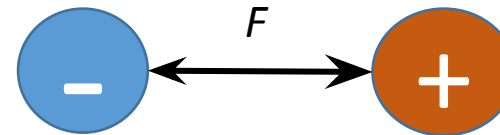


Электрический заряд – физическая величина, определяющая силу электромагнитного взаимодействия.
Единица измерения заряда Кл.

Заряд электрона: $e = -1,6 * 10^{-19}$
Кл

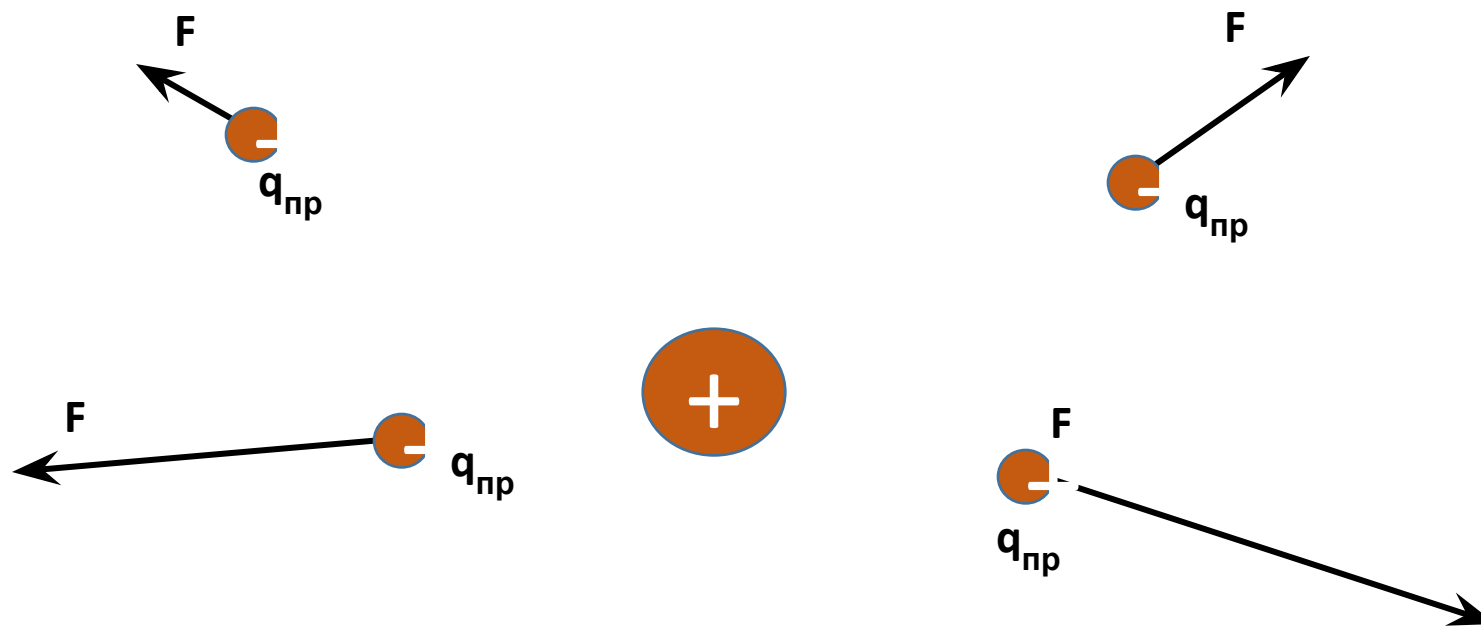


Закон Кулона: $F = k |q_1| |q_2| / r^2$, где $k = 1 / (4 \pi \epsilon_0)$, $\epsilon_0 = 8,85 * 10^{-12}$ Кл²/Н м²

