

**Università di Trieste, A.A. 2020/2021 – Laurea Triennale in Fisica**  
**Elettromagnetismo, Prova Scritta Primo Appello Sessione Invernale**

**Mattina – (03.02.2021)**

**Emergenza COVID-19**

**Cognome .....** **Nome .....**

Istruzioni per gli esercizi:

Per ciascuna domanda rispondere fornendo solo il risultato finale: **i principali passaggi logici per la soluzione del problema, la grandezza incognita espressa simbolicamente in funzione delle grandezze date o di quelle ottenute in altre risposte, e poi il corrispondente risultato numerico con le unità di misura appropriate.** Vi prego di riportare i risultati di ogni esercizio su una sola facciata per esercizio. Verranno valutati sia il procedimento logico (*argomentato*) che il risultato numerico, ove richiesto. Ogni esercizio comporta una o più domande per un totale di 8 punti a disposizione per esercizio.

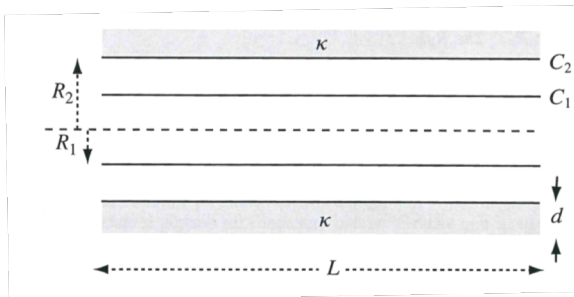


Fig.1

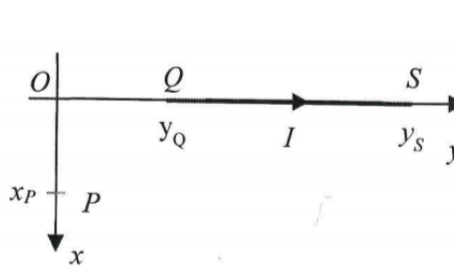


Fig. 2

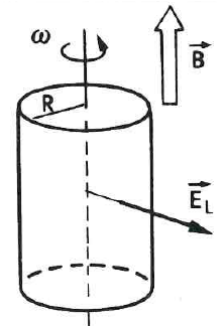


Fig.3

1. Una particella di massa  $m = 10^{-3}$  kg e carica  $q_0 = -10^{-10}$  C è posta al centro di un anello di raggio  $R = 30$  cm su cui è distribuita uniformemente la carica  $q = 10^{-8}$  C. La particella viene spostata di un tratto  $x_0 = 0.3$  cm lungo l'asse delle x e abbandonata. Disegnare opportunamente in funzione del tempo il moto che la particella compie attorno all'origine nonché l'energia cinetica della medesima quando passa per l'origine. Determinare infine la velocità della particella nella posizione  $x_1 = -0,2$  cm.

2. Un cilindro conduttore  $C_1$  di raggio  $R_1 = 3$  mm e lunghezza  $L = 2.0$  m è coassiale con un guscio conduttore  $C_2$  di raggio  $R_2 = 2$  cm, a sua volta circondato da una guaina isolante di spessore  $d = 5$  mm e costante dielettrica relativa al vuoto  $\kappa = 4$  (Fig. 1). Inizialmente il guscio  $C_2$  è elettricamente carico con una carica  $q_2$  positiva, mentre  $C_1$  è elettricamente neutro. Sul cilindro  $C_1$  si porta successivamente una carica  $q_1 = -0,3$   $\mu$ C. Si misura fra  $C_2$  (di raggio  $R_2$ ) e il dielettrico (di raggio  $R_2+d$ ) la differenza di potenziale  $\Delta V = V_D - V_2 = -150$  V. Determinare, trascurando gli effetti di bordo la carica che era presente sul guscio cilindrico  $q_2$ , la carica di polarizzazione sul dielettrico  $q_p$ , l'energia elettrostatica immagazzinata nella regione fra guscio e cilindro.

3. Con riferimento alla Figura 2 ( $X_P = a$ ;  $Y_Q = a$ ;  $Y_S = 4a$ ;  $a = 2.5 \text{ cm}$ ). Calcolare il campo magnetico  $\vec{B}$  nel punto P, sull'asse delle x, generato dal filo conduttore QS, diretto come l'asse y, in cui scorra, nel verso dell'asse y stesso, una corrente con intensità  $I = 4,5 \text{ A}$ .
4. Un cilindro rigido di materiale dielettrico omogeneo ed isotropo, di costante dielettrica relativa  $\kappa$  ha raggio R e ruota con velocità angolare  $\omega$  costante intorno al suo asse (Fig. 3). Il cilindro è immerso in un campo magnetico uniforme  $\vec{B}$  parallelo all'asse di rotazione. Ricavare l'espressione della densità superficiale  $\sigma_B$  delle cariche di polarizzazione sul mantello esterno del cilindro e l'espressione  $\rho_B$  delle cariche di polarizzazione all'interno del cilindro.