

**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)**

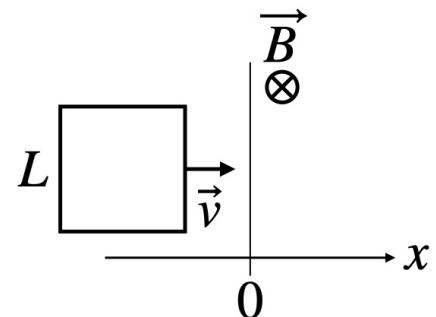
Un cilindro dielettrico molto lungo di raggio  $R_1 = 1.5 \text{ mm}$  è circondato da un cilindro conduttore, con raggio interno  $R_2 = 5.0 \text{ mm}$  e spessore  $\Delta = 1.0 \text{ mm}$ . Il dielettrico ha una densità di carica uniforme pari a  $\rho = 0.8 \text{ mC/m}^3$

- Ricavare il campo elettrico in tutto lo spazio.
- Fare il grafico di  $|\vec{E}|$  in funzione della distanza dall'asse.
- 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  $1.7 \text{ T}$ . La spira ha massa  $m = 1.0 \text{ g}$  e resistenza  $R = 0.50 \Omega$ .

- Si determini la corrente che circola nella spira quando essa entra nella regione di campo  $B$ .
- Si calcoli la forza agente sulla spira.
- Si determini l'andamento della velocità nel tempo  $v(t)$ , dopo che il lato della spira è entrato nella regione con campo magnetico.
- 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:

- La forza magnetomotrice  $\epsilon_{mm}$  applicata al circuito.
- Il campo di induzione magnetica  $B$  nel traferro.
- 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  $x$ .

- Se il campo magnetico ha ampiezza  $B_0 = 30\text{nT}$  quanto vale l'ampiezza del campo elettrico?
- 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!
- Si calcoli l'intensità media dell'onda.