

**FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI**  
**PROVA SCRITTA appello 7 del 12 settembre 2001**

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

**Prenotazione orale (facoltativa): O 24 settembre O 3 ottobre**

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

**NOTA:** nel compito si considerino solo sistemi Oxyz in cui  $z = x \wedge y$ .

**Esercizio 1** Una porta è schematizzabile con un rettangolo omogeneo di larghezza L e massa M, incernierato su un bordo verticale. Si trascurino tutti gli attriti. Al tempo  $t=0$  la porta è ferma e si applica una forza, di modulo F costante e diretta sempre perpendicolarmente alla porta, su una maniglia che si trova sul bordo opposto all'asse di rotazione.

**1.1** Quanto vale la velocità angolare della porta in funzione del tempo t?

**1.2** Quanto vale la potenza sviluppata dalla forza F in funzione di t?

**1.3** Quanto vale il modulo della quantità di moto della porta in funzione di t?

**Esercizio 2** In un sistema di riferimento Oxyz si trovano tre dischi circolari di raggio R e centro sull'asse z. Il primo disco si trova sul piano  $z = -d$  ( $d \ll R$ ) ed è uniformemente caricato con una densità di carica elettrica  $-\sigma$ , il secondo si trova sul piano  $z=0$  ed è uniformemente caricato con una densità di carica elettrica  $+2\sigma$ , il terzo si trova sul piano  $z=d$  ed è uniformemente caricato con una densità di carica elettrica  $-\sigma$ .

**2.1** Quanto vale il campo elettrico ( $E_x, E_y, E_z$ ) nel punto  $A=(0,0,d/2)$ ?

**2.2**  $\int_B^A \underline{E} \cdot d\underline{l}$ , con  $B=(0,0,-d/2)$  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** Se  $\sigma = \sigma_0 \cos(\omega t)$ , si calcoli il campo magnetico indotto ( $B_x, B_y, B_z$ ) nel punto  $P=(R/2,0,d/2)$  al tempo t.

**Esercizio 3** Una spira circolare di raggio  $a=1\text{m}$  è formata da un filo di sezione  $s=1\text{mm}^2$  e resistività  $\rho=10^{-7}\Omega\text{m}$ . Nella spira scorre una corrente costante e la potenza dissipata è  $P=63\text{W}$ .

**3.1** Quanto vale la corrente nel filo?

**3.2** Quanto vale il modulo del campo magnetico al centro del filo?

**3.3**  $\int_C^A \underline{B} \cdot d\underline{l}$ , in cui C è il centro della spira ed A un punto nel piano della spira posto a distanza 2a da C dipende dal percorso scelto? Può tale integrale essere positivo? E negativo? E nullo?

**FISICA 1 per TELECOMUNICAZIONI**  
**PROVA SCRITTA appello 7 del 12 settembre 2001**  
**RISPOSTE**

**Esercizio 1**

- 1.1 velocità angolare =  $3Ft/ML$
- 1.2 potenza sviluppata =  $3F^2t/M$
- 1.3 modulo della quantità di moto =  $3Ft/2$

**Esercizio 2**

2.1  $E_x=0, \quad E_y=0, \quad E_z = \sigma/\epsilon_0$

2.2  $\int_B^A \underline{E} \cdot d\underline{l}$  non dipende dal percorso scelto e vale zero.

2.3.1.1 La linea di forza del campo **B** indotto che passa per P è una circonferenza di raggio R/2 con centro sull'asse z e ad esso perpendicolare. Scrivendo la legge di Ampere-Maxwell su una linea chiusa coincidente con la linea di forza di **B** che passa per P ed il cui verso è antiorario rispetto all'asse z si ha:

$$2\pi(R/2)B_y(\text{in P}) = \mu_0\epsilon_0\partial(\sigma \pi R^2/4\epsilon_0)/\partial t \quad \Rightarrow$$
$$B_x = 0, \quad B_y = -(\mu_0\sigma\omega R/4)\sin(\omega t), \quad B_z = 0.$$

**Esercizio 3**

3.1 corrente nel filo =  $I = (Ps/2\pi a\rho)^{1/2} = 10A$

3.2 modulo del campo magnetico al centro del filo =  $\mu_0 I/2a = 6.3\mu T$

3.3  $\int_C^A \underline{B} \cdot d\underline{l}$  dipende dal percorso scelto. Può essere sia positivo (se il percorso si trova nel semispazio  $z>0$ , in cui z è un asse perpendicolare al piano della spira concorde con la direzione del campo magnetico al centro della spira), sia negativo (se il percorso si sviluppa in  $z<0$ ), che nullo (se il percorso è nel piano  $z=0$ ).