

Movimentos de cargas num campo elétrico

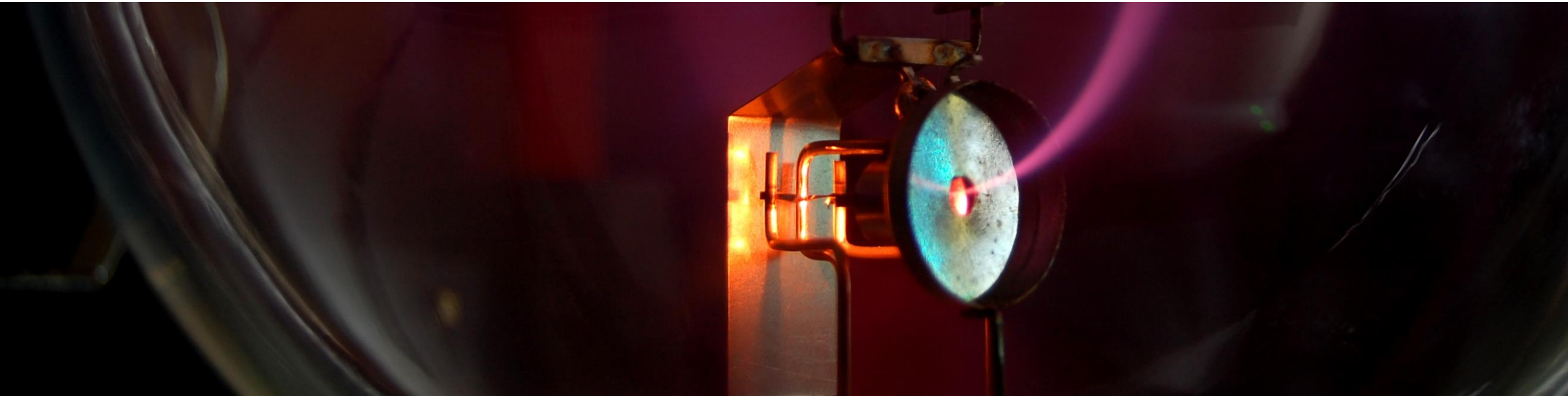


Essencial

- Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de energia potencial elétrica e de potencial elétrico, caracterizando movimentos de cargas elétricas num campo elétrico uniforme.

Palavras-chave

- Energia potencial elétrica.
- Trabalho.
- Potencial elétrico.
- Campo elétrico uniforme.



Energia potencial elétrica, E_{pe} , de duas cargas pontuais

O campo elétrico é um campo de forças **conservativo** (o trabalho realizado sobre uma partícula depende apenas das posições inicial e final, e não da trajetória).

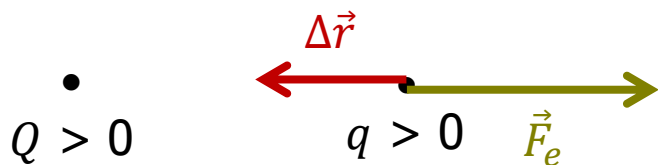
O trabalho realizado para mover uma carga entre dois pontos:

$$W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{pe}$$

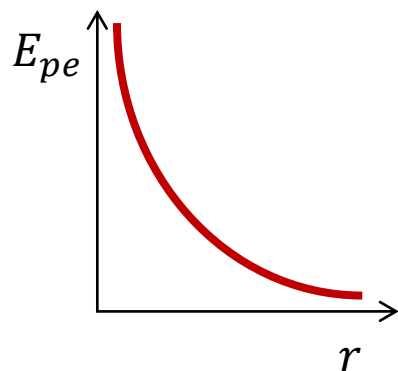
Energia potencial elétrica, E_{pe} , de duas cargas pontuais

$$W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{pe}$$

Duas cargas do mesmo sinal

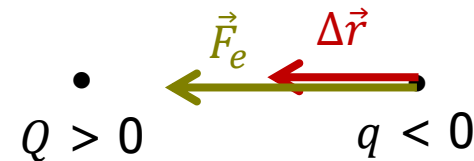


O trabalho realizado pela força elétrica na aproximação das duas cargas é negativo (força elétrica e deslocamento com sentidos opostos).

