

**FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI - A.A. 2001/2**  
**PROVA SCRITTA appello 6 del 10 LUGLIO 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)?**  luglio  I° settembre  II° settembre

**Esercizio 1** Un'asta AB omogenea di lunghezza L e massa M e' appoggiata su un piano privo di attrito. Nell'estremo A e' fissata una carica elettrica positiva +Q, mentre in B e' fissata una carica elettrica negativa -Q. In tutto lo spazio e' presente, inoltre, un campo elettrico uniforme di modulo E, le cui linee di forza giacciono sul piano su cui e' appoggiata la sbarra. Al tempo  $t=0$  la sbarra e' lasciata libera di muoversi, partendo da ferma, da una posizione in cui essa e' perpendicolare al campo elettrico.

- 1.1 Come sara' il "moto" del centro di massa della sbarra per  $t>0$ ?
- 1.2 Si calcoli il lavoro compiuto dalle forze elettriche da  $t=0$  fino all'istante in cui la sbarra e' parallela al campo elettrico.
- 1.3 Si calcoli la velocita' angolare della sbarra nell'istante in cui essa e' parallela al campo elettrico.
- 1.4 Si dica se, per  $t>0$ , il moto rotazionale della sbarra e': a) con velocita' angolare costante b) con accelerazione angolare costante c) armonico d) periodico e) iperbolico f) elicoidale g) nessuno dei precedenti

**Esercizio 2** In un sistema di riferimento Oxyz sono presenti due fili rettilinei paralleli di lunghezza infinita ed indeformabili. Il primo filo si trova in  $z=0, x=a$  ( $a>0$ ) ed e' percorso da una corrente costante  $I_0$  ( $>0$ ). Il secondo filo si trova in  $z=0, x=-a$  ed e' percorso da una corrente  $I_0 \cos(\omega t)$ .

(Nota: le correnti si intendono positive se scorrono nel verso +y)

- 2.1 Quanto vale il campo di induzione magnetica ( $B_x, B_y, B_z$ ) nel punto  $A=(2a, a, 0)$  al tempo t? [si trascurino tutti i fenomeni di induzione]
- 2.2 Quanto vale la forza totale ( $F_x, F_y, F_z$ ) che si esercita su un tratto di lunghezza a del primo filo al tempo t? [si trascurino tutti i fenomeni di induzione]
- 2.3 Trascurando tutti i fenomeni di induzione, l'integrale di linea del campo di induzione magnetica fra il punto A ed il punto  $B=(2a, 0, 0)$  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 Quale e' la direzione delle linee di forza del campo elettrico indotto?

**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 uniformemente accelerato nello spazio, l'accelerazione **ha sempre** la stessa direzione della velocita'.
- 3.2 Una massa e' attaccata al soffitto tramite una molla ed oscilla senza attrito su una retta verticale: **esiste** un tempo t in cui la sua accelerazione e' opposta all'accelerazione di gravita'.
- 3.3 La **forza di gravita'**, nel moto di un pendolo semplice, e' una forza centripeta.
- 3.4 Un guscio sferico e' uniformemente caricato con densita' di carica superficiale negativa: il potenziale elettrico nel centro del guscio e' **minore** di quello di un punto posto all'infinito.
- 3.5 Il flusso elettrico attraverso una superficie sferica posta in un campo elettrico uniforme e' nullo.
- 3.6 Quando una ruota di raggio R rotola senza strisciare su un piano orizzontale a velocita' angolare costante  $\omega$ , la velocita' del centro della ruota e' **nulla**.
- 3.7 I capi di una resistenza elettrica sono posti ad una differenza di potenziale V. La velocita' con cui un portatore di carica Q e massa M esce dalla resistenza e' **uguale a**  $\sqrt{2QV/M}$
- 3.8 Se l'impulso delle forze **conservative** e' nullo, la quantita' di moto di un sistema si conserva .

**FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI**  
**PROVA SCRITTA appello 6 del 10 LUGLIO 2002**  
**RISPOSTE**

**Esercizio**

- 1.1 Il centro di massa della sbarra per  $t > 0$  resta fermo (la somma delle forze e' nulla)
- 1.2 Usando la definizione: lavoro = QEL (su ogni singola carica e' QEL/2)
- 1.3 Velocita' angolare =  $\sqrt{24QE/ML}$  (si puo' usare il teorema dell'energia cinetica)
- 1.4 Il moto rotazionale della sbarra e': d) periodico

**Esercizio 2**

- 2.1  $B_x = 0$   $B_y = 0$   $B_z = -\frac{\mu_o I_o}{6\pi a} (3 + \cos \omega t)$
- 2.2  $F_x = -\frac{\mu_o I_o^2 \cos \omega t}{4\pi}$   $F_y = 0$   $F_z = 0$
- 2.3 L'integrale dipende dal percorso scelto. Utilizzando il segmento AB si ottiene 0, mentre percorrendo una circonferenza nel piano xz (partendo da A e ritornando in A) e poi il segmento AB si ottiene un valore non nullo.
- 2.4 Le linee di forza del campo elettrico indotto hanno soltanto componente y.

**Esercizio 3**

- 3.1 In un moto uniformemente accelerato nello spazio, l'accelerazione **ha sempre** la stessa direzione della velocita'.  
**FALSO** → "**generalmente non ha**", ...
- 3.2 Una massa e' attaccata al soffitto tramite una molla ed oscilla senza attrito su una retta verticale: **esiste** un tempo t in cui la sua accelerazione e' opposta all'accelerazione di gravita'.  
**VERO**
- 3.3 La **forza di gravita'**, nel moto di un pendolo semplice, e' una forza centripeta.  
**FALSO** → "**tensione del filo**"
- 3.4 Un guscio sferico e' uniformemente caricato con densita' di carica superficiale negativa: il potenziale elettrico nel centro del guscio e' **minore** di quello di un punto posto all'infinito.  
**VERO**
- 3.5 Il flusso elettrico attraverso una superficie sferica posta in un campo elettrico uniforme e' nullo.  
**VERO**
- 3.6 Quando una ruota di raggio R rotola senza strisciare su un piano orizzontale a velocita' angolare costante  $\omega$ , la velocita' del centro della ruota e' **nulla**.  
**FALSO** → " **$\omega R$** "
- 3.7 I capi di una resistenza elettrica sono posti ad una differenza di potenziale V. La velocita' con cui un portatore di carica Q e massa M esce dalla resistenza e' **uguale a**  $\sqrt{2QV/M}$   
**FALSO** → "**minore di**"
- 3.8 Se l'impulso delle forze **conservative** e' nullo la quantita' di moto di un sistema si conserva.  
**FALSO** → "**esterne**"