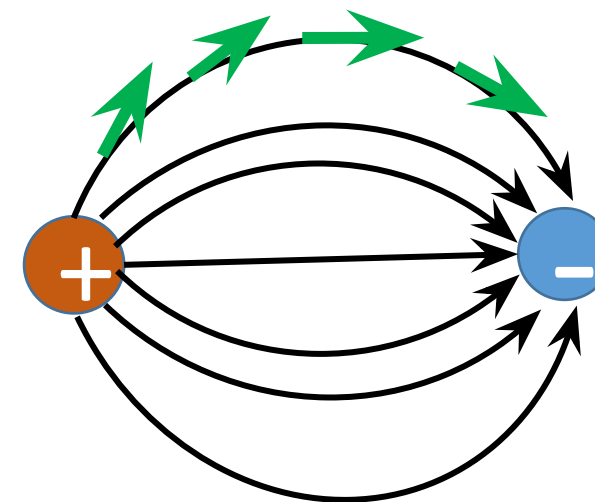
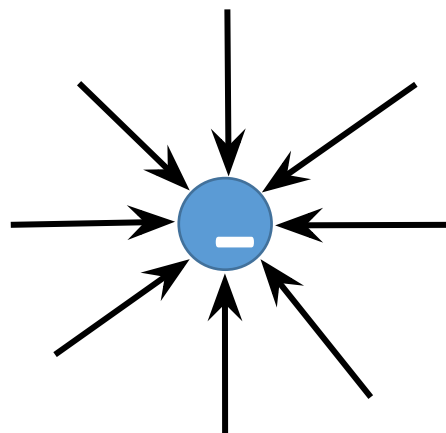
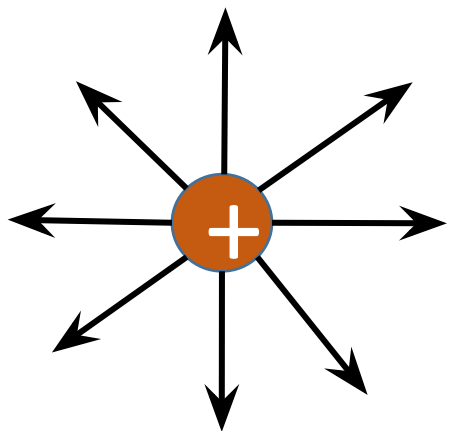
Закон сохранения заряда: суммарный заряд электрически изолированной системы не изменяется

Напряженность электрического поля – силовая характеристика точки электрического поля. Измеряется силой, с которой поле действует на единичный положительный заряд $q_{пр}$, внесенный в заданную точку поля. Векторная величина, направление совпадает с направлением силы F , действующей на положительный заряд в заданной точке.

Модуль вектора напряженности: $E = F / q_{пр}$



Линия напряженности электрического поля – линия, в каждой точке которой вектор напряженности поля направлен по касательной.



Линия напряженности электрического поля:

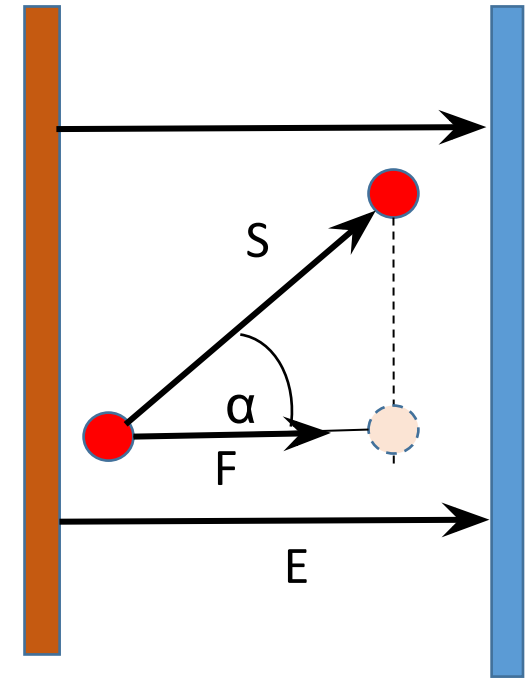
- нигде не пересекаются
- между зарядами нигде не прерываются
- имеют начало на положительном заряде и конец на отрицательном (или в бесконечности)

