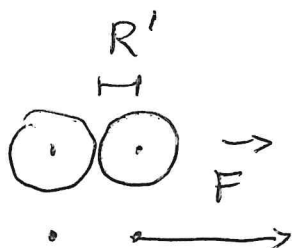


Università di Trieste, A.A. 2025/2026
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Primo appello invernale - 9/01/2026

Cognome **Nome**

Accetto il voto della simulazione per il [] primo, [] secondo, [] terzo problema

Istruzioni per gli esercizi: Per ciascuna domanda rispondete fornendo solo il risultato finale: **la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date** o di quelle ottenute in altre risposte, e **il corrispondente risultato numerico**, con il corretto numero di **cifre significative** e con le **unità di misura** appropriate. Realizzate inoltre un **disegno** che schematizzi l'esercizio.



1. Un nucleo di uranio ha $Z=92$ protoni e massa $A=234$ masse del protone ($m_p=1.67 \times 10^{-27}$), contenuti in una sfera di raggio $R=8.00 \times 10^{-15}$ m. In un (ipotetico) processo di fissione questo nucleo si spezza in due nuclei sferici uguali, che hanno la stessa densità di carica del nucleo originale. I nuclei sono inizialmente fermi con le loro "superfici" a contatto.

a. Calcolate il raggio dei due nuovi nuclei.

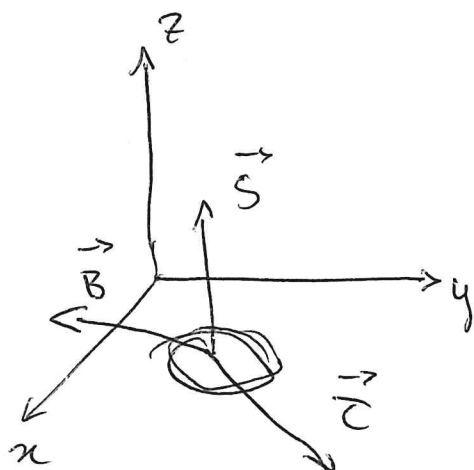
$$R' = R \sqrt[3]{2} = 6.35 \times 10^{-15} \text{ m}$$

b. Calcolate la forza con cui si respingono all'inizio.

$$F = \frac{(Ze/2)^2}{4\pi\epsilon_0 (2R')^2} = 3.02 \times 10^3 \text{ N}$$

c. Calcolate l'energia cinetica (in eV) di ogni singolo nucleo e il rapporto tra la loro velocità - quando si sono allontanati all'infinito - e la velocità della luce.

$$K = \frac{1}{2e} \frac{(Ze/2)^2}{8\pi\epsilon_0 R'} = 120 \text{ MeV}, \quad \frac{v}{c} = \frac{1}{c} \sqrt{\frac{4Ke}{Am_p}} = 4.67 \times 10^{-2}$$



2. Una bobina composta da $N=100$ spire circolari, di raggio $R=10.2$ cm, giace sul piano xy ed è percorsa da una corrente di $i=8.73$ A in senso antiorario. Essa è sottoposta all'azione di un campo magnetico uniforme $\vec{B} = 0.6\hat{i} - 0.4\hat{j} + 0.2\hat{k}$ T. Calcolate:

a. il momento di dipolo magnetico $\vec{m}$ della bobina;

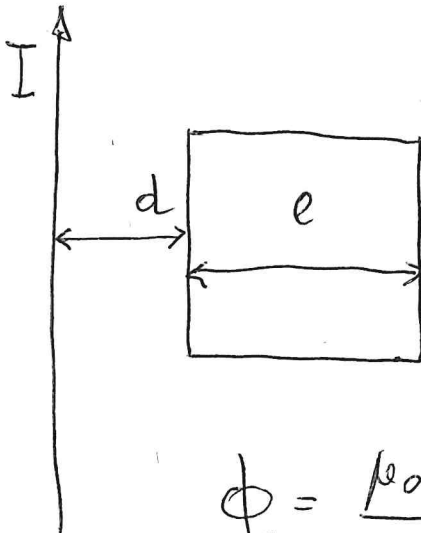
$$\vec{m} = N i \pi R^2 \hat{k} = 28.5 \hat{k} \text{ Am}^2$$

b. il momento meccanico $\vec{\tau}$ che agisce sulla bobina;

$$\vec{\tau} = \vec{m} \times \vec{B} = 11.4 \hat{i} + 17.1 \hat{j} \text{ Nm}$$

c. l'energia potenziale magnetica U_m associata al dipolo magnetico.

$$U_m = -\vec{m} \cdot \vec{B} = -5.71 \text{ J}$$



3. Un filo rettilineo, allineato lungo l'asse z del nostro sistema di riferimento, è percorso da una corrente alternata con $I_{\max}=5.44 \text{ A}$ e frequenza $\nu=50 \text{ Hz}$. Una bobina quadrata, di lato $l=25 \text{ cm}$ e resistenza $R=2.05 \Omega$, giace nel piano yz, con lati allineati agli assi. La distanza tra il lato della bobina più vicino al filo e il filo stesso è $d=5 \text{ cm}$.

a. Calcolate il flusso del campo magnetico concatenato alla spira quando la corrente è al massimo.

$$\phi_B = \frac{\mu_0 I_{\max}}{2\pi} l \ln \frac{d+l}{d} = 4.87 \times 10^{-7} \text{ Wb}$$

$$I = I_{\max} \sin \omega t$$

b. Calcolate la f.e.m. indotta nella spira come funzione del tempo, quantificandone il valore massimo e la frequenza.

$$\omega = 2\pi \nu = 314 \text{ rad/s}, \quad V = -\omega \phi_B \cos \omega t$$

$$V_{\max} = \omega \phi_B = 1.53 \times 10^{-4} \text{ V}$$

c. Calcolate la potenza efficace dissipata nella spira.

$$P_{\text{eff}} = \frac{V_{\max}^2}{2R} = 5.71 \text{ mW}$$