

Appunti energia potenziale elettrica e potenziale elettrico

1 Lavoro ed energia potenziale elettrica: se una carica $+q$ si muove in un campo elettrico da un punto A ad un punto B, la forza elettrica compie un lavoro elettrico L_{AB} uguale alla differenza di energia potenziale elettrica:

$$L_{AB} = U_A - U_B$$

Energia potenziale elettrica tra due cariche puntiformi q_1 e q_2 : $U = \frac{1}{4\pi\epsilon_0} \cdot \frac{q_1 q_2}{r}$

2 Potenziale elettrico in un punto: $V = \frac{U}{q_0}$ (q_0 : carica di prova posta nel punto in cui si misura V) si misura in volt $[V] = \left[\frac{J}{C} \right]$

Differenza di potenziale elettrico fra due punti A e B: $V_B - V_A = \frac{U_B}{q_0} - \frac{U_A}{q_0} = -\frac{L_{AB}}{q_0}$

Una unità di misura non S.I. per le energie su piccola scala, l'elettronvolt: $1eV = 1,60 \cdot 10^{-19} J$

Una unità di misura non S.I. per l'energia spesso utilizzata: $1kWh = 1000W \cdot 3600s = 3,6 \cdot 10^6 J$

3 Potenziale elettrico di una carica puntiforme o di una sfera conduttrice carica: $V = k \frac{q}{r}$

4 Superficie equipotenziale: è una superficie sulla quale il potenziale elettrico è uguale in tutti i suoi punti. Quando una carica si muove su una superficie equipotenziale, la forza elettrica non compie lavoro

Campo elettrico E fra due superfici equipotenziali vicine: $E = -\frac{\Delta V}{\Delta s}$ E si misura in $\left[\frac{V}{m} \right] = \left[\frac{N}{C} \right]$

- Sia γ gamma una **linea chiusa** (non necessariamente piana) arbitrariamente orientata

- Sia Δs_k un tratto della curva gamma così piccolo da poter essere considerata **RETTILINEO** e tale che il campo elettrico su di esso possa essere considerato **UNIFORME**, Si definisce:

5 La **circuitazione del campo elettrico** lungo una curva chiusa γ : $\Gamma_\gamma(\vec{E}) = \sum_k \vec{E}_k \cdot \Delta s_k = \sum_k E_k \Delta s_k \cos \theta_k$

γ : curva chiusa in un campo elettrico E generato da cariche in quiete (essendo: $E \Delta s = -\Delta V$) la somma di tutte le differenze di potenziale è nulla

La circuitazione di un campo elettrostatico è sempre nulla: $\Gamma_\gamma(\vec{E}) = 0$

→ il campo elettrostatico è un campo conservativo

→ è possibile definire un potenziale elettrico

(ossia una funzione che dipende solo dalla posizione nello spazio o e non dal percorso seguito per raggiungerla)

6 capacità di un condensatore: $C = \frac{q}{V}$ si misura in farad $[F] = \left[\frac{C}{V} \right]$

In un dielettrico di costante ϵ_r : $F = \frac{1}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r} \cdot \frac{q_1 q_2}{r^2}$

Capacità di un condensatore a facce piane e parallele: $C = \epsilon_0 \epsilon_r \frac{A}{d}$

Energia accumulata in un condensatore: $energia = \frac{1}{2} CV^2$

Densità di energia (energia immagazzinata nell'unità di volume): $densità di energia = \frac{1}{2} \epsilon_0 \epsilon_r E^2$