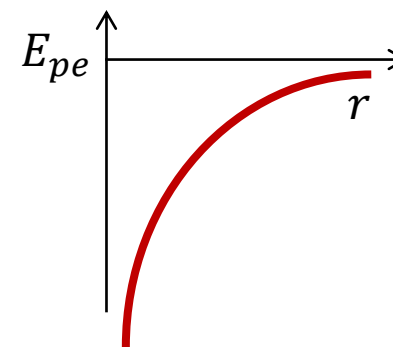


$$E_{pe} > 0$$

Cargas de sinal contrário



O trabalho realizado pela força elétrica na aproximação das duas cargas é positivo (força elétrica e deslocamento com mesmo sentido).



$$E_{pe} < 0$$

Energia potencial elétrica, E_{pe} , de duas cargas pontuais

A **energia potencial elétrica** resulta da interação de uma carga, q , com a carga que origina o campo, Q :

$$E_{pe} = k \frac{Q q}{r}$$

Potencial elétrico, V

$$E_{pe} = k \frac{Q q}{r}$$

O potencial elétrico é uma grandeza escalar.

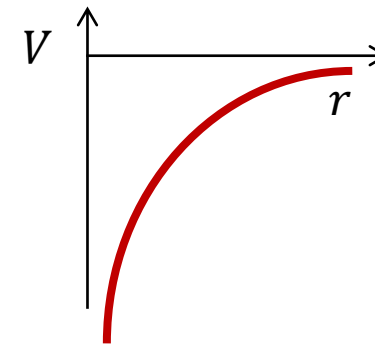
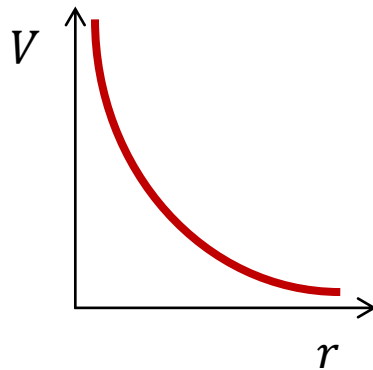
O potencial elétrico num ponto, é igual à energia potencial elétrica por unidade de carga colocada nesse ponto

$$V = \frac{E_{pe}}{q}$$

logo

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

É positivo, se a carga criadora do campo for positiva; É negativo, se a carga criadora for negativa.



Trabalho exercido no transporte de uma carga

$$V = \frac{E_{pe}}{q}$$

O trabalho exercido no transporte da carga q entre o ponto A e o ponto B é:

$$W_{\vec{F}_e A \rightarrow B} = -\Delta E_{pe}$$

$$W_{\vec{F}_e A \rightarrow B} = -(E_{pe B} - E_{pe A})$$

$$W_{\vec{F}_e A \rightarrow B} = E_{pe A} - E_{pe B}$$

$$W_{\vec{F}_e A \rightarrow B} = V_A q - V_B q$$

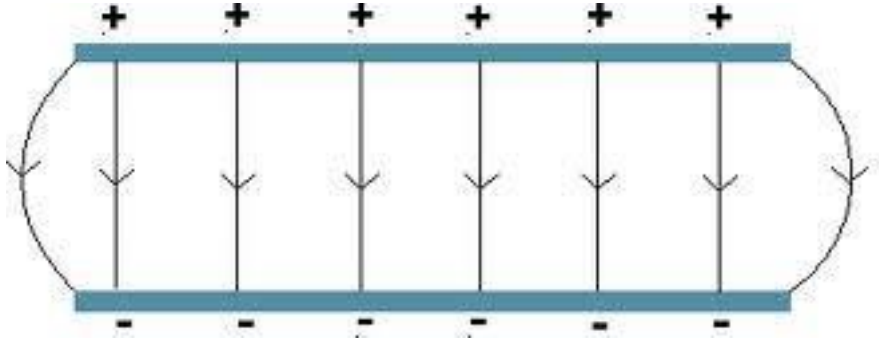
$$W_{\vec{F}_e A \rightarrow B} = q(V_A - V_B)$$

ou

$$V_A - V_B = \frac{W_{\vec{F}_e A \rightarrow B}}{q}$$

A diferença de potencial entre os pontos A e B é medida pelo trabalho que a força elétrica realiza para transportar a carga q entre os pontos A e B.

Força exercida por um campo elétrico



$$\vec{E} = \text{constante}$$

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}_e}{q}$$

$$\vec{F}_e = q \vec{E}$$

Aplicando a 2ª Lei de Newton:

