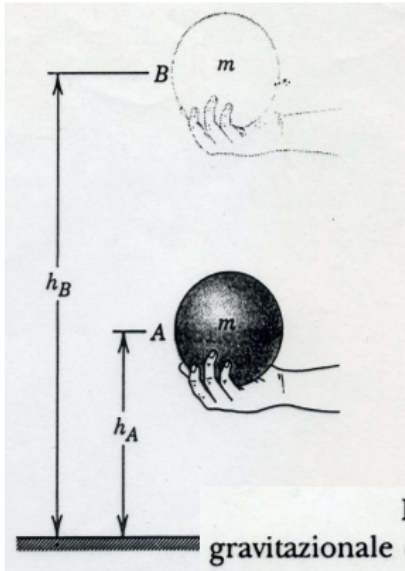


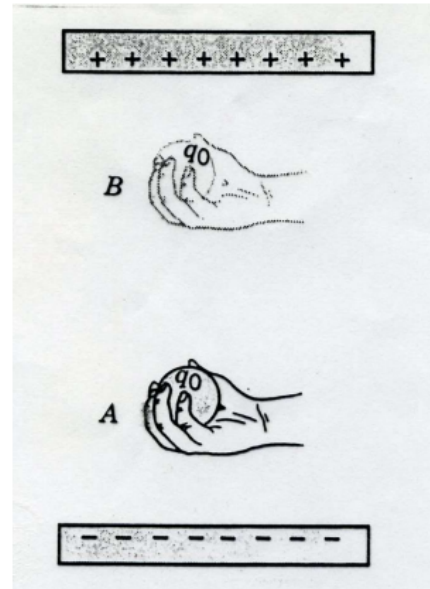
2 - Energia potenziale e potenziale elettrico

Energia Potenziale Elettrica



L'energia potenziale gravitazionale della sfera nel punto A è $E_{\text{pot grav A}} = mgh_A$. È necessario il lavoro W_{AB} (compiuto dalla mano) per sollevare la sfera da A a B, dove l'energia potenziale gravitazionale è $E_{\text{pot grav B}} = mgh_B$. Il lavoro compiuto è

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



Nei punti A e B, la carica di prova $+q_0$ ha le energie potenziali elettriche $E_{\text{pot el A}}$ e $E_{\text{pot el B}}$ rispettivamente. Il lavoro compiuto nello spostare la carica di prova da A a B a una velocità costante è

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

Def: L'energia potenziale elettrica (U_e) è l'energia posseduta da una carica elettrica in un punto per effetto della sua posizione rispetto ad altre cariche

U_e dipende solo dalla posizione della carica, non dal percorso effettuato per arrivare in quella posizione (la forza elettrica è conservativa)

U_e è determinata a meno di una costante che dipende dalla scelta del punto a cui attribuire $U_e = 0$ e per particelle puntiformi si prende $U_e = 0$ at $r = +\infty$

Potenziale elettrico

Il potenziale elettrico prodotto da una distribuzione di cariche elettriche in ogni punto dello spazio è definito come il rapporto tra l'energia potenziale elettrica di

una carica di prova in quel punto divisa per il valore della carica di prova:

$$V_e = \frac{U_e}{q}$$

Nella quale V_e dipende SOLO dal punto ed è $V_e = 0$ dove è zero $U_e = 0$ per esempio nel caso di prima $r = +\infty$

Esercizi con l'utilizzo della formula: [Esercizi d'esempio > Esempio 7 \(Energia potenziale p.8\)](#)

Il caso della carica puntiforme

Per calcolare qual è l'energia potenziale di un sistema di cariche puntiforme?

Inizia piazzando la prima carica nello spazio lontano da ogni altra carica. Non è necessario alcun lavoro per fare ciò

Poi, avvicina le cariche rimanenti una alla volta aggiungendo i necessari termini all'energia potenziale elettrica, fino a che viene raggiunta la configurazione finale

Esercizio per vedere in pratica: [Esercizi d'esempio > Esempio 8 \(Energia potenziale p.12\)](#)

