

Esercizio 1

Un dipolo elettrico è costituito dalle cariche $+2e$ e $-2e$ separate da una distanza $d = 0.78 \text{ nm}$. Esso viene immerso in un campo elettrico di intensità $E_0 = 3.4 \cdot 10^{-6} \text{ V/m}$. Si determini il valore del momento torcente che agisce sul dipolo quando il momento di dipolo è parallelo, ortogonale e opposto al campo elettrico.

Esercizio 2

Bisogna dimensionare un condensatore cilindrico in aria in modo che abbia una capacità $C = 10 \text{ pF}$. Calcolare l'altezza del condensatore se il raggio dell'armatura interna è $r_1 = 3 \text{ mm}$ e quello dell'armatura esterna è $r_2 = 3.35 \text{ mm}$. Calcolare il campo elettrico massimo all'interno del condensatore se esso viene collegato ad una batteria che eroga un d.d.p. $\Delta V = 12 \text{ V}$. A parità di raggio interno ed esterno, quanto vale l'altezza di un condensatore cilindrico che abbia la stessa capacità, ma sia riempito con la mica ($k = 3$)?

N.B.: equire il calcolo esplicito della capacità del condensatore cilindrico.

Esercizio 3

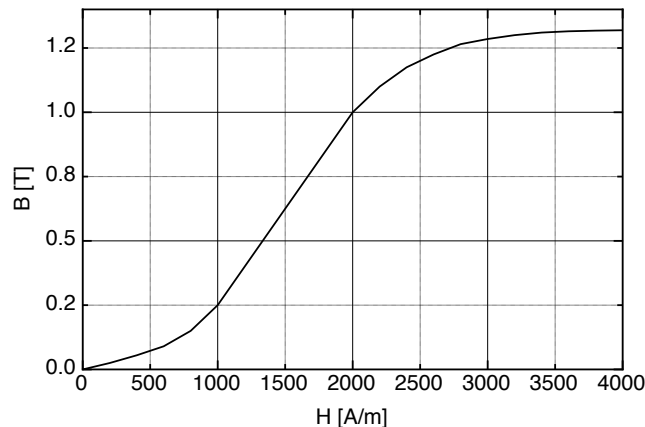
In un filo cilindrico rettilineo (asse del filo parallelo a \hat{z}) di lunghezza $L = 10 \text{ m}$ e raggio $r = 1 \text{ mm}$ è presente una densità di corrente $\vec{j} = kr^2(\hat{u}_z)$ con $k = 2.18 \cdot 10^9 \text{ A/m}^4$. Calcolare la quantità di calore dissipato dal filo in 3 minuti se la conducibilità del materiale di cui è fatto è $\sigma = 60 \cdot 10^6 \text{ (m}\Omega\text{)}^{-1}$.

Esercizio 4

In una zona di spazio è presente un campo magnetico $\vec{B}(t)$ uniforme che passa dal valore iniziale 0 al valore massimo $\vec{B}(\infty) = 1 \text{ T}$ con salita esponenziale di costante di tempo $\tau = 3 \text{ s}$. Su un piano perpendicolare alle linee di forza di \vec{B} è posta una spira di area $S = 40 \text{ cm}^2$ e resistenza $R = 0.5 \Omega$. Trascurando l'induttanza della spira, calcolare la quantità di calore che si sviluppa in essa dal tempo $t_0 = 0$ al tempo $t_1 = 2 \text{ s}$.

Esercizio 5

Un ferromagnete di lunghezza totale $d = 20 \text{ cm}$, comprendente un traferro di altezza $h = 2 \text{ mm}$, presenta la curva di prima magnetizzazione riportata in figura. Il generatore asservito all'elettromagnete eroga una corrente massima $i = 10 \text{ A}$. Calcolare il numero minimo N di avvolgimenti necessari per produrre un campo magnetico di modulo $B = 1 \text{ T}$ nel traferro. Se ora la corrente viene portata al valore $i_1 = 4 \text{ A}$, calcolare il modulo del campo \vec{B} nel traferro.



Esercizio 6

Un sistema di due lenti sottili addossate è costituito da una lente convergente di focale $f_c = 20 \text{ cm}$ e una divergente di focale f_d . I raggi del sole vengono focalizzati da questa combinazione a distanza $L = 60 \text{ cm}$. Calcolare la focale della lente divergente.