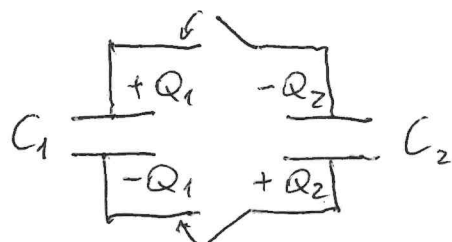
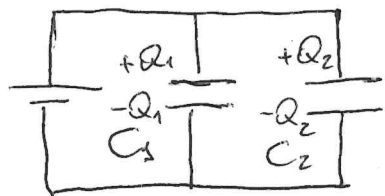


Università di Trieste, A.A. 2025/2026
Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica e Informatica
Fisica Generale 2 - Secondo appello estivo - 23/06/2026
Cognome Nome

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 sistema di due condensatori, di capacità rispettivamente $C_1=1.24 \text{ nF}$ e $C_2=3.19 \text{ nF}$, sono collegati in parallelo e caricati ad una tensione $V=12 \text{ V}$.

a. Calcolate le cariche Q_1 e Q_2 sui due condensatori.

$$Q_1 = C_1 V = 14.9 \text{ nC}$$

$$Q_2 = C_2 V = 38.3 \text{ nC}$$

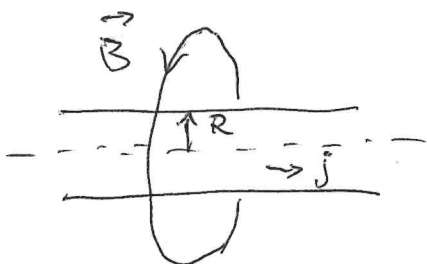
b. Successivamente i due condensatori vengono scollegati, mantenendone la carica, e ne vengono collegate le armature di segno opposto. Calcolate le nuove cariche Q_1' e Q_2' sui due condensatori.

$$C_{eq} = C_1 + C_2 = 4.43 \text{ nF}, \quad V' = \frac{|Q_1 - Q_2|}{C_1 + C_2} = 5.28 \text{ V}$$

$$Q_1' = \frac{C_1 |Q_1 - Q_2|}{C_1 + C_2} = 6.63 \text{ nC}, \quad Q_2' = \frac{C_2 |Q_1 - Q_2|}{C_1 + C_2} = 16.3 \text{ nC}$$

c. Calcolate l'energia elettrostatica dissipata nel momento in cui i due condensatori sono stati ricollegati.

$$U_{diss} = \frac{1}{2} C_{eq} (V^2 - V'^2) = \frac{2 Q_1 Q_2}{C_1 + C_2} = 0.257 \text{ μJ}$$



2. Un filo rettilineo conduttore, di raggio $R=1.36 \text{ mm}$, è percorso da una corrente $I=4.81 \text{ A}$, uniformemente distribuita nella sua sezione.

a. Calcolate il modulo del campo magnetico generato dal filo in tutti i punti dello spazio, sia interni che esterni al filo quantificandolo ad $r=R/2$.

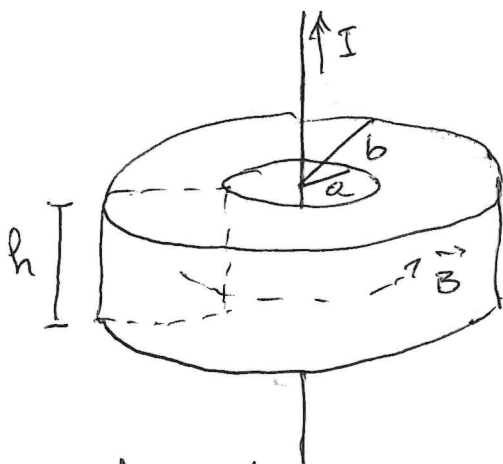
$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi} \times \begin{cases} \frac{r}{R^2} & r < R \\ \frac{1}{r} & r > R \end{cases}, \quad B\left(\frac{R}{2}\right) = \frac{\mu_0 I}{4\pi R} = 3.54 \times 10^{-4} \text{ T}$$

b. Calcolate la densità (volumetrica) di energia del campo magnetico u_B al raggio polare $r=R/2$.

$$u_B = \frac{\mu_0 I^2}{32\pi^2 R^2} = 4.38 \times 10^{-2} \text{ J m}^{-3}$$

c. Calcolate l'energia U_B del campo magnetico immagazzinata nel filo, per unità di lunghezza dello stesso (densità di energia lineare).

$$U_B = \frac{\mu_0 I^2}{16\pi} = 5.78 \times 10^{-7} \text{ J m}^{-1}$$



3. Un solenoide toroidale, di raggi interno ed esterno $a=2$ cm e $b=6$ cm ed altezza $h=4$ cm, e' composto da $N=200$ spire quadrate. Il circuito viene chiuso da un amperometro, la resistenza totale del circuito e' $R=0.32$ m Ω . Lungo il suo asse abbiamo un filo elettrico indefinito sul quale scorre una corrente variabile nel tempo $I=kt$, che parte a $t=0$, dove la costante k vale $k=13.1$ A s $^{-1}$.

a. Calcolate, a $t=2$ s, il flusso del campo magnetico generato dal filo e concatenato al solenoide toroidale.

$$\Phi_B = \frac{N\mu_0 k t h}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right) = 4.60 \times 10^{-5} \text{ Wb}$$

b. Calcolate il tempo scala $\tau=L/R$ del circuito che contiene il solenoide toroidale.

$$L = \frac{\mu_0 N^2 h}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right) = 3.52 \times 10^{-4} \text{ H}, \quad \tau = \frac{L}{R} = 1.10 \text{ s}$$

c. Calcolate la corrente indotta che scorre nel solenoide toroidale a $t=2$ s.

$$I_0 = \frac{1}{R} \frac{N\mu_0 k h}{2\pi} \ln\left(\frac{b}{a}\right) = 72.0 \text{ mA}$$

$$I = I_0 (1 - e^{-t/\tau}) = 60.3 \text{ mA}$$