

FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI
PROVA SCRITTA appello 5 del 20 giugno 2001

COGNOME _____ **NOME** _____

Prenotazione orale (facoltativa): O 2 luglio O 18 luglio O settembre

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

Esercizio 1 Si consideri un'asta omogenea di lunghezza L e massa M , incernierata in un suo estremo C . Si trascurino tutti gli attriti. Al tempo $t=0$ l'asta è ferma in posizione orizzontale ed è lasciata libera di muoversi: Al tempo $t = t_1$ si trova in posizione verticale con una velocità angolare ω_1 .

1.1 Quanto vale ω_1 ?

1.2 Si calcoli il modulo della forza che la cerniera esercita sull'asta al tempo $t = t_1$.

1.3 Il moto del centro di massa della sbarra è: a) periodico b) armonico
c) circolare non uniforme d) circolare uniforme e) uniformemente accelerato
(può essere vera anche più di una risposta, oppure nessuna, etc....)

Esercizio 2 Sul piano $x=-a$ ($a=1\text{cm}$) è disposta una carica $\sigma=+1\text{nC/m}^2$, mentre sul piano $x=+a$ è disposta una carica 3σ .

2.1 Quanto vale il campo elettrico (E_x, E_y, E_z) in un punto generico (x,y,z) dello spazio? (Si distinguano i casi $x<-a, -a<x<a, x>a$)

2.2 $\int_A \underline{E} \cdot d\underline{l}$, con $A=(2a,2a,0)$ dipende dal percorso scelto? In caso negativo se ne calcoli il valore, in caso affermativo si calcoli l'integrale su un percorso scelto dallo studente.

2.3 Un elettrone si trova in A al tempo $t=0$ con velocità $\underline{v}_0 = (0,-100\text{m/s},0)$. Dopo quanto tempo raggiunge il piano $x=a$?

Esercizio 3 Un filo rettilineo, coincidente con l'asse z di un sistema di coordinate $Oxyz$, è percorso da una corrente I , di verso concorde con l'asse z .

3.1 $\int_H^K \underline{B} \cdot d\underline{l}$, con $H=(a,0,0)$ e $K=(-a,0,0)$ dipende dal percorso scelto? In caso negativo se ne calcoli il valore, in caso affermativo si calcoli l'integrale su un percorso scelto dallo studente.

3.2 Se la corrente I varia nel tempo, come saranno le linee di forza del campo elettrico indotto?

3.3 Come si deve disporre una spira quadrata in modo che il coefficiente di mutua induttanza fra spira e filo sia nullo, escludendo la soluzione banale in cui la spira si trova in un piano perpendicolare al filo?

FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI
PROVA SCRITTA appello 5 del 20 giugno 2001
SOLUZIONI

Esercizio 1

1.1 Utilizzando la conservazione dell'energia si ottiene $\omega_1 = (3g/L)^{1/2}$

1.2 Dalla I eq. Cardinale, proiettata su un asse verticale diretto verso l'alto:

$$Ma_{cm} = -Mg + R, \text{ con } a_{cm} = +\omega_1^2 L/2, \text{ si ha } R = 5Mg/2$$

1.3 Il moto del centro di massa della sbarra è: a) periodico c) circolare non uniforme

Esercizio 2

2.1 $E_y=0, E_z=0$, mentre $E_x = -2\sigma/\epsilon_0 = -226V/m$ per $x < -a$,
 $= -\sigma/\epsilon_0 = -113V/m$ per $-a < x < a$,
 $= +2\sigma/\epsilon_0 = +226V/m$ per $x > a$

2.2 $\int_{\text{O}}^A \underline{E} \cdot d\underline{l}$ non dipende dal percorso scelto e vale $\int_0^a E_x dx + \int_a^{2a} E_x dx = +\sigma a/\epsilon_0 = 1.13V$

2.3 Il tempo impiegato è: $(ma\epsilon_0/\sigma q)^{1/2} = 22.4ns$

Esercizio 3

3.1 $\int_H^K \underline{B} \cdot d\underline{l}$ dipende dal percorso scelto. Per esempio utilizzando come percorso il segmento HK si ottiene zero. Utilizzando la semicirconferenza da H a K, percorsa in senso antiorario rispetto all'asse z, si ottiene $+\mu_0 I/2$. Utilizzando la semicirconferenza da H a K, in senso orario rispetto all'asse z, si ottiene $-\mu_0 I/2$.

3.2 Le linee di forza del campo elettrico indotto sono parallele al filo.

3.3 La spira deve essere disposta in un qualunque modo, purchè la retta che passa per il centro della spira e che ha la stessa direzione della normale alla spira intersechi il filo.

