

Laurea Triennale in Ingegneria Industriale/Navale
Esame di Fisica Generale II – Appello 16/09/2025

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.

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

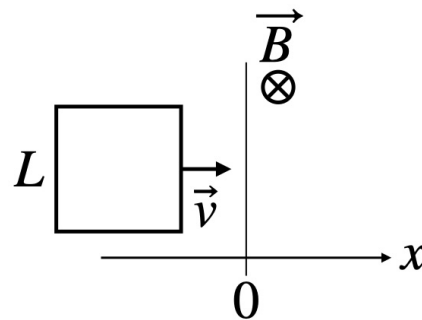
Un cilindro dielettrico molto lungo di raggio $R_1 = 1.5 \text{ mm}$ è circondato da un cilindro conduttore, con raggio interno $R_2 = 5.0 \text{ mm}$ e spessore $\Delta = 1.0 \text{ mm}$. Il dielettrico ha una densità di carica uniforme pari a $\rho = 0.8 \text{ mC/m}^3$

- a) Ricavare il campo elettrico in tutto lo spazio.
- b) Fare il grafico di $|\vec{E}|$ in funzione della distanza dall'asse.
- c) Calcolare il potenziale sulla superficie del dielettrico, sapendo il cilindro conduttore è messo a terra con $V(R_2 + \Delta) = 0$.

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

Una spira quadrata di lato $L = 10 \text{ cm}$ viene lanciata con velocità $v_0 = 4.0 \text{ m/s}$ verso una regione nella quale è presente un campo B , perpendicolare al piano della spira, di modulo 1.7 T . La spira ha massa $m = 1.0 \text{ g}$ e resistenza $R = 0.50 \Omega$.

- a) Si determini la corrente che circola nella spira quando essa entra nella regione di campo B .
- b) Si calcoli la forza agente sulla spira.
- c) Si determini l'andamento della velocità nel tempo $v(t)$, dopo che il lato della spira è entrato nella regione con campo magnetico.
- d) Integrando la velocità, si ottenga la legge oraria $x(t)$ della spira. A quale distanza la spira si ferma?



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

Un solenoide toroidale è costituito di $N = 170$ spire percorse da una corrente $I = 7.3\text{A}$ avvolte su un anello di ferro dolce a sezione circolare. L'anello ha lunghezza media $L = 37\text{cm}$, sezione $S = \pi R^2 = 1.3\text{cm}^2$ e un traferro di spessore $h = 2.3\text{mm}$. Assumendo che il materiale risponda linearmente con una permeabilità magnetica relativa $\mu_r = 1100$ si calcoli:

- a) La forza magnetomotrice ϵ_{mm} applicata al circuito.
- b) Il campo di induzione magnetica B nel traferro.
- c) Assumendo il campo nel traferro uniforme, ricavare la fem che si induce ai capi di una barretta conduttrice di lunghezza R che ruota su un piano perpendicolare a \vec{B} con velocità angolare $\omega = 10^3\text{s}^{-1}$. Si assuma la rotazione intorno ad un asse passante per un suo estremo posizionato nel centro del traferro.

Esercizio 4 (2 + 3 + 3 = 8 punti)

Un'onda elettromagnetica progressiva piana e sinusoidale, di frequenza $\nu = 100\text{kHz}$, polarizzata linearmente, si propaga nel vuoto nel verso positivo dell'asse x .

- a) Se il campo magnetico ha ampiezza $B_0 = 30\text{nT}$ quanto vale l'ampiezza del campo elettrico?
- b) Si determinino le espressioni in funzione del tempo del campo elettrico e di quello magnetico sapendo che all'istante $t_1 = 4.2\mu\text{s}$ nel punto dell'asse x di ascissa $x_1 = 83\text{cm}$ il campo magnetico ha componente $B_y = B_0 = 30\text{nT}$ lungo l'asse y . NB: \vec{E} e \vec{B} sono vettori!
- c) Si calcoli l'intensità media dell'onda.