

Legea conservării sarcinii electrice

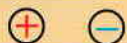
Într-un sistem închis, izolat din punct de vedere electric sarcina electrică a sistemului este constantă.

Sarcina electrică elementară este sarcina electronului considerată, prin convenție, negativă. $e = -1,6 \times 10^{-19} C$.

Protonul este particula a cărei sarcină electrică considerată, prin convenție, pozitivă este egală ca valoare numerică cu sarcina electronului. $q_p = +1,6 \times 10^{-19} C$.

Sarcina electrică a unui corp electrizat

$Q > 0$; $Q = +N \cdot e$; $N = 1, 2, 3, \dots$



$[Q]_{SI} C$

$Q < 0$; $Q = -N \cdot e$;

Corp neutru din punct de vedere electric

$Q = 0$

Legea lui Coulomb - Interacțiunea între corpuri punctiforme electrizate.

$$F = \frac{Q \cdot q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r \cdot r^2}; \vec{F}_1 = -\vec{F}_2; F_1 = F_2 = F$$

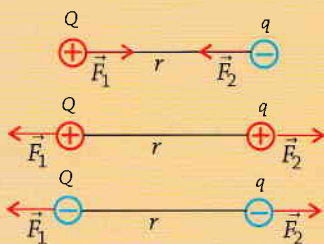
F - interacțiunea între sarcinile electrice $[F]_{SI} N$

$Q; q$ - sarcini electrice $[Q]_{SI}, [q]_{SI} C$

ϵ_0 - permitivitatea electrică absolută a vidului $[\epsilon_0]_{SI} \frac{F}{m}$

ϵ_r - permitivitatea relativă a mediului $[r]_{SI} m$

r - distanța dintre sarcinile electrice



Intensitatea câmpului electric

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q}; E = \frac{F}{q} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r r^2};$$

E - intensitatea câmpului electric $[E]_{SI} \frac{N}{C}$

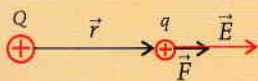
Q - sarcina electrică generatoare a câmpului electric $[Q]_{SI} C$

q - sarcina electrică aflată în câmp $[q]_{SI} C$

ϵ_0 - permitivitatea electrică absolută a vidului $[\epsilon_0]_{SI} \frac{F}{m}$

ϵ_r - permitivitatea relativă a mediului $[r]_{SI} m$

r - distanța dintre sarcinile electrice

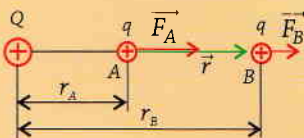


Lucrul mecanic în câmp electric

$$L = \vec{F}_m \cdot \vec{r} = \frac{Q \cdot q}{4\pi\epsilon_0 \epsilon_r} \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right)$$

$$F_m = \sqrt{F_A \cdot F_B}$$

$$r = r_B - r_A$$



$L_{A \rightarrow B}$ - lucru mecanic

F_m - forță coulombiană medie

\vec{r} - deplasare

Q - sarcina electrică generatoare a câmpului electric

q - sarcina electrică aflată în câmpul electric

ϵ_0 - permitivitatea electrică absolută a vidului

ϵ_r - permitivitatea electrică relativă a mediului

$[L]_{SI} J$

$[F]_{SI} N$

$[Q]_{SI} C$

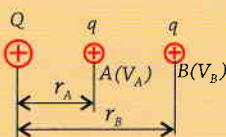
$[q]_{SI} C$

$[\epsilon_0]_{SI} \frac{F}{m}$

Potențial electric

$$V_A = \frac{L_{A \rightarrow \infty}}{q} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r_A}$$

$$V_B = \frac{L_{B \rightarrow \infty}}{q} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r_B}$$



Diferența de potențial - tensiune electrică

$$V_A - V_B = U_{A \rightarrow B} = \frac{L_{A \rightarrow B}}{q} = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \left(\frac{1}{r_A} - \frac{1}{r_B} \right)$$

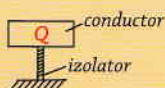
$[V]_{SI} V$

$[U]_{SI} V$

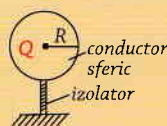
$$L = qU; V = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r \cdot r}$$

