

FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI - A.A. 2001/2
PROVA SCRITTA - 11 SETTEMBRE 2002

COGNOME _____ NOME _____

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

Prenotazione orale (facoltativa)? I° settembre II° settembre I° gennaio

Esercizio 1 Un corpo rigido e' formato da una sbarretta OA, di lunghezza L e massa M, a cui e' saldata nel punto O una seconda sbarretta OB, uguale alla precedente, in modo che l'angolo AOB sia retto. Il sistema e' vincolato a ruotare senza attrito attorno ad O. Al tempo $t=0$ il sistema e' fermo e la sbarretta OA e' verticale, con il punto A situato al di sotto del punto O. Al tempo $t=0$ il sistema viene lasciato libero di muoversi.

- 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)
- 1.2 Dire se durante il moto del sistema le seguenti quantita' si conservano oppure no: a) energia meccanica totale b) quantita' di moto c) momento angolare
- 1.3 Si calcoli la velocita' angolare del corpo nell'istante in cui i punti A e B hanno la stessa quota.
- 1.4 Si calcoli il modulo della quantita' di moto del sistema nell'istante in cui i punti A e B hanno la stessa quota.

Esercizio 2 La regione sferica $r < a$ e' riempita con una densita' di carica uniforme ρ_0 . La regione $a < r < 2a$ e' riempita con una densita' di carica uniforme sconosciuta, mentre non vi e' carica per $r > 2a$. Si sa che la carica totale (compresa fra $r=0$ ed $r=2a$) e' nulla.

- 2.1 Quanto vale la densita' di carica nella regione $a < r < 2a$?
- 2.2 Quanto vale il campo elettrico (E_r, E_θ, E_ϕ) nella regione $r < a$?
- 2.3 Quanto vale il campo elettrico (E_r, E_θ, E_ϕ) nella regione $a < r < 2a$?
- 2.4 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.

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 Una spira conduttrice, chiusa su una resistenza finita, puo' ruotare in un campo magnetico con velocita' angolare costante purché **non ci siano attriti**.

FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI
PROVA SCRITTA – 11 SETTEMBRE 2002
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 è nulla
c) il momento angolare è nullo
- 1.2 L'energia meccanica totale si conserva. La quantità di moto ed il momento angolare NON si conservano
- 1.3 $\omega = \sqrt{\frac{3g}{L} \left(\frac{1}{\sqrt{2}} - \frac{1}{2} \right)}$
- 1.4 Modulo della quantità di moto = $M\omega L/\sqrt{2}$

Esercizio 2

- 2.1 La densità di carica nella regione $a < r < 2a$ vale $-\rho_0/7$
- 2.2 $E_\theta=0, \quad E_\phi=0, \quad E_r = \rho_0 r/3\epsilon_0$
- 2.3 $E_\theta=0, \quad E_\phi=0, \quad E_r = \rho_0 a/21\epsilon_0(8a^2/r^2 - r/a)$
- 2.4 L'integrale di linea del campo elettrico fra il punto $r=0$ ed un punto in $r = 2a$ NON dipende dal percorso, e vale: $2\rho_0 a^2/7\epsilon_0$

Esercizio 3 Si dica, per ciascuna delle proposizioni seguenti, se è vera o falsa. Se è 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.
VERO
- 3.2 In un moto armonico unidimensionale la velocità e l'accelerazione **hanno sempre** verso opposto.
FALSO → “**possono avere**”
- 3.3 La **tensione del filo**, nel moto di un pendolo semplice, è una forza centripeta.
VERO
- 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**.
FALSO → “**rette parallele al**”
- 3.5 Il campo magnetico, generato da un solenoide infinito percorso da una corrente alternata, induce un campo elettrico che è **nullo** all'esterno del solenoide.
FALSO → “**diverso da zero**”
- 3.6 La densità di corrente **ha sempre** la stessa direzione e lo stesso verso della velocità dei portatori di carica.
FALSO → “**puo' avere**”
- 3.7 In un resistore la densità di corrente **ha sempre** la stessa direzione e lo stesso verso del campo elettrico.
VERO
- 3.8 Una spira conduttrice, chiusa su una resistenza finita, può ruotare in un campo magnetico con velocità angolare costante purché **non ci siano attriti**.
FALSO → “**un operatore esterno effettui lavoro su di essa**”