

Condensatori

(Per gli esercizi tratti dal libro di testo viene indicato fra parentesi il numero dell'esercizio. L'edizione di riferimento è la 3^a edizione del testo in adozione Gettys, Keller, Skove, **Fisica 2**, McGraw-Hill 2007, ISBN 978-88-386-6458-8)

Esercizio 1. Le piastre di un condensatore piano, di area $A = 3.4\text{cm}^2 = 3.4 \cdot 10^{-4}\text{m}^2$, sono poste ad una distanza $d = 10\mu\text{m}$. Il condensatore è alimentato da un generatore che mantiene una differenza di potenziale $\Delta V = 30\text{V}$. Calcolare la capacità del condensatore, la carica presente sulle sue armature, l'intensità del campo elettrico presente tra le armature e l'energia immagazzinata nel condensatore.

Esercizio 2. Calcolare la capacità di un condensatore sferico, sapendo che l'armatura interna ha raggio R_1 e l'armatura esterna ha raggio interno R_2 .

Esercizio 3. Calcolare la capacità di un condensatore cilindrico di lunghezza L , sapendo che l'armatura interna ha raggio R_1 e l'armatura esterna ha raggio interno R_2 ($L \gg R_1, R_2$). Si ricorda che il campo elettrico all'interno del condensatore, calcolato dal teorema di Gauss, risulta (si veda il campo di un filo uniformemente carico):

$$\vec{E}(r) = \frac{Q}{2\pi\epsilon_0 L} \frac{\hat{r}}{r}$$

Esercizio 4. Un protone ($q = 1.6 \cdot 10^{-19}\text{C}$ $m = 1.67 \cdot 10^{-27}\text{kg}$) viaggia lungo l'asse x con velocità $v_0 = 1.2 \cdot 10^6\text{m/s}$. Entra in un condensatore piano, con le piastre parallele all'asse x . La d.d.p. ai capi del condensatore è $\Delta V = 30\text{V}$ e la distanza tra le armature è $d = 1\text{cm}$. Calcolare le componenti v_x e v_y della velocità finale della particella quando esce dal condensatore, se questo è lungo $L = 12\text{cm}$.

$$[v_x = 1.2 \cdot 10^6\text{m/s} \quad v_y = 2.88 \cdot 10^4\text{m/s} \quad S_y = 1.4\text{mm}]$$

Esercizio 5. Due condensatori rispettivamente di capacità $C_1 = 2\mu\text{F}$ e $C_2 = 6\mu\text{F}$, vengono caricati inizialmente collegando ciascuno di essi, per qualche istante, ad una batteria con $\Delta V = 24\text{V}$. La batteria viene poi scollegata e i condensatori vengono collegati in un circuito chiuso in serie, con il terminale positivo di ciascun condensatore collegato al terminale negativo dell'altro. Quanto varrà la carica finale su ciascun condensatore?

Esercizio 6. Un condensatore con armature parallele di area A e distanti d è caricato con una differenza di potenziale ΔV . Dopo essere stato sconnesso dalla batteria, le due armature vengono distanziate fino a raggiungere una separazione di $2d$. In questa situazione determinare la differenza di potenziale, l'energia immagazzinata e il lavoro speso per separare le armature alla distanza $2d$.