

COGNOME ..... NOME .....

Corso di laurea ..... Matricola .....

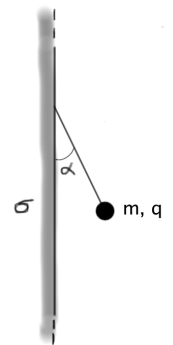
**Prova Scritta di Fisica Generale 2 - 05/02/13**  
**Facoltà di Ingegneria, Università di Trieste - A.A. 2012-2013**

**Istruzioni:**

*Gli studenti Fisica Generale 2 CFU9 rispondono a tutti gli esercizi, quelli di Principi di Elettromagnetismo a tutti tranne 5 e 6, quelli di Elementi a tutti tranne 5 e 6. Si riportino su questo foglio solo formule finali e valori numerici, facendo attenzione alle cifre significative, alle unità di misura e che nelle domande a risposta multipla più di una risposta può essere corretta.*

*Ricordate di riempire l'intestazione con cognome, nome, ecc. a stampatello.*

- (1) Una carica puntiforme  $q = 1.00 \cdot 10^{-11}$  C, avente massa  $m = 1.00 \cdot 10^{-11}$  kg, è fissata tramite una sottile fune ideale a una distribuzione superficiale di carica positiva di spessore trascurabile con densità uniforme  $\sigma$  (vedi figura). All'equilibrio la fune forma un angolo  $\alpha = 30^\circ$  con la verticale. Determinare la densità di carica superficiale  $\sigma$ .



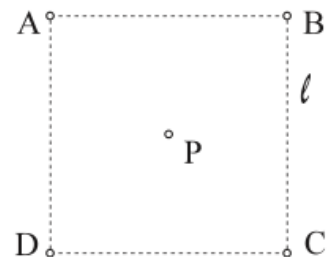
$\sigma =$

- (2) Si considerino due corpi sferici cavi elettricamente neutri posti nello spazio a grande distanza tra di loro. Il corpo 1 è costituito da materiale metallico, l'altro (corpo 2) da materiale isolante. Si pone all'interno di ciascuna cavità una carica puntiforme  $q$ , uguale in entrambi i casi. Specificare per quale dei due corpi, preso singolarmente, la posizione della carica  $q$  non influenza il valore del campo elettrico nei punti esterni al corpo.



Motivare brevemente la risposta.

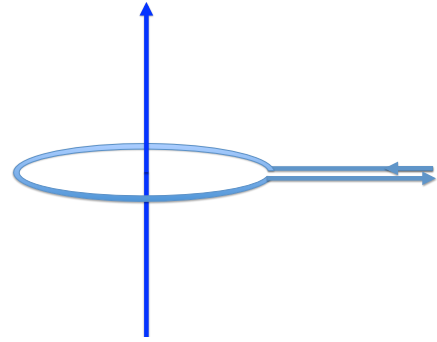
- (3) Nella regione di spazio indicata in figura è presente un campo elettrico uniforme e parallelo al piano del foglio dove giacciono i punti A, B, C, D e P. I punti A, B, C e D sono posti ai vertici di un quadrato di lato  $\ell = 0.2$  m e il punto P si trova al centro del quadrato stesso. Nel punto A il potenziale elettrico vale  $V_A = 2$  V, nei punti B e D vale  $V_B = V_D = 5$  V, nel punto C vale  $V_C = 8$  V, mentre nel punto P vale  $V_P = 5$  V. Si disegni il campo elettrico in figura nel punto P e si calcoli il suo modulo.



$|\vec{E}| =$

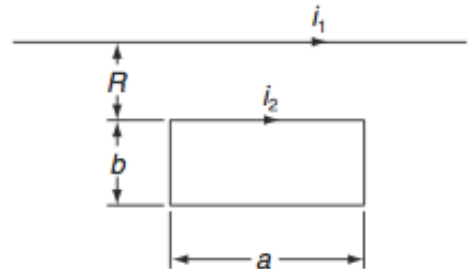
- (4) Determinare la forza esercitata su una spira circolare di raggio  $r = 4.5$  cm da un filo rettilineo indefinito posto sull'asse della spira. Entrambi i fili sono percorsi da una corrente di intensità  $0.75$  A nel verso indicato in figura.

$$\vec{F} =$$



- (5) Una spira rettangolare e un lungo filo rettilineo sono complanari, con due lati della spira diretti parallelamente al filo, come mostra la Figura. Determinare la mutua induttanza del sistema.

$$M =$$



- (6) Un magnete permanente di forma cilindrica produce un campo magnetico  $\vec{B}$  simmetrico, cioè invariante per rotazioni, rispetto all'asse di simmetria, l'asse  $z$  in figura. Siano  $B_r$  e  $B_z$  la componente radiale e rispettivamente quella verticale di  $\vec{B}$ . In una regione finita intorno all'origine degli assi, le suddette componenti di  $\vec{B}$  possono essere espresse dalle relazioni:

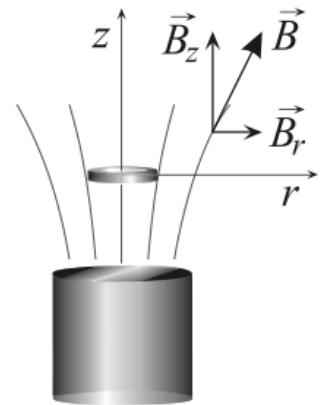
$$B_r = \beta r B_0 \quad B_z = (1 - \alpha z) B_0,$$

con  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $B_0$  grandezze opportune. Determinare le dimensioni fisiche di  $\alpha$ ,  $\beta$  e  $B_0$ .

$$[\alpha] = \dots\dots [\beta] = \dots\dots [B_0] = \dots\dots$$

Sfruttando la legge di Gauss per  $\vec{B}$ , scrivere la relazione alla quale devono soddisfare  $\alpha$  e  $\beta$  affinché  $B_r$  e  $B_z$  possano essere le due componenti di  $\vec{B}$ .

$$\alpha =$$



- (7) Un lungo solenoide ha 2500 spire per metro ed è percorso da una corrente di intensità  $4.8$  A. Trascurando gli effetti ai bordi calcolare i moduli di  $\vec{B}$ ,  $\vec{M}$  e  $\vec{H}$  all'interno del solenoide nei casi nei quali all'interno sia presente: (a) il vuoto, (b) l'aria ( $\mu = 1.0000004\mu_0$ ), (c) un nucleo di piombo che riempia l'intero volume ( $\mu = 0.999984\mu_0$ ).

- (8) Quale grandezza fisica dipende dal tempo nella propagazione di un'onda elettromagnetica?

- (A) il vettore di Poynting  $\vec{S}$ ;
- (B) il campo magnetico  $\vec{B}$ ;
- (C) il campo elettrico  $\vec{E}$ ;
- (D) la velocità di propagazione;
- (E) il numero d'onda.