

Laurea Triennale in Ingegneria Industriale/Navale

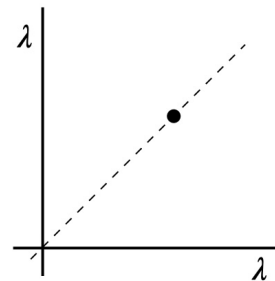
Esame di Fisica Generale II – Appello 16/06/2025

Istruzioni per gli esercizi: Per ciascuna domanda si riporti solo il risultato finale: l'espressione algebrica della grandezza richiesta in funzione delle grandezze note e il corrispondente valore numerico. Si usino gli spazi bianchi per trascrivere le espressioni algebriche e il valore numerico dei risultati.

Esercizio 1 (2 + 3 + 3 = 8 punti)

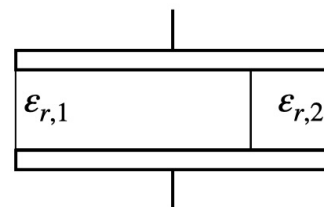
Due fili isolanti molto lunghi, carichi positivamente con densità di carica uniforme $\lambda = 8 \text{ nC/m}$ si incrociano ad angolo retto. Una particella di carica positiva $q = 2 \mu\text{C}$ e massa $m = 1.2 \text{ g}$ si trova inizialmente ferma nella posizione P lungo la diagonale, a una distanza $d = 0.2 \text{ m}$ dall'intersezione dei due fili.

1. Calcolare l'intensità del campo elettrico generato dalla coppia di fili nel punto P , e la forza sulla particella.
2. Il lavoro compiuto dalle forze elettrostatiche dopo che la particella ha percorso una distanza $\Delta = 0.75 \text{ m}$ lungo la diagonale, allontanandosi dall'intersezione dei fili, e la velocità finale della particella.
3. Si discuta se la traiettoria lungo la diagonale è stabile. Se la particella si trova nel piano dei due fili, vicino alla diagonale, ma non esattamente su di essa, la forza dovuta ai due fili la spingerà verso la diagonale o la allontanerà? E se la particella si trova fuori dal piano?



Esercizio 2 (2 + 2 + 2 + 2 = 8 punti)

Un condensatore ad armature piane e parallele di area $A = 6 \times 10^{-2} \text{ m}^2$ e distanti $d = 4 \text{ mm}$, è riempito con due dielettrici, omogenei ed isotropi, disposti come in figura. Il primo dielettrico ha costante dielettrica relativa $\epsilon_{r,1} = 6.0$ e riempie $3/4$ dello spazio tra le armature, mentre la parte restante è riempita dal secondo dielettrico che ha costante dielettrica relativa $\epsilon_{r,2} = 3.5$. Il condensatore è tenuto a una differenza di potenziale $V_0 d = 12 \text{ V}$.

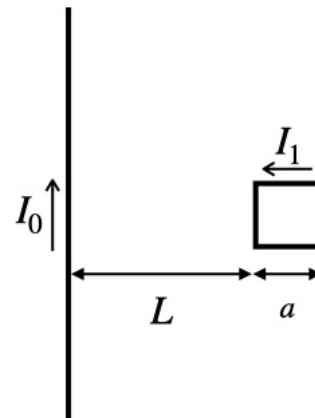


1. Calcolare la capacità del condensatore
2. Si determini il campo elettrico (modulo, direzione e verso) all'interno di ciascun dielettrico
3. Si determini la carica presente sulle armature del condensatore e come essa è distribuita
4. Si calcoli la densità superficiale di carica di polarizzazione presente sulla superficie dei dielettrici a contatto con l'armatura positiva

Esercizio 3 (3 + 2 + 3 = 8 punti)

Una spira quadrata di lato $a = 0.5$ cm si trova a distanza $L = 10$ cm da un filo rettilineo indefinito percorso da una corrente $I_0 = 120$ mA, diretta verso l'alto nella figura. La spira è percorsa da una corrente $I_1 = 250$ mA, che circola in senso antiorario.

1. Quale forza esercita il filo sulla spira? È attrattiva o repulsiva?
2. Il circuito del filo viene interrotto e la corrente I_0 si annulla in un transiente $\Delta t = 0.02$ s. Quanto vale la forza elettromotrice indotta nella spira? Si supponga che la fem sia costante.
3. La spira ha resistenza molto piccola, $R = 3 \times 10^{-8} \Omega$. Quanto vale la corrente nella spira durante il transiente?



Esercizio 4 (2 + 2 + 2 + 2 = 8 punti)

Un'onda elettromagnetica piana progressiva di frequenza $\nu = 7.5 \times 10^{14}$ Hz si propaga nel vuoto lungo l'asse x . Il campo \vec{E} è diretto lungo l'asse y ed ha ampiezza $E_0 = 1.0$ kV/m.

1. Si determinino la frequenza angolare ω , la lunghezza d'onda λ il modulo del vettore d'onda k e si scriva l'equazione che descrive il campo elettrico nel tempo e nello spazio $\vec{E}(\vec{x}, t)$.
2. Si determini il campo magnetico \vec{B} .
3. Quanto vale l'intensità media dell'onda elettromagnetica?
4. Supponiamo che l'onda si propaghi verso l'alto, e venga riflessa completamente da uno specchio di superficie $A = 10$ cm². Qual massa può avere al massimo lo specchio affinché l'onda possa mantenerlo sospeso in aria?