Работа электрического поля при перемещении заряда:

$$A = Q E S \cos \alpha$$

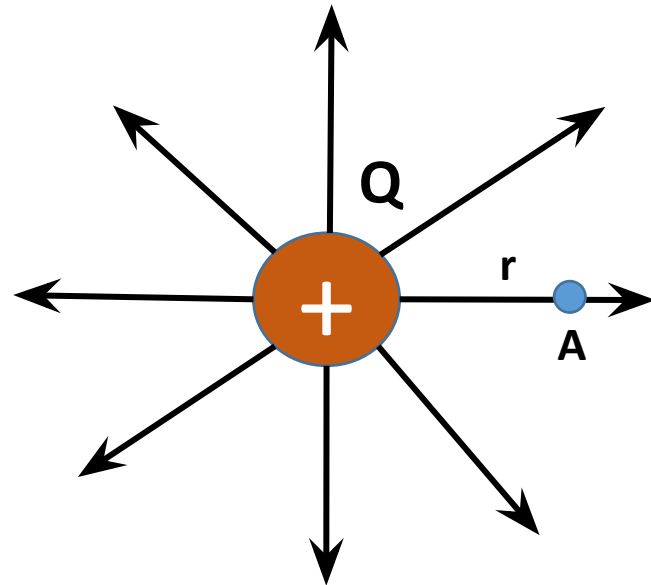
Q – заряд, E – напряженность поля, S – модуль вектора перемещения, α – угол между векторами перемещения и

- Работа сил электростатического поля при перемещении заряда не зависит от формы пути.
- Работа сил электростатического поля при перемещении заряда зависит от взаимного расположения начальной и конечной точек траектории
- Работа, совершаемая по замкнутому контуру равна 0
- Работа, совершаемая электрическими силами, равна изменению потенциальной энергии



В любой точке поля потенциальная энергия заряда численно равна работе, которую необходимо затратить на перемещение заряда в эту точку: $\Pi = \phi Q$

ϕ – электрический потенциал поля, характеризует потенциальную энергию, которой обладал бы положительный единичный заряд, помещенный в данную точку поля.



$$\phi_A = Q / 4\pi\epsilon r$$

Работа сил поля по перемещению заряда из точки А в точку В:

$$A = \Pi_1 - \Pi_2 = Q (\phi_1 - \phi_2) = Q \Delta\phi$$

$\Delta\phi$ – разность потенциалов (напряжение между двумя точками $U = \phi_1 - \phi_2$)

Единица измерения $1 \text{ В} = 1 \text{ Дж} / \text{Кл}$

В однородном поле пробный заряд перемещается от одной заряженной пластины до другой на расстояние d :

$$A = q_{\text{пр}} U$$

$$A = F d = q_{\text{пр}} E d$$



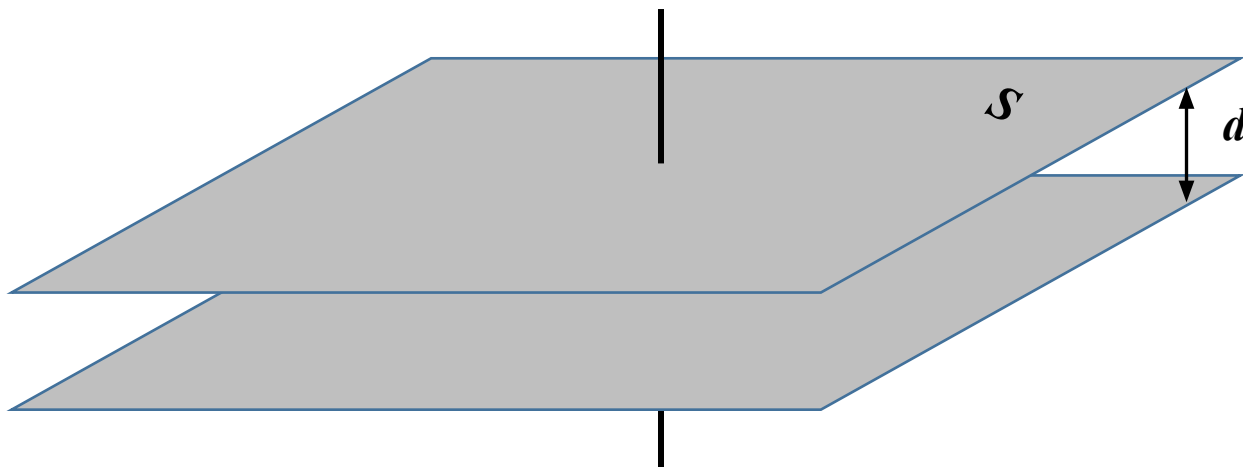
$$E = U / d \text{ [В/м]}$$

При увеличении заряда Q на проводнике пропорционально возрастает потенциал проводника: $Q = C \phi$

