кл}$$

I - ?

$$I = q/t$$

$$I = 300 \text{ Кл}/600\text{с}$$

$$I = 0,5 \text{ А}$$

Ответ: 0,5А.

№2

- Сила тока, протекающая по спирали электрической плитки равна 5А. Сколько электронов проходит через поперечное сечение за 1 секунду?

Дано:

$$I = 5 \text{ А}$$

$$t = 1 \text{ с}$$

$$e = 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}$$

n - ?

Решение:

$$n = q/e$$

$$q = I \cdot t$$

$$n = It/e$$

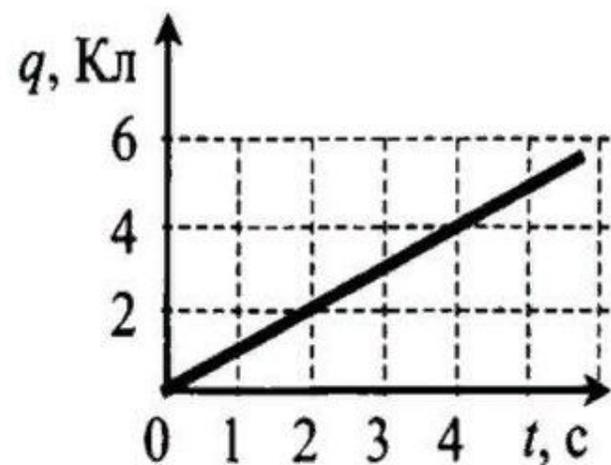
$$n = 5\text{А} \cdot 1\text{с} / (1,6 \cdot 10^{-19} \text{ Кл}) = 3 \cdot 10^{19}$$

Ответ : $3 \cdot 10^{19}$

Задача 3: Сколько времени продолжается перенос 7,7 Кл электрических зарядов при силе тока 0,5 А?

Дано:	Решение:
$I = 0,5 \text{ А}$ $q = 7,7 \text{ Кл}$	$t = q : I$ $t = 7,7 \text{ Кл} : 0,5 \text{ А} = 15,4 \text{ с}$ $\text{Кл/Кл/с} = \text{с}$
$t - ?$	Ответ: $t = 15,4 \text{ с}$

A2. По проводнику течёт постоянный электрический ток. Значение заряда, прошедшего через проводник, возрастает с течением времени согласно графику, представленному на рисунке. Сила тока в проводнике равна