Cariche in movimento in campi elettrostatici

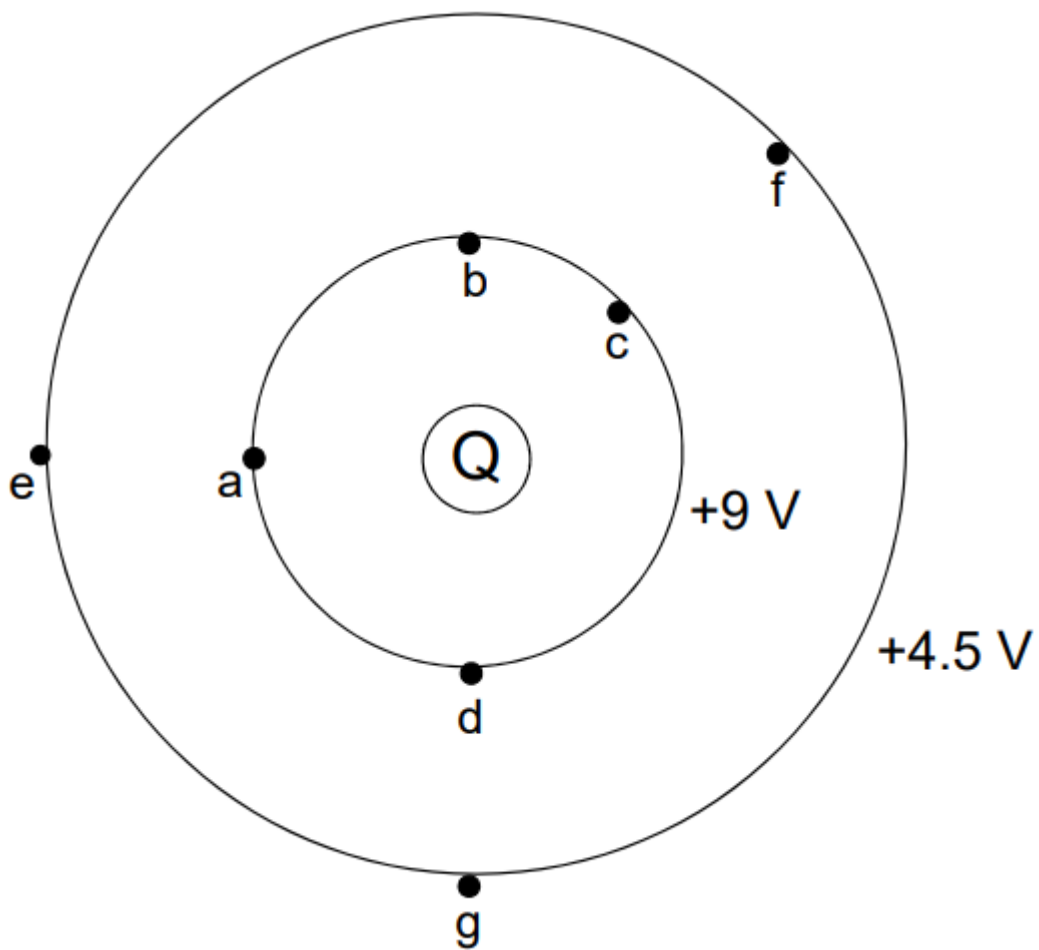
Quando solo **forze elettriche** agiscono su una carica, la sua **energia meccanica totale** si conserva:

