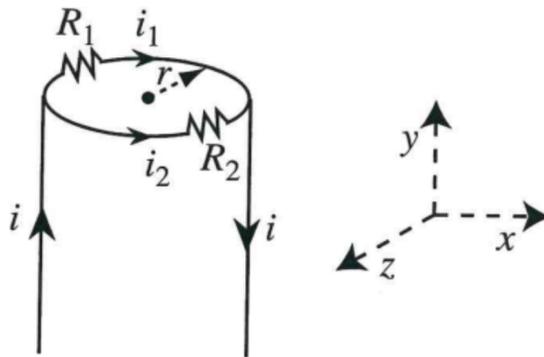


Cognome Nome

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.** 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.

1. Un condensatore a facce piane e parallele, la cui distanza è h , ha capacità C_0 quando tra le armature vi è il vuoto. Se lo spazio tra le armature viene ora riempito con un dielettrico isotropo ma non omogeneo, la cui costante dielettrica relativa vari con la distanza x da una delle armature secondo la legge $\epsilon_r = 1 / (1 - \alpha x^2)$ con α costante, calcolare quale è la relazione tra la capacità C in queste condizioni e la capacità C_0 . Supponendo nota inoltre la densità superficiale delle cariche libere, calcolare le densità di volume e di superficie delle cariche di polarizzazione.



2. Due fili conduttori indefiniti in direzione y , sono collegati attraverso una spira piana di raggio $r = 8$ cm disposta sul piano xz (Fig. 1). I fili sono percorsi dalla corrente $i = 7.0$ A, mentre le due metà della spira presentano due resistenze diverse $R_1 = 20$ m Ω e $R_2 = 30$ m Ω . Calcolare l'intensità delle correnti i_1 e i_2 che percorrono le due metà della spira e il campo magnetico \vec{B} al centro della spira. Se ora si pone al centro della spira un dipolo magnetico ideale di momento $\vec{m} = (9 \hat{y} + 4 \hat{z})$ nA m² e momento di inerzia $I = 8 \times 10^{-15}$ kg m², calcolare il lavoro fatto da un agente esterno per ruotare il dipolo sino a portarlo in direzione parallela a \hat{x} e il periodo delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio.