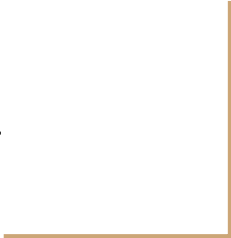




Camp elèctric: Moviment de q 's

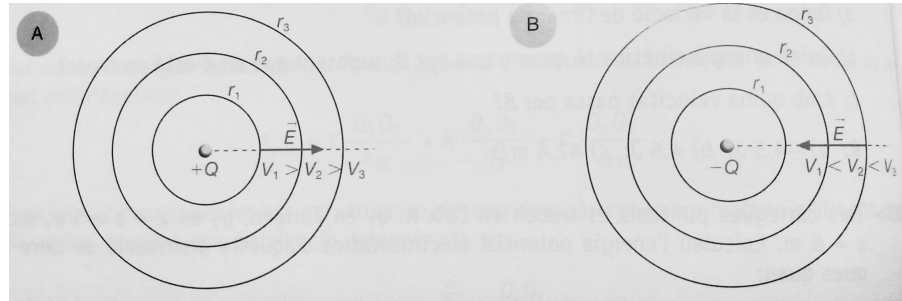
Curs 2020
Física 2n de BAT



2.6. Superfícies equipotencials

Les superfícies equipotencials són regions de l'espai on el **potencial elèctric V** té el **mateix valor** en cada punt.

$$V = k \frac{Q}{r}$$

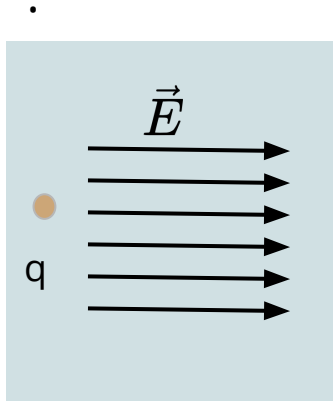


Les superfícies equipotencials són esferes concèntriques (punts d'igual r).

Al llarg de la superf. $W = 0$ ($= q \cdot \Delta V$).

Les superfícies no es poden tallar entre sí, i són perpendiculars a les línies de camp elèctric.

Moviment de partícules carregades en un E uniforme



Una partícula carregada dins un camp elèctric uniforme, sentirà una força segons

$$\vec{F}_E = q \cdot \vec{E}$$

Si es tracta d'una partícula lliure, realitzarà un moviment que podrem descriure amb les equacions de la cinemàtica d'un MRUA (sigui rectilini o parabòlic).

Segons la 2a llei de Newton,

$$\vec{F}_E = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{F}_E / m$$

Aquesta serà l'acceleració que haurem de tenir en compte en les equacions del moviment de la partícula.

2.7 Moviment de partícules carregades en un E uniforme

- 1) Si la partícula entra al camp amb $v_0 = 0$ o v_0 paral·lela o antiparal·lela al camp E, tindrem un MRUA.

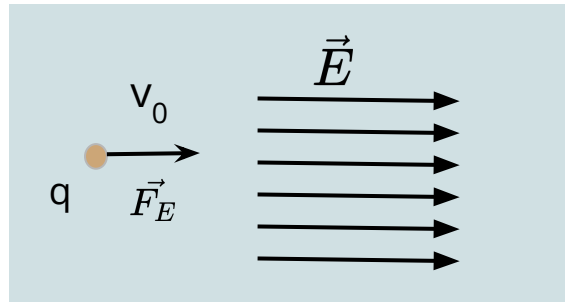
$$\vec{F}_E = m \cdot \vec{a}$$

$$\vec{a} = \vec{F}_E / m$$

$$\vec{F}_E = q \cdot \vec{E}$$

Exemple:

q dins del camp



$$x = x_0 + v_0 t + \frac{1}{2} a t^2$$

$$v = v_0 + a \cdot t$$

Aquí la partícula $q > 0$ patiria una F cap a la dreta, i per tant tindria un MRUA rectilini amb $a > 0$.

En el cas $q < 0$, el moviment seria de desacceleració $a < 0$, F en sentit contrari.

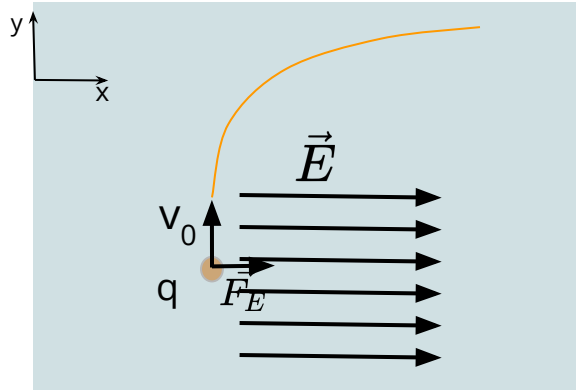
2.7 Moviment de partícules carregades en un E uniforme

2) Si la partícula entra al camp amb v_0 perpendicular al camp E, tindrem un moviment parabòlic, amb una acceleració a l'eix on actua la força.

$$\begin{aligned}\vec{F}_E &= m \cdot \vec{a} \\ \vec{a} &= \vec{F}_E / m \\ \vec{F}_E &= q \cdot \vec{E}\end{aligned}$$

Exemple:

q dins del camp:



$$\begin{aligned}x &= x_0 + v_{0x}t + \frac{1}{2}at^2 \\ v_x &= v_{0x} + a \cdot t \\ y &= y_0 + v_y \cdot t\end{aligned}$$

Aquí la partícula $q > 0$ patiria una F cap a la dreta, i per tant tindria un MRUA a l'eix x. A l'eix y tindrà un MRU. → **mov. parabòlic**

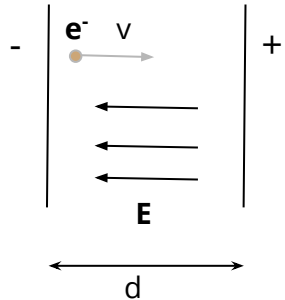
2.7 Moviment de partícules carregades en un E uniforme

Exemple:

Un accelerador linial de partícules accelera electrons i té una longitud d'1 m. Si la intensitat de camp elèctric val $2,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$, calcula:

- 1) La diferència de potencial entre els extrems
- 2) La velocitat final de l'electró si inicialment està en repòs.

Dades: $q_e = -1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$; $m_e = 9,11 \cdot 10^{-31} \text{ kg}$;



$$d = 1 \text{ m}$$

$$E = 2,5 \cdot 10^3 \text{ N/C}$$

En un condensador pla:

$$\text{a) } E = \frac{\Delta V}{d} \quad \Delta V = E \cdot d = 2,5 \cdot 10^3 \text{ V}$$

b) Podem resoldre per cinemàtica o bé per conservació de l'energia: L'energia potencial que perd la guanya en forma d'energia cinètica:

$$E_{m1} = E_{m2}$$

$$E_{p1} = E_{c2} + E_{p2}$$

$$E_{c2} = -\Delta E_p$$

$$E_{c2} = -q \cdot \Delta V$$

$$\frac{1}{2} m v_2^2 = -q_e \cdot \Delta V$$

$$v_2 = \sqrt{\frac{-2q_e \Delta V}{m_e}} = 2,96 \cdot 10^7 \text{ m/s}$$

Comproveu que s'obté el mateix resultat per cinemàtica!