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

$$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$$

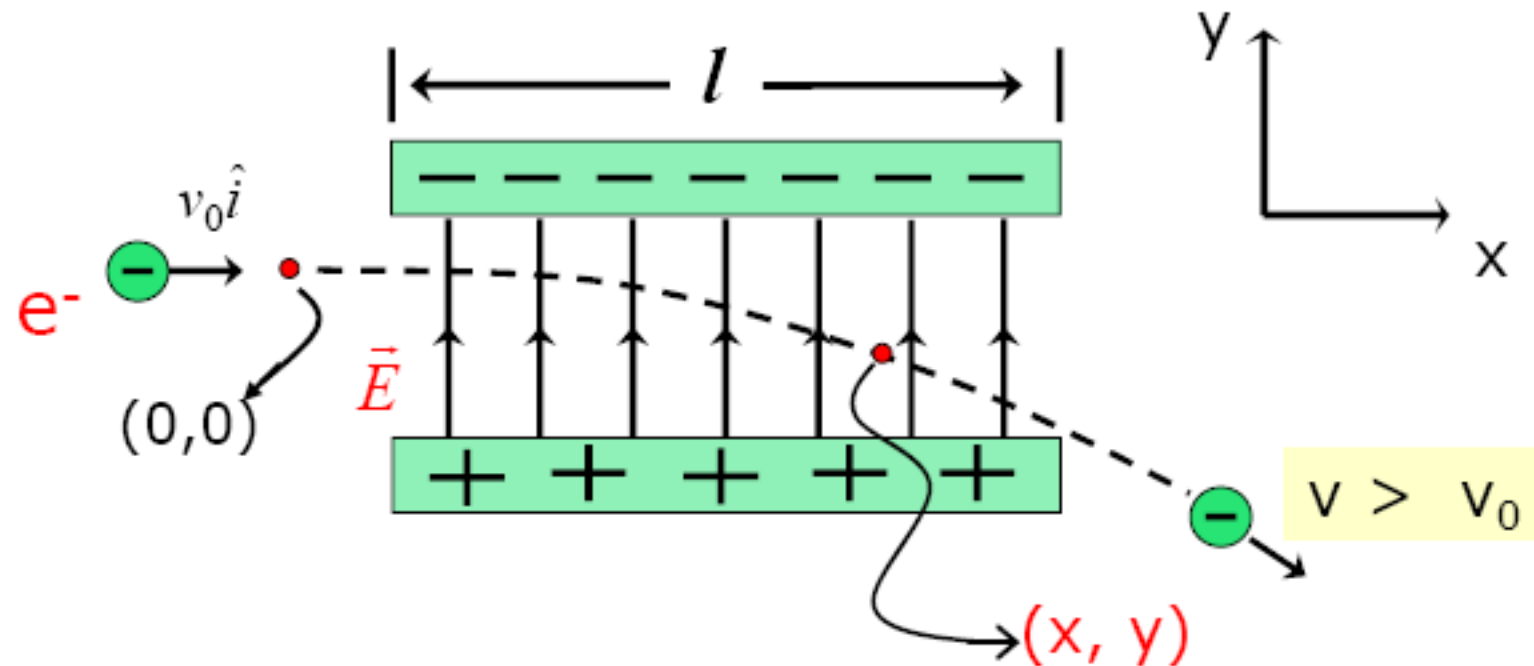
$$\vec{a} = \frac{q \vec{E}}{m}$$

$$\vec{a} = \text{constante}$$

Uma carga colocada num campo elétrico uniforme, ficará sujeita a um movimento retilíneo uniformemente acelerado.

Força exercida por um campo elétrico

$$\vec{a} = \frac{q \vec{E}}{m}$$



Se a $v_0 \neq 0$ m/s, a trajetória da carga dentro campo elétrico poderá ser retilínea se v_0 tiver a direção do campo ou parabólica caso não tenha.

Essencial

- Aplicar, na resolução de problemas, os conceitos de energia potencial elétrica e de potencial elétrico, caracterizando movimentos de cargas elétricas num campo elétrico uniforme.
-

Palavras-chave

- Energia potencial elétrica.
 - Trabalho.
 - Potencial elétrico.
 - Campo elétrico uniforme.
-

Formulário

$$W_{\vec{F}_e} = -\Delta E_{pe}$$

$$E_{pe} = k \frac{Q q}{r}$$

$$V = \frac{E_{pe}}{q}$$

$$V_A - V_B = \frac{W_{\vec{F}_e A \rightarrow B}}{q}$$

$$\vec{a} = \frac{q \vec{E}}{m}$$

Bibliografia

- G. Ventura, M. Fiolhais, C. Fiolhais, J. A. Paixão, R. Nogueira e C. Portela, “Novo 12F”, Texto Editores, Lisboa, 2017.
- M. Alonso, E. J. Finn, “Física”, Escolar Editora, 2012, Lisboa.
- N. Maciel, M. C. Marques, J. E. Villate, C. Azevedo, A. Cação, A. Magalhães, “Eu e a Física 12”, Porto Editora, Porto, 2017.
- N. Maciel, M. C. Marques, C. Azevedo, A. Cação, A. Magalhães, A. Folhas, “Física em ação 12”, Porto Editora, Porto, 2023.