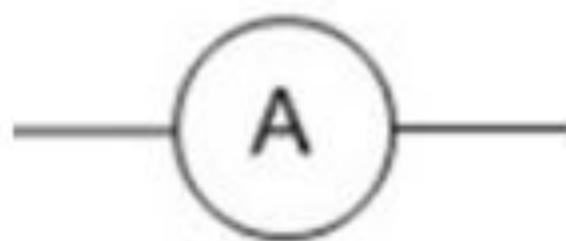
- 1) 36 А
3) 6 А

- 2) 16 А
4) 1 А

Прибор для измерения силы тока - амперметр



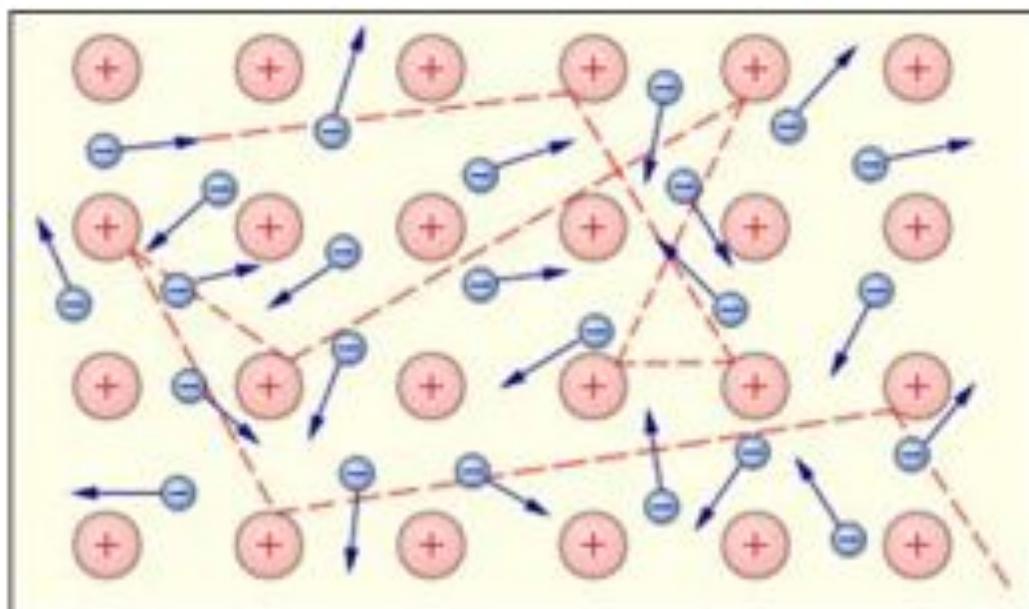
Это электрический прибор, который необходимо подключить в цепь последовательно тому участку, силу тока на котором необходимо измерить.



Обозначение амперметра на электрической схеме

Условия для существования электрического тока

1. Наличие свободных заряженных частиц. (Электроны, положительные и отрицательные ионы).



2. Наличие поля в проводнике.

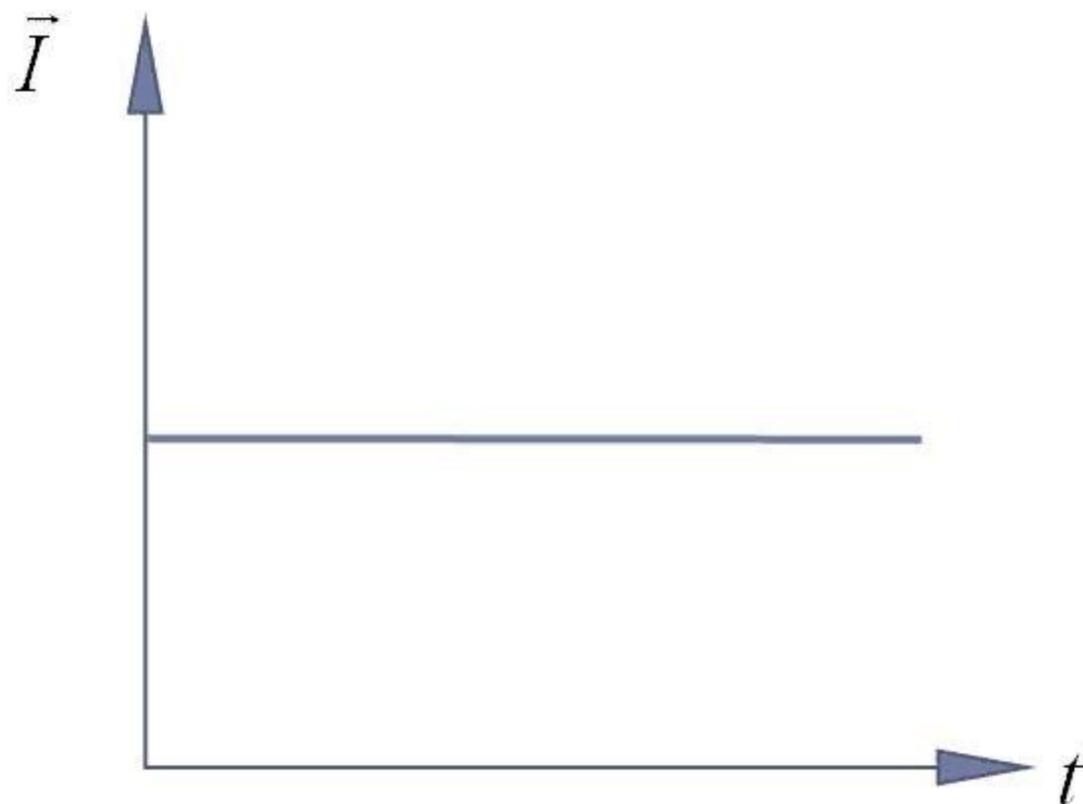
(На заряженные частицы действует электрическое поле с силой, под действием которой заряженные частицы начинают упорядоченно двигаться).