$$E_i = E_f$$

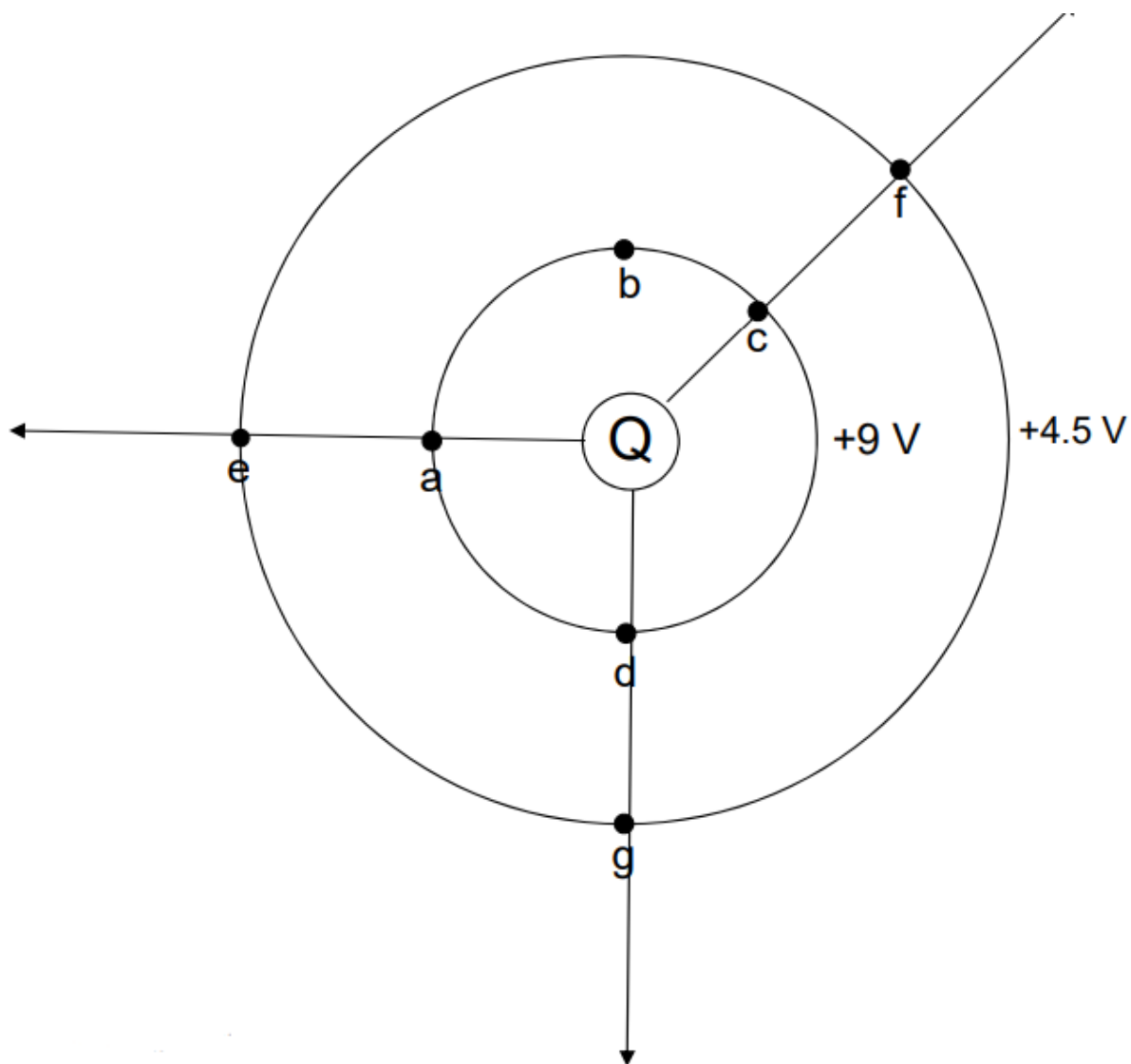
Esercizio d'esempio per capire: [Esercizi d'esempio > Esempio 9 \(Cariche in movimento p.14\)](#)

Superfici Equipotenziali per la carica puntiforme

Le superfici delle sfere con centro nella carica sono equipotenziali (cioè il potenziale elettrico ha lo stesso valore in ogni punto della superficie)



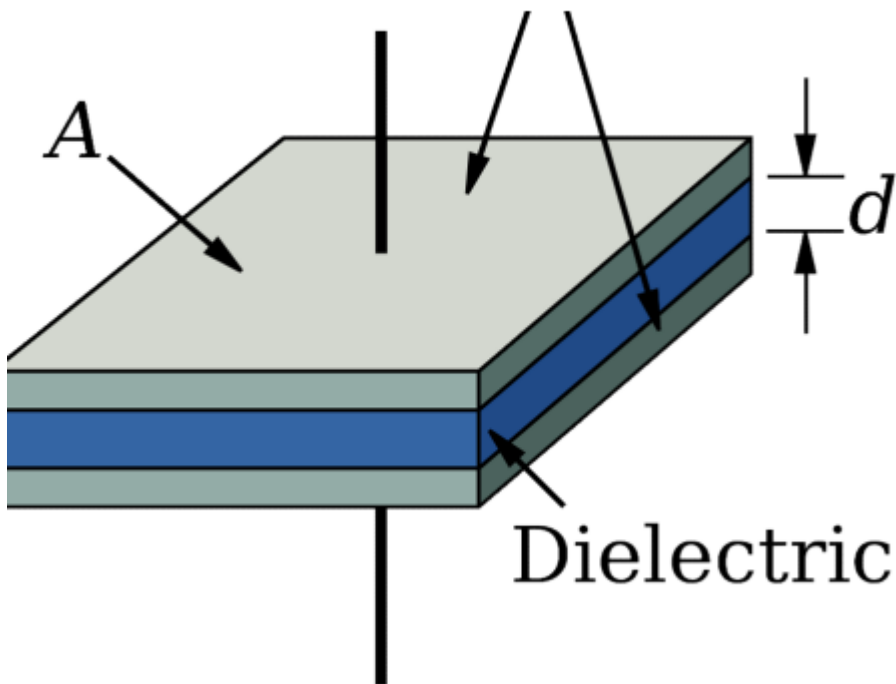
Il campo elettrico in ogni punto "punta" da zone di potenziale alto a zone di potenziale più basso ed è perpendicolare alla superficie equipotenziale che passa per quel punto



