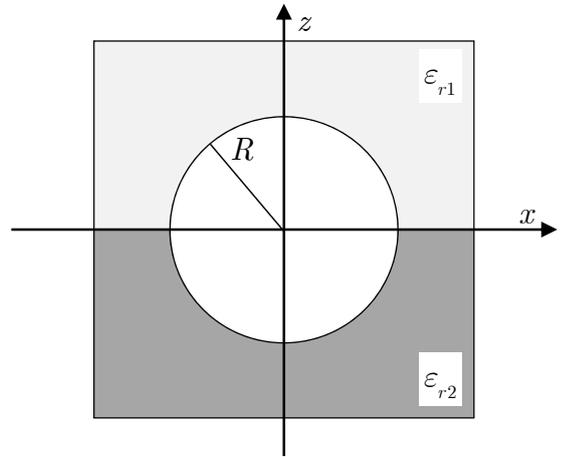


Esame scritto del Corso di Elettromagnetismo del 13 settembre 2018
Prof. G. Colò, F. Ragusa - a.a. 2017-2018

Esercizio 1. Una sfera conduttrice di raggio $R = 10$ cm viene immersa per metà in un liquido dielettrico lineare di costante $\epsilon_{r2} = 5$. La parte soprastante è assimilabile a un gas (anch'esso dielettrico lineare) con $\epsilon_{r1} = 2$. Sulla sfera viene depositata una carica libera $Q = 1.11$ nC.

- Discutere le condizioni al contorno che devono essere soddisfatte dal potenziale elettrostatico che risolve il problema dato, con particolare attenzione alle interfacce dielettrico 1 – dielettrico 2 e dielettrici – superficie della sfera. Convincersi che un ben noto potenziale soddisfa tutte le condizioni al contorno.
- Si calcoli il campo elettrico \mathbf{E} (modulo, direzione e verso) sulla superficie della sfera.
- Si calcoli il campo elettrico \mathbf{E} (modulo, direzione e verso) in punti generici all'interno dei volumi occupati dai due dielettrici.
- Si calcolino le densità di carica libera e di polarizzazione, sia di superficie che di volume;
- Si determini se esiste o meno una forza netta di natura elettrostatica sulla sfera. In caso affermativo, si dica in che direzione e verso agisce la forza.

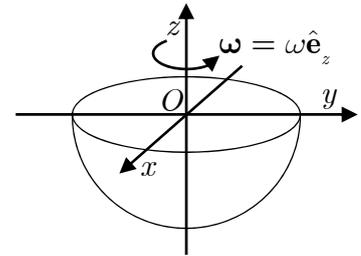


Esercizio 2. Si consideri una spira circolare di raggio a e percorsa da una corrente stazionaria I .

- Determinare il campo di induzione magnetica \mathbf{B} in un punto sull'asse della spira ad una altezza h dal piano della spira. Eseguire il calcolo dettagliato. Questo risultato è utile per i punti successivi.

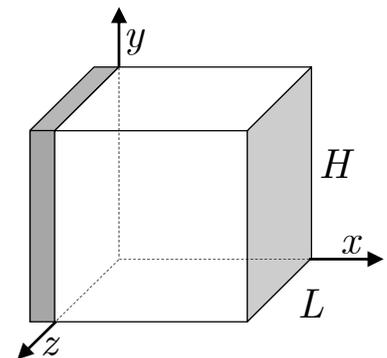
Si consideri adesso una superficie semisferica di raggio R che ha una carica Q distribuita uniformemente e gira attorno all'asse che passa per il suo centro con una frequenza angolare ω costante.

- Calcolare il suo momento magnetico totale.
- Calcolare il campo magnetico nel centro O della semisfera.



Esercizio 3. In un forno a microonde il generatore di radiofrequenza, posto nella regione sul piano $y-z$ evidenziata nella figura, emette radiazione elettromagnetica assimilabile a un'onda piana con polarizzazione lineare. Lo spazio all'interno del forno può essere considerato equivalente al vuoto. La frequenza di tale radiazione è 2450 MHz. Su una superficie a destra nella figura, di altezza $H = 40$ cm e larghezza $L = 30$ cm, con incidenza perpendicolare, viene rilevata una potenza media di 1 kW.

- Si scrivano le espressioni del campo elettrico e di induzione magnetica, \mathbf{E} e \mathbf{B} , della radiazione, specificando il valore della pulsazione ω e del vettore d'onda \mathbf{k} .
- Si scrivano il valore massimo del campo elettrico e del campo di induzione magnetica.
- Se si assume che la radiazione viene completamente assorbita, qual è la forza esercitata sulla superficie?



$$\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ C}^2/\text{Nm}^2$$

$$\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ N/A}^2$$