3. Замкнутость цепи.

Если проводник не будет замкнутым, то под действием поля разноименные заряды будут скапливаться на противоположных концах, создавая свое поле, которое накладывается на исходное по принципу суперпозиции и ослабляет его. Поэтому необходима замкнутость цепей. Однако так как работа поля по замкнутому контуру равна нулю, то необходим источник тока химического или физического принципа действия

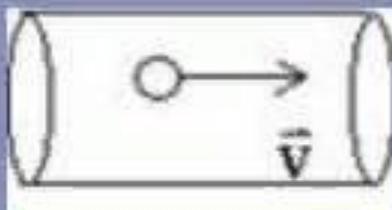
Постоянный ток

Ток называется постоянным, если сила тока и его направление не изменяется с течением времени.



Ток называют постоянным, если сила тока не
меняется со временем.

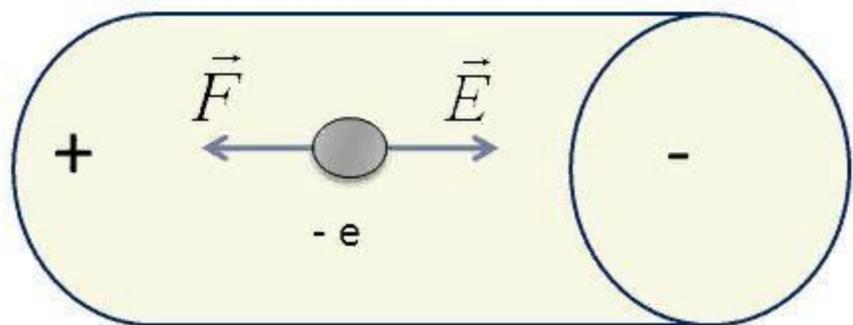
- Если заряженная частица q движется со скоростью v (скорость направленного (!) движения), то:



$$I = \frac{\Delta q}{\Delta t} = \frac{qN}{\Delta t} = \frac{qnV}{\Delta t} = \frac{qnS\ell}{\Delta t} = qnvsS$$

$$I = qnvsS$$

Т.е. при увеличении площади сечения проводника скорость направленного движения частиц, создающих ток, уменьшается.



$$I = q_0 n v S$$

I – сила тока

q_0 – заряд каждой частицы

$n = \frac{N}{V}$ – концентрация частиц

v – скорость частиц

S – площадь поперечного сечения

Решить задачу:

- Рассчитайте скорость движения электронов в проводнике площадью поперечного сечения 10^{-6} м^2 , при силе тока в 1 А и концентрации электронов $8,5 \cdot 10^{28} \text{ м}^{-3}$.
- Сделайте вывод по результатам расчетов.

Плотность тока j - отношение силы тока к площади поперечного сечения проводника. Измеряется в А/м². Вектор плотности тока сонаправлен с вектором напряженности поля.. Т.о. плотность тока не зависит от размеров проводника.

$$j = \frac{I}{S} = qnv$$

2. Определите плотность тока, если известно, что за 10с через поперечное сечение проводника прошло 100Кл электричества. Диаметр проводника 0,5мм.

$$\Delta t = 10 \text{ с}$$

$$q = 100 \text{ Кл.}$$

$$d = 0,5 \text{ мм} = 5 \cdot 10^{-4} \text{ м}$$

$$j = ?$$

Решение:

$$j = I / S.$$

$$S = \pi d^2 / 4,$$

$$j = 4q / (\pi d^2 \Delta t);$$

$$j = 5,3 \cdot 10^4 \text{ А/м}^2.$$

Спасибо за внимание.
Пройдите тест.