Электрическая емкость проводника – физическая величина, характеризующая способность проводника накапливать электрический заряд

Единица измерения Фарад(а): $1 \text{ Ф} = 1 \text{ Кл} / 1 \text{ В}$

Конструкция простейшего конденсатора



$$C = \frac{\varepsilon \varepsilon_0 S}{d}$$

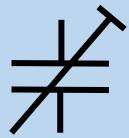
Условное графическое изображение



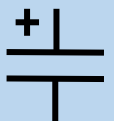
Конденсатор постоянной емкости



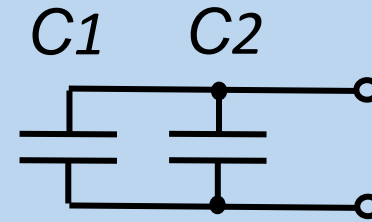
Конденсатор переменной емкости



Подстроечный конденсатор

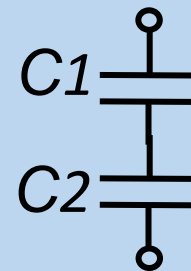


Полярный конденсатор



$$C_{\Sigma} = C1 + C2$$

Параллельное соединение

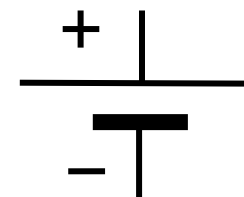


$$1 / C_{\Sigma} = 1 / C1 + 1 / C2$$

Последовательное соединение

Электрический ток – направленное (упорядоченное) движение заряженных частиц

Источник тока – устройство, обеспечивающее возникновение электрического тока



Сила тока – скалярная величина, равная отношению количества электричества ΔQ , которое за время Δt переносится через данное сечение проводника, ко времени Δt :

$$I = \Delta Q / \Delta t$$

$$I = Q / t$$

$$1 \text{ А} = 1 \text{ Кл} / 1 \text{ с}$$

Плотность тока – векторная величина. Вектор направлен вдоль направления тока, модуль равен: $j = I / S$, S – площадь сечения проводника

Для участка
цепи

$$I = U / R$$

Падение напряжения на элементе цепи: $U = IR$

Электрическое сопротивление – величина, характеризующая противодействие протеканию электрического тока в проводнике

$$R = \rho l / S$$

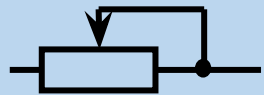
Единица измерения Ом: $1 \text{ Ом} = 1 \text{ В} / 1 \text{ А}$