Capacitatea electrică a unui conductor izolat

$$C = \frac{Q}{V}$$



$$C = 4\pi\epsilon_0\epsilon_r \cdot R$$



Conductor sferic

$[C]_{SI} F$

$[Q]_{SI} C$

$[V]_{SI} V$

$[R]_{SI} m$

$[\epsilon_0]_{SI} \frac{F}{m}$

C - capacitate electrică

V - potențial electric

R - raza conductorului sferic

ϵ_0 - permitivitatea electrică absolută a vidului

ϵ_r - permitivitatea electrică relativă

Capacitatea unui condensator plan

$$C = \frac{Q}{U}; C = \frac{\epsilon S}{d} = \frac{\epsilon_0\epsilon_r S}{d}; E = \frac{U}{d}$$

C - capacitate electrică

\vec{E} - intensitatea câmpului electric dintre armături

Q - sarcină electrică pe armături

U - tensiune electrică

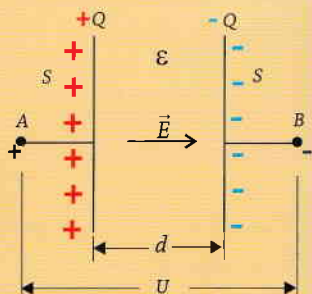
ϵ - permitivitate electrică absolută a mediului între armături

ϵ_0 - permitivitatea electrică absolută a vidului

ϵ_r - permitivitatea electrică relativă a mediului dintre armături

S - suprafața comună a armăturilor

d - distanța dintre armături



$[C]_{SI} F$

$[\epsilon_0]_{SI} \frac{F}{m}$

$[Q]_{SI} C$

$[S]_{SI} m^2$

$[V]_{SI} V$

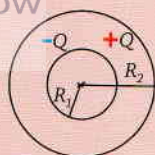
$[d]_{SI} m$

$[\epsilon]_{SI} \frac{F}{m}$

Capacitatea unui condensator sferic

$$C = 4\pi\epsilon_0\epsilon_r \frac{R_1 \cdot R_2}{R_2 - R_1}$$

We know books



$[C]_{SI} F$

$[R]_{SI} m$

$[\epsilon_0]_{SI} \frac{F}{m}$

R_1, R_2 - razele sferelor

ϵ_0 - permitivitatea electrică absolută a vidului

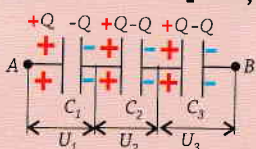
ϵ_r - permitivitatea electrică relativă a mediului

Gruparea condensatoarelor în serie

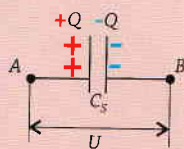
$$\frac{1}{C_s} = \sum_i^n \frac{1}{C_i}; Q = const.; U = \sum_{i=1}^n U_i$$

$C_1, C_2 \dots C_n$ - capacități electrice ale condensatoarelor

C_s - capacitatea echivalentă a grupării serie.



Aplicație



$Q = const.; U = U_1 + U_2 + U_3$

$[C]_{SI} F$

$[Q]_{SI} C$

$[U]_{SI} V$

$$\frac{1}{C_s} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3}$$

Gruparea condensatoarelor în paralel

$$C_p = \sum_{i=1}^n C_i; U = const.; Q = \sum_{i=1}^n Q_i$$

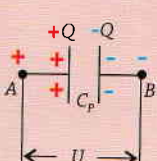
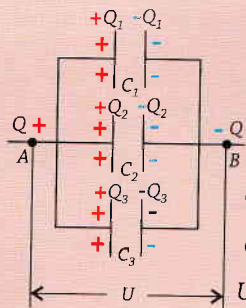
$C_1, C_2 \dots C_n$ - capacități electrice ale condensatoarelor

C_p - capacitatea echivalentă a grupării paralel.

