

Università di Ferrara — Dipartimento di Fisica  
Prova Scritta Finale di Eletticità e Magnetismo  
22 gennaio 2004

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** Sia dato un filo di rame (resistività  $\rho = 1.7 \times 10^{-8}$   $\Omega \cdot \text{m}$ ) di lunghezza  $L = 48$  cm e sezione  $A = 1.2$  mm<sup>2</sup>. 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.