

# Esame scritto di Fisica II - Chimica Industriale

Prof. S. Gentile

Roma, 1 Luglio, 2014

## Esercizio 1

Si consideri un arco semicircolare su cui inizialmente sia distribuita uniformemente della carica elettrica. La densità lineare  $\lambda$  dell'arco si assuma pari a  $8.85 \cdot 10^{-12}$  C/m, e sia  $R=1$  m il raggio dell'arco (cf. Fig.1).

Si calcolino in queste condizioni (indicando eventualmente modulo e verso):

- a. La componente  $E_x$  lungo x del campo elettrico nel punto P.
- b. La componente  $E_y$  lungo y del campo elettrico nel punto P.

Si assuma ora che la carica non sia più uniformemente distribuita lungo la semicirconferenza, ma che la carica per unità di lunghezza sia ora  $\lambda = \lambda_0 \sin \theta$  con  $\theta$  misurato come in Fig.1. Si assuma  $\lambda_0 = 8.85 \cdot 10^{-12}$  C/m.

In queste condizioni si calcolino:

- c. La componente  $E_x$  lungo x del campo elettrico nel punto P.
- d. La componente  $E_y$  lungo y del campo elettrico nel punto P.
- e. Giustificare (molto brevemente) eventuali cambiamenti nel valore in modulo delle componenti del campo nelle due configurazioni (densità lineare costante o dipendente da  $\theta$ ).

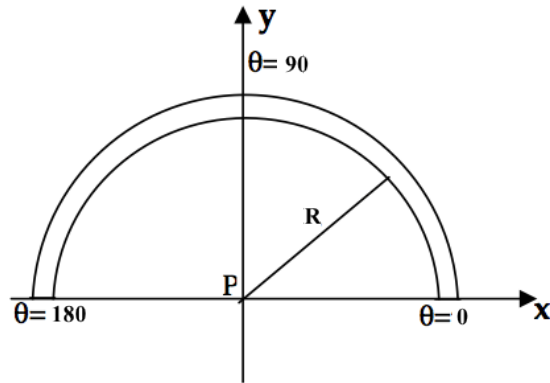


Figure 1: cf. testo Esercizio 1.

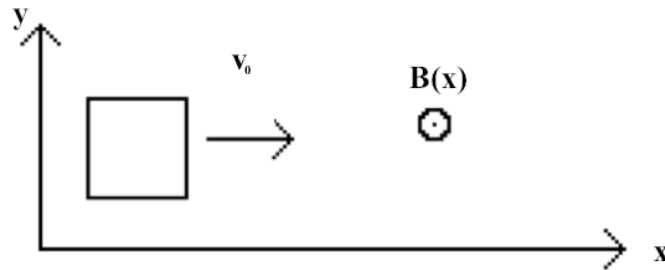


Figure 2: cf. testo Esercizio 2.

## Esercizio 2

Una spira quadrata rigida di lato  $L=1.0$  cm, di massa  $m=2.0$  g e resistenza elettrica  $R=10$   $\Omega$ , si muove sul piano  $xy$  con una velocità iniziale  $v_0=0.5$  m/s diretta come l'asse  $x$ , cf. Fig.2. La spira é immersa in un campo magnetico  $B = (B_0 + b \cdot x)$ , ortogonale al piano della spira stessa ( $b = 10.0$  Wb/m<sup>3</sup>). Trascurando l'autoinduzione, determinare:

- la velocità della spira in funzione del tempo.
- la carica elettrica che fluisce complessivamente nella spira fra il tempo iniziale e il tempo infinito.

### Esercizio 3

Un fascio parallelo di luce laser di diametro 4 mm e di lunghezza d'onda  $\lambda = 632$  nm è puntato in direzione e verso dell'asse verticale  $x$ . Nell'approssimazione di onda piana del fascio luminoso, il suo vettore campo elettrico  $E$  è orientato come l'asse  $y$  ed ha ampiezza 45 kV/m. Calcolare:

- a. la frequenza del laser
- b. la direzione e l'ampiezza del campo magnetico associato all'onda
- c. l'intensità media e la potenza media del laser
- d. (facoltativo) Volendo mantenere in equilibrio nel campo gravitazionale terrestre un piccolo cilindro perfettamente riflettente, di diametro inferiore a quello del fascio, e di densità  $\rho = 2.6$  g/cm<sup>3</sup>, per mezzo della pressione di radiazione: quale deve essere il valore dell'altezza del cilindro?