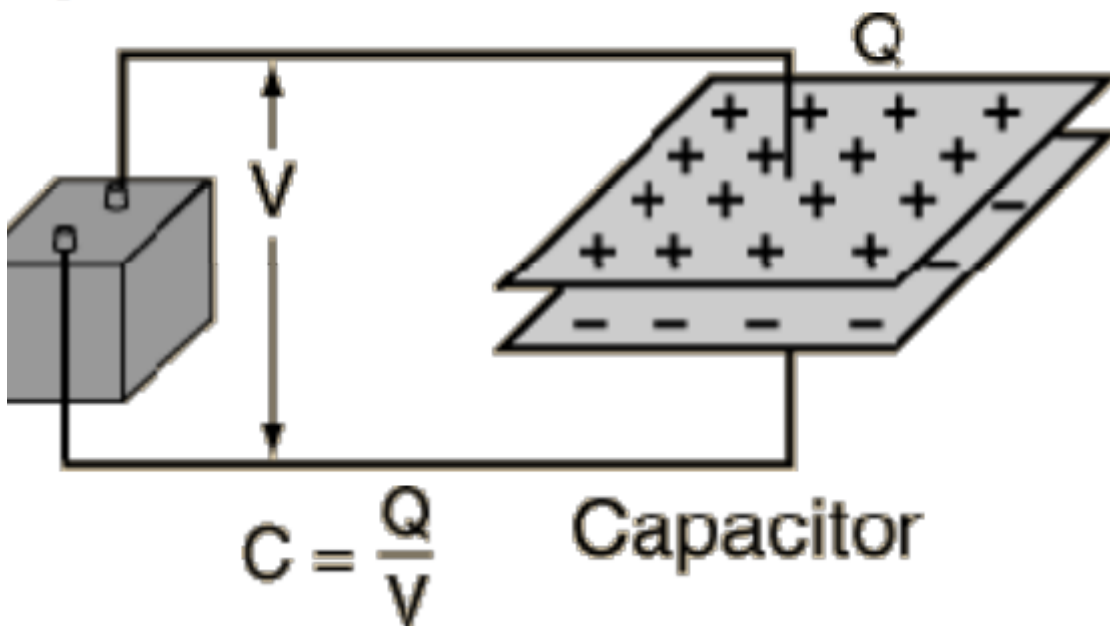
Condensatori

Def: Un condensatore è un dispositivo che immagazzina energia potenziale elettrica immagazzinando cariche positive e negative i due conduttori detti anche armature separate tra di loro. Deve essere compiuto un lavoro per separare queste cariche.

Armature conduttive



Condensatore a facce piane parallele



Per un condensatore a facce piane parallele:

$$E \propto Q$$

$$E \propto \Delta V$$

$$\therefore Q \propto \Delta V$$

Scritto sotto forma di equazione $Q = C\Delta V$, dove la costante di proporzionalità C

si chiama **capacità**, Q invece rappresenta la carica delle armature e infine V indica la differenza di potenziale fra le armature

Capacità di un condensatore a facce piane parallele

C dipende solo dalla costante dielettrica dell'isolante e da fattori geometrici. L'unità di misurare la capacità è il Farad (F).

$$1F = 1C^2/J = 1C/V$$

Ora vediamo la formula:

$$\Delta V = Ed = \frac{\sigma}{\epsilon_0} d = \frac{Q}{\epsilon_0 * A} d$$

$$\therefore Q = \frac{\epsilon_0 A}{d} \Delta V = C \Delta V$$

$$\text{where } C = \frac{\epsilon_0 A}{d}$$

Per aumentare la capacità, si può mettere un dielettrico tra le armature del condensatore

Esempi per capire il funzionamento dei condensatori: [Esercizi d'esempio > Esempio 10 \(Condensatori p.28\)](#) OBBLIGATORIO

Energia immagazzinata in un condensatore

Un condensatore immagazzina energia equivalente al lavoro necessario per separare le cariche e l'energia immagazzinata nel sistema vale:

$$dL = dQ^* \Delta V^* = dQ^* \frac{Q^*}{C}$$

$$(\text{dove } Q^* = C \Delta V^*)$$

La carica massima Q che si può trasferire sulla capacità si ottiene dalla legge dei condensatori $Q = C \Delta V$. il lavoro totale (che sarà uguale all'energia immagazzinata) sarà dato da:

$$U = L = \frac{Q^2}{2C}$$

Oppure in caso in cui C sia difficile da ricavare si può utilizzare:

$$U = \frac{1}{2} Q \Delta V$$

che andando avanti con le formule ritorni sempre a quella del lavoro.

Esempio per capire il funzionamento dell'energia immagazzinata [Esercizi d'esempio](#)
> [Esempio 12 \(Energia immagazzinata p.38\)](#).