

**FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI - A.A. 2003/4**  
**PROVA SCRITTA del 15 SETTEMBRE 2004**

COGNOME \_\_\_\_\_ NOME \_\_\_\_\_

**NOTA: questo foglio deve essere restituito** **NOTA: e' obbligatorio giustificare brevemente ma in modo esauriente e comprensibile le risposte.**

**Esercizio 1** Una sbarretta OA, di lunghezza L e massa M, e' vincolata a ruotare senza attrito attorno ad O. Per  $t < 0$  la sbarretta e' ferma in posizione verticale, con il punto A situato al di sopra del punto O. Al tempo  $t = 0$  la sbarretta viene spostata di poco dalla verticale, in modo che cominci a ruotare con velocita' iniziale praticamente trascurabile.

- 1.1 Si calcolino al tempo  $t = 0$  le seguenti quantita': a) energia meccanica totale b) quantita' di moto (modulo, direzione e verso) c) momento angolare (modulo, direzione e verso). Si dica anche quali fra queste quantita' si conservano durante il moto ( $t > 0$ ).
- 1.2 Si dica se il moto del centro di massa della sbarretta, per  $t > 0$ , e': a) uniformemente accelerato b) armonico c) periodico d) rettilineo uniforme e) circolare uniforme.
- 1.3 Si calcoli la velocita' angolare della sbarretta nell'istante in cui essa e' orizzontale.
- 1.4 Si calcoli il modulo della quantita' di moto della sbarretta nell'istante in cui essa e' orizzontale.

**Esercizio 2** La regione cilindrica  $r < a$  e' riempita con una densita' di carica uniforme  $\rho_0$ . La regione  $a < r < 2a$  e' riempita con una densita' di carica uniforme  $-\rho_0$ , mentre non vi e' carica per  $r > 2a$ .

- 2.1 Quanto vale il campo elettrico ( $E_z, E_r, E_\phi$ ) nella regione  $r < a$ ?
- 2.2 Quanto vale il campo elettrico ( $E_z, E_r, E_\phi$ ) nella regione  $a < r < 2a$ ?
- 2.3 L'integrale di linea del campo elettrico fra il punto  $r = 0$  ed un punto in  $r = 2a$  dipende dal percorso? In caso negativo se ne calcoli il valore, mentre in caso positivo si indichino due percorsi su cui l'integrale assume valori diversi.
- 2.4 Quanto vale il campo elettrico ( $E_z, E_r, E_\phi$ ) nella regione  $r > 2a$ ?

**Esercizio 3** Si dica, per ciascuna delle proposizioni seguenti, se e' vera o falsa. Se e' falsa, si modifichi solo la parte in **grassetto** in modo da renderla vera.

- 3.1 In un moto parabolico l'accelerazione **ha sempre** la stessa direzione.
- 3.2 In un moto armonico unidimensionale la velocita' e l'accelerazione **hanno sempre** verso opposto.
- 3.3 La **tensione del filo**, nel moto di un pendolo semplice, e' una forza centripeta.
- 3.4 Il campo magnetico, generato da un filo rettilineo percorso da una corrente alternata, induce un campo elettrico le cui linee di forza sono **circonferenze con centro sul** filo.
- 3.5 Il campo magnetico, generato da un solenoide infinito percorso da una corrente alternata, induce un campo elettrico che e' **nullo** all'esterno del solenoide.
- 3.6 La densita' di corrente **ha sempre** la stessa direzione e lo stesso verso della velocita' dei portatori di carica.
- 3.7 In un resistore la densita' di corrente **ha sempre** la stessa direzione e lo stesso verso del campo elettrico.
- 3.8 La derivata del flusso del campo di induzione magnetica attraverso una superficie aperta S e' sempre uguale **a zero**.

**FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI - A.A. 2003/4**  
**PROVA SCRITTA del 15 SETTEMBRE 2004**  
**RISPOSTE**

**Esercizio 1**

1.1 a) energia meccanica totale (ponendo lo zero dell'energia potenziale gravitazionale alla quota del punto O) =  $MgL/2$

b) la quantità di moto e' nulla

c) il momento angolare e' nullo

L' energia meccanica totale si conserva. La quantità di moto ed il momento angolare non si conservano

1.2 Il moto e': c) periodico

$$1.3 \omega = \sqrt{\frac{3g}{L}}$$

1.4 Modulo della quantità di moto =  $M\omega L/2$

**Esercizio 2**

2.1  $E_r=0,$              $E_\phi=0,$              $E_r = \rho_o r / 2\epsilon_o$

2.2  $E_r=0,$              $E_\phi=0,$              $E_r = (\rho_o / 2r\epsilon_o)(2a^2 - r^2)$

2.3 L'integrale di linea del campo elettrico fra il punto  $r=0$  ed un punto in  $r = 2a$  non dipende dal percorso e vale:  $(\rho_o a^2 / 2\epsilon_o)(2\ln 2 - 1)$

2.4  $E_r=0,$              $E_\phi=0,$              $E_r = -\rho_o a^2 / (\epsilon_o r)$

**Esercizio 3**

3.1 VERO

3.2 FALSO → "possono avere"

3.3 VERO

3.4 FALSO → "rette parallele al"

3.5 FALSO → "diverso da zero"

3.6 FALSO → "puo' avere"

3.7 VERO

3.8 FALSO → "all'opposto della circuitazione del campo elettrico su una linea concatenata alla superficie S"