Проводимость: $1 \text{ См} = 1 / 1 \text{ Ом}$

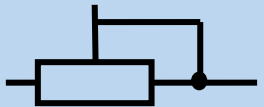
Условное графическое изображение



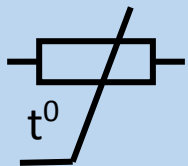
Постоянный резистор



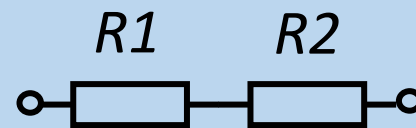
Переменный резистор



Подстроечный резистор

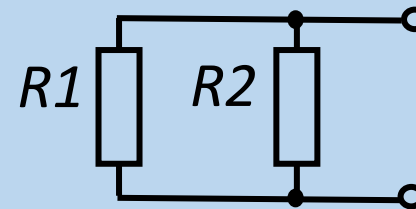


Терморезистор



$$R_{\Sigma} = R1 + R2$$

Последовательное соединение



$$1 / R_{\Sigma} = 1 / R1 + 1 / R2$$

Параллельное соединение

Зависимость сопротивления от материала

$$R = \rho$$

l/S

Зависимость сопротивления от температуры $\rho = \rho_0 (1 + \alpha t)$,

ρ_0 – удельное сопротивление при $t = 0$

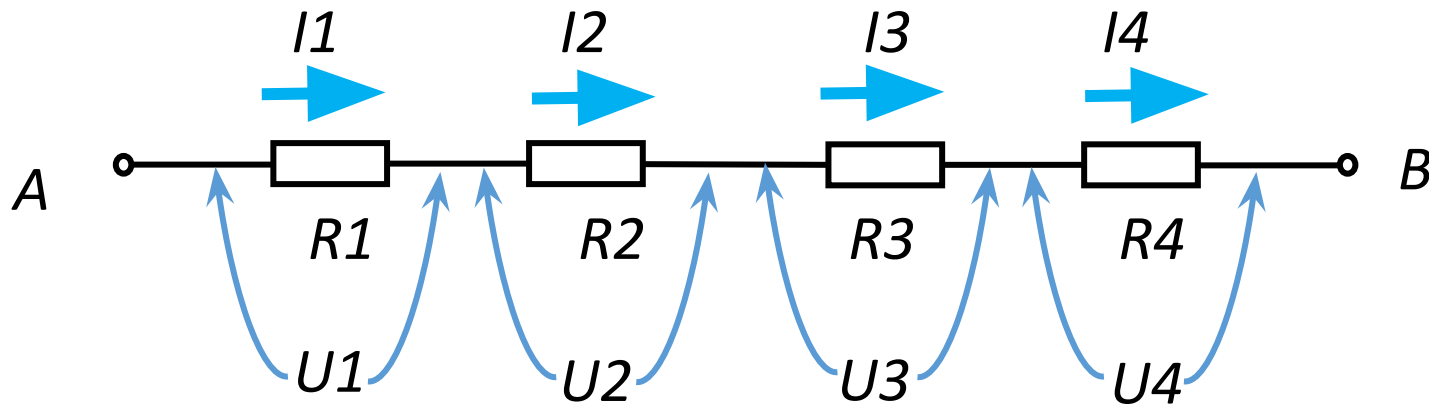
α – температурный коэффициент сопротивления

Термисторы. Позисторы.

Проводимость чистых металлов при нагревании уменьшается, при охлаждении увеличивается

Сверхпроводимость. Сопротивление проводников падает практически до 0 при температурах близких к абсолютному нулю.

При последовательном соединении электронных компонентов сила тока во всех участках цепи одинакова, а напряжение равно сумме напряжений на отдельных участках:

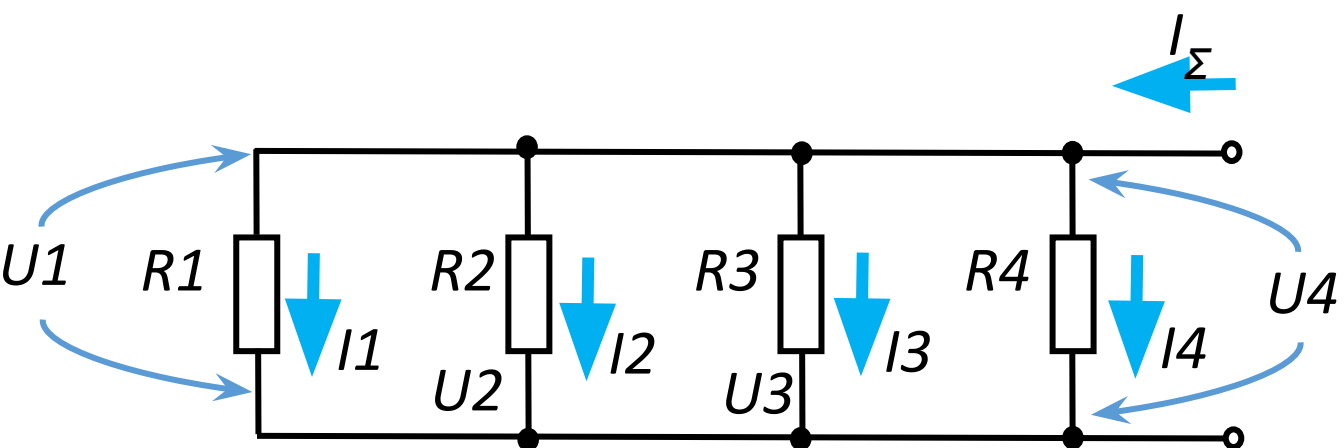


$$I_1 = I_2 = I_3 = I_4$$

$$U = U_1 + U_2 + U_3 + U_4$$

$$R = R_1 + R_2 + R_3 + R_4$$

При параллельном соединении электронных компонентов напряжение на всех участках цепи одинаково, а ток равен сумме токов во всех ветвях