$[C]_{SI} F$

$[Q]_{SI} C$

$[U]_{SI} V$



$Q = Q_1 + Q_2 + Q_3$

$C_p = C_1 + C_2 + C_3$

$U = const.$

Energia câmpului electric al condensatorului plan

$$W = \frac{CU^2}{2} = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q \cdot U}{2}$$

W - energia câmpului electric

C - capacitatea electrică

Q - sarcină electrică

U - tensiune electrică

$[W]_{SI} J$

$[C]_{SI} F$

$[Q]_{SI} C$

$[U]_{SI} V$

Densitatea volumică de energie a câmpului electrostatic (condensator plan)

$$w = \frac{\epsilon E^2}{2}$$

w - densitatea volumică de energie a câmpului electrostatic

ϵ - permisivitate electrică absolută

E - intensitatea câmpului electric

$[w]_{SI} \frac{J}{m^3}$

$[\epsilon]_{SI} \frac{F}{m}$

$[E]_{SI} \frac{V}{m}$

Intensitatea curentului electric

$$I = \frac{Q}{t} = \frac{N \cdot e}{t}$$

I - intensitatea curentului electric

Q - sarcina electrică

t - timp

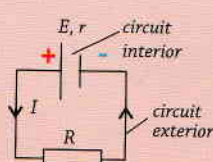
N - număr de electroni

e - sarcina electrică elementară

$[I]_{SI} A$

$[Q]_{SI} C$

$[t]_{SI} s$



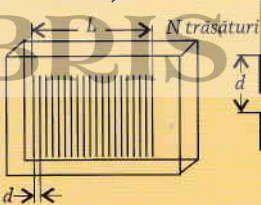
Rețeaua de difracție

$$d = a + b;$$

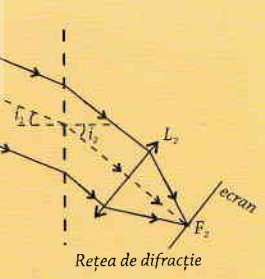
$$Nd = L;$$

$$nd = 1;$$

$$n = \frac{N}{L}$$



We know books



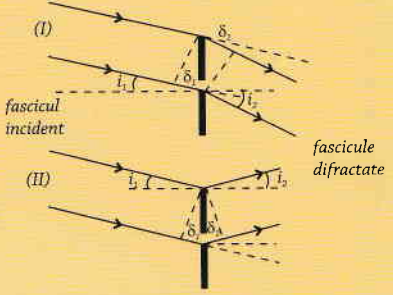
$$\delta_1 = d \sin i_1; \delta_2 = d \sin i_2$$

$$\delta = \delta_2 - \delta_1$$

$$(I) \delta = d(\sin i_2 - \sin i_1)$$

$$(II) \delta = d(\sin i_2 + \sin i_1)$$

$$\delta = d(\sin i_2 \pm \sin i_1)$$



Maxime principale de difracție

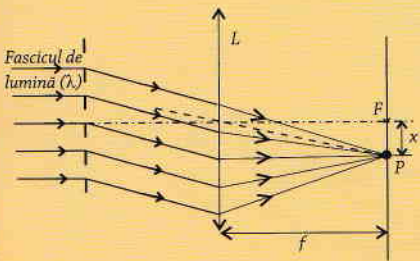
$$\delta = k\lambda; k=0,1,2,\dots$$

$$d(\sin i_2 \pm \sin i_1) = k\lambda$$

δ și λ de același ordin de mărime
Între două maxime principale se află $N-1$ minime nule, iar între două minime nule se află un maxim secundar, iar între două maxime principale se află $N-2$ maxime secundare.

d - constanta rețelei
 a - lățimea fantei
 b - lățimea porțiunii netransparente
 N - număr de trăsături (fante)
 L - lungimea rețelei
 n - număr de trăsături pe unitatea de lungime
 $\delta_1, \delta_2, \delta$ - diferențe de drum
 i_1 - unghiul format de razele fasciculului incident cu normala la rețea
 i_2 - unghiul format de razele fasciculului difractat cu normala la rețea
 k - ordin de interferență
 λ - lungimea de undă

$$\lambda = \frac{x}{kf n}$$



f - distanța focală
 x - distanța la care se formează maximul de difracție
 k - ordinul maximului de difracție
 n - număr de trăsături pe unitatea de lungime a rețelei de difracție

Absorbția luminii

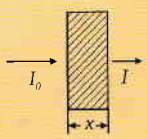
Legea lui Lambert-Bouguer

$$I = I_0 e^{-kx}$$

$$[I]_{SI} \text{ cd}$$

$$[k]_{SI} \text{ m}^{-1}$$

$$[x]_{SI} \text{ m}$$



I_0 - intensitatea luminoasă la intrarea în stratul de material ($x=0$)
 I - intensitatea luminoasă la ieșirea din stratul de material (x)
 x - grosimea stratului
 k - coeficient de absorbție