

Risolvere i seguenti problemi.

1 Una sbarretta rigida isolante, di lunghezza $d = 10$ cm e massa $m = 20$ g, porta alle sue estremità le cariche puntiformi $\pm q = \pm 1.0 \times 10^{-6}$ C. La sbarretta è vincolata a muoversi orizzontalmente lungo l'asse z ; essa si trova inizialmente in quiete col centro nel punto $z_0 = 10$ m ed è disposta parallelamente all'asse con la carica negativa rivolta verso l'origine. Nell'origine degli assi è fissata una carica $Q = 1.0 \times 10^{-5}$ C.

Sfruttando l'approssimazione di dipolo, calcolare: (a) la forza con cui Q attrae la sbarretta, dando il valore numerico per $z = z_0$; (b) con quale velocità la sbarretta transita per il punto $z = 1.0$ m; (c) la legge oraria con cui si muove la sbarretta prima di giungere nell'origine.

[Suggerimento: per i punti (b) e (c) sfruttare la conservazione dell'energia.]

2 Due lenti sottili di focali f_1 ed f_2 vengono poste a contatto. Mostrare che il sistema delle due lenti è equivalente ad una sola lente sottile di focale $f = f_1 \cdot f_2 / (f_1 + f_2)$.

3 Sia dato un filo di rame (resistività $\rho = 1.7 \times 10^{-8}$ $\Omega \cdot \text{m}$) di lunghezza $L = 48$ cm e sezione $A = 1.2$ mm². Il filo forma una spira circolare, la quale viene posta perpendicolarmente ad un campo magnetico uniforme. Il modulo del campo varia nel tempo: $B = \alpha \cdot t$, con $\alpha = 9.8$ mT/s.

Determinare il tasso di produzione di energia interna nella spira per effetto Joule.