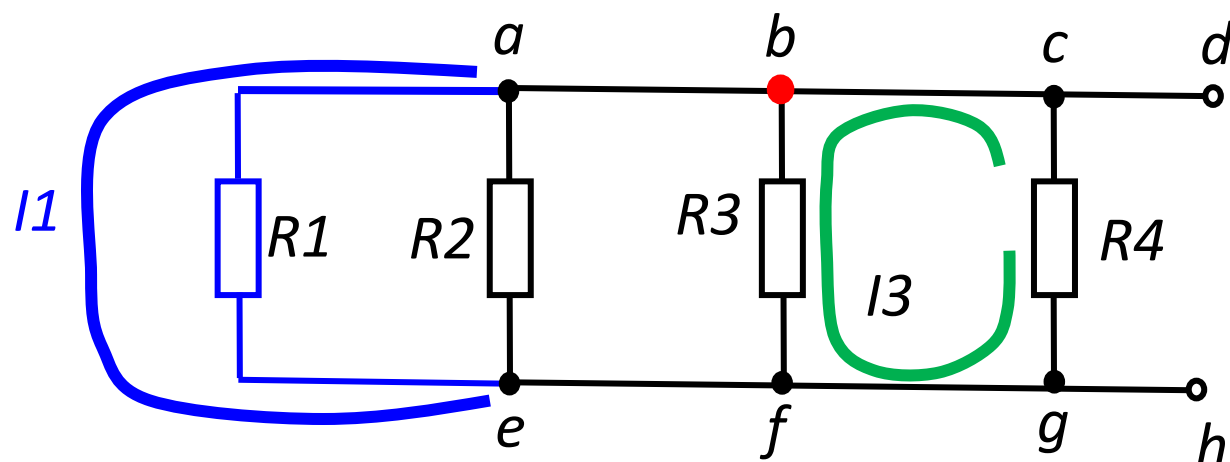


$$U_1 = U_2 = U_3 = U_4$$
$$I_\Sigma = I_1 + I_2 + I_3 + I_4$$
$$G_\Sigma = G_1 + G_2 + G_3 + G_4$$
$$1/R_\Sigma = 1/R_1 + 1/R_2 + 1/R_3 + 1/R_4$$

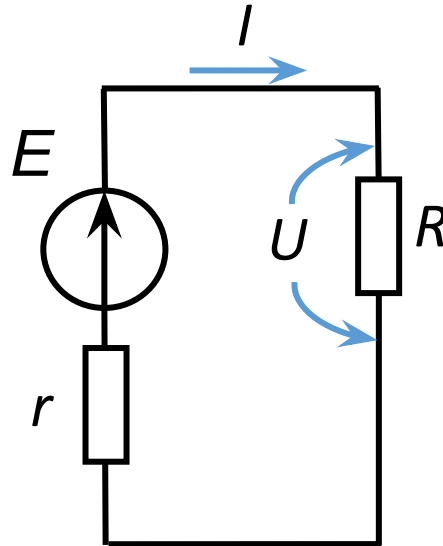
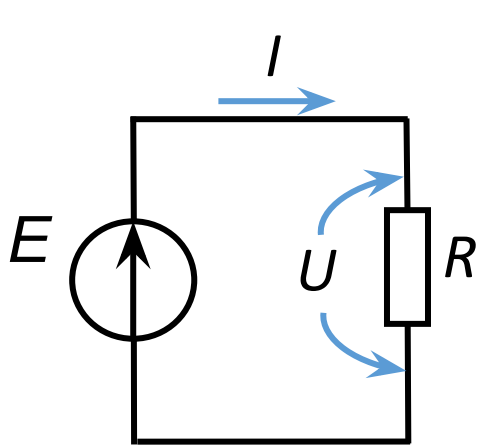
Ветвь – часть электрической цепи, в которой течет один и тот же ток

Узел – соединение трех и более ветвей

Контур – последовательность ветвей, образующая замкнутый путь для электрического тока



ЭДС – работа сторонних сил по перемещению заряда вдоль проводника



По второму закону Кирхгофа:

$$E = IR + Ir$$

$$E = U + Ir$$

$$U = E - Ir$$