

Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva
Appello del 1 marzo 2017

--	--	--	--	--

non scrivere nella zona soprastante

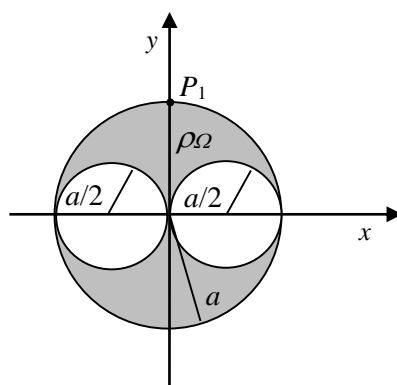
COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Sia data una distribuzione di carica volumetrica ($\rho_\Omega = 4 \text{ nC/m}^3$) in una sfera di raggio $a = 2 \text{ cm}$, in cui sono ricavate due cavità sferiche (vuote), come in figura. Calcolare il vettore campo elettrico nell'origine degli assi $O(0, 0)$ e nel punto $P_1(0, 2 \text{ cm})$.

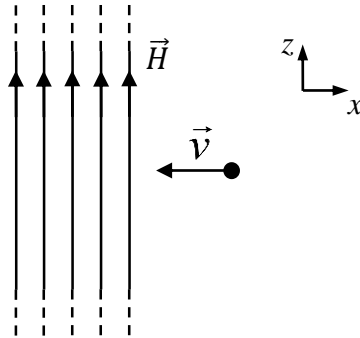
Suggerimento: Si utilizzi il principio di sovrapposizione degli effetti.



Soluzione:

Esercizio 2

Un protone (carica $q_p = 1.6 \cdot 10^{-19}$ C e massa $m = 1.6726 \cdot 10^{-27}$ kg) si muove nel vuoto con velocità $\vec{v} = -2 \vec{a}_x$ (m/s) attraversando un campo magnetico uniforme $\vec{H} = \vec{a}_z$ (A/m), come in figura. Descrivere la traiettoria della particella nel suo moto all'interno del campo magnetico. Calcolare quindi il vettore campo elettrico necessario per consentire alla carica di muoversi di moto rettilineo. *Suggerimento: la forza prodotta dal campo elettrico deve bilanciare la forza di Lorentz.*

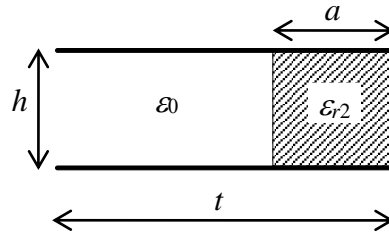


Soluzione:

Esercizio 3

Data la linea microstriscia con piccole perdite in figura ($\mu = \mu_0$ ovunque, $h = 1$ cm, $t = 4$ cm, $a = 1.5$ cm, $\epsilon_{r2} = 3$), si calcoli la velocità di propagazione e l'attenuazione in dB/km, alla frequenza $f = 200$ MHz, sapendo che le conducibilità dei conduttori è pari a $\sigma_c = 5 \cdot 10^7$ (S/m).

Suggerimento: si trascurino le perdite nel calcolo dell'impedenza caratteristica della linea.

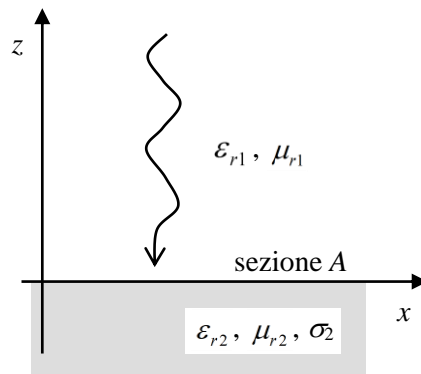


Soluzione:

Esercizio 4

Sia data un'onda piana che si propaga (frequenza 300 MHz) in aria ($\mu_{r1} = 1$, $\epsilon_{r1} = 1$,) verso la superficie di separazione con un buon dielettrico ($\mu_{r2} = 2$, $\epsilon_{r2} = 2$, $\sigma_2 = 10^{-5}$ S/m), come in figura. Sapendo che il vettore fasore dell'onda incidente alla sezione A ($z = 0$ m) è pari a $\vec{E}_{1A}^+ = \vec{a}_x$ (V/m), calcolare la densità di potenza riflessa e il vettore fasore del campo elettrico dell'onda trasmessa nel buon dielettrico alla sezione $z = -5$ m.

Nota: si utilizzino le approssimazioni valide per buoni dielettrici.

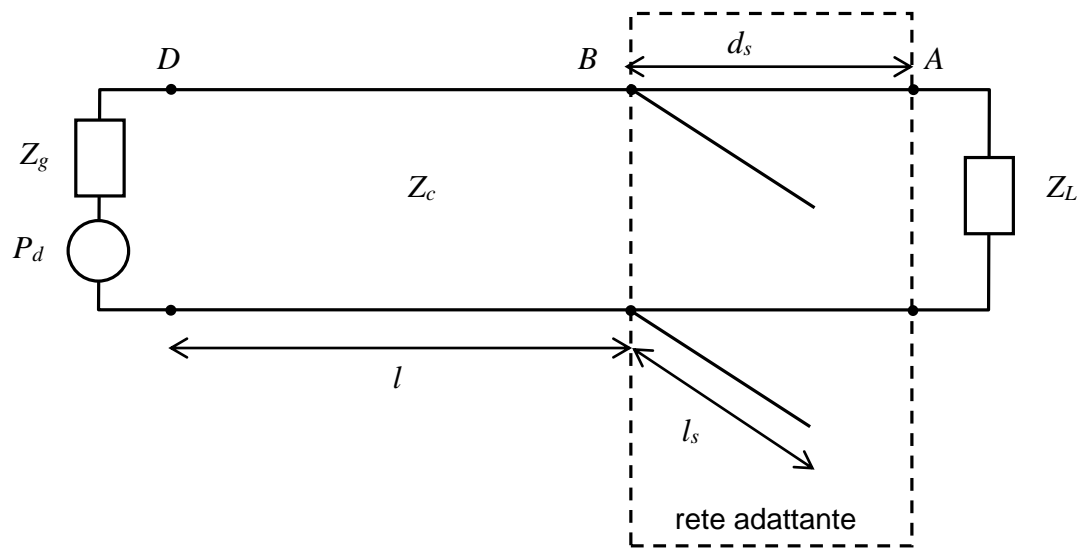


Soluzione:

Esercizio 5

Sia dato un generatore avente frequenza di 250 MHz, impedenza interna $Z_g = 25 \, \Omega$ e tensione a vuoto $V_g = 50 \, \text{V}$, collegato ad un carico $Z_L = 100 - j50 \, \Omega$ attraverso una linea di trasmissione senza perdite ($\epsilon_r=1$), avente impedenza caratteristica $Z_c=25 \, \Omega$, e lunghezza l (vedi figura in assenza di rete adattante).

1. Si progetti la rete stub parallelo in circuito aperto fra le sezioni A e B in modo da adattare il carico alla linea (specificare le caratteristiche delle linee di trasmissione utilizzate).
2. Si calcoli la potenza dissipata sul carico nelle condizioni al punto 1) con $l = 2 \, \text{m}$.



Soluzione: