

Campi Elettromagnetici – Proff. C. Capsoni e C. Riva
Appello del 21 luglio 2008

1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

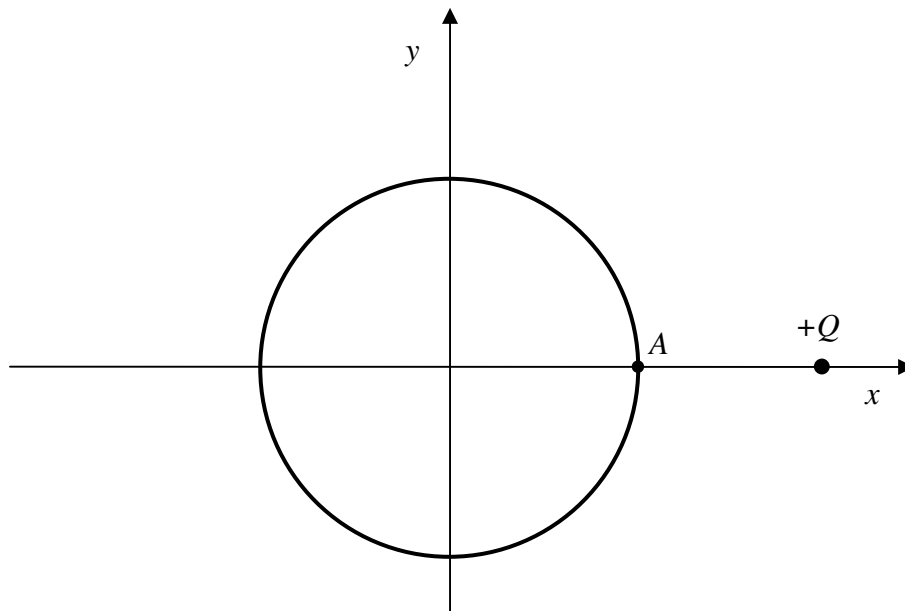
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME _____

MATRICOLA _____

FIRMA _____

Esercizio 1

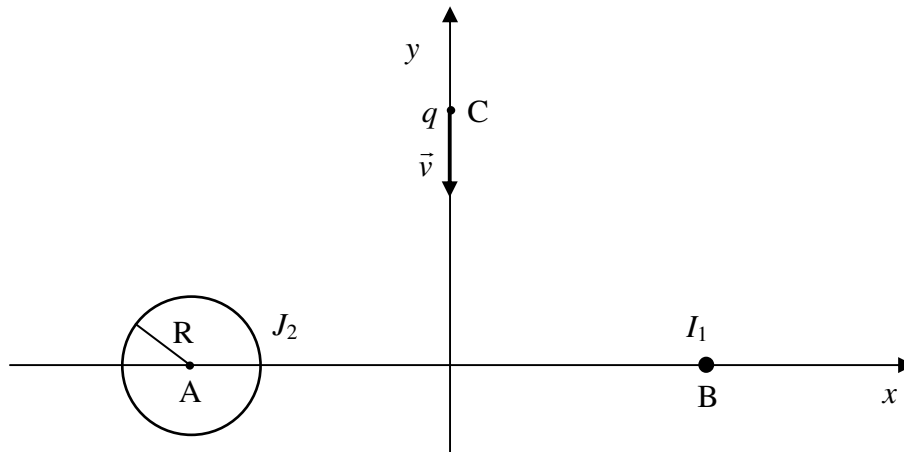


Ad una sfera conduttrice a potenziale nullo (collegata a terra) nel vuoto, viene avvicinata una carica $+Q$ ($Q = 2\pi \cdot 10^{-9}$ C) nel punto di coordinate (0.4,0) (vedi figura). Calcolare:

- a. il valore della densità di carica indotta nel punto A(0.2,0);
- b. la totale carica indotta sulla sfera.

Soluzione:

Esercizio 2



Un filo di lunghezza indefinita, posto in $B(0.5 \text{ m}, 0 \text{ m})$ è attraversato da una corrente I_1 di intensità 2.1 mA che scorre in direzione $-\vec{\mu}_x$. Un cilindro conduttore di lunghezza indefinita, il cui centro è posto in $A(-0.5 \text{ m}, 0 \text{ m})$, è attraversato da una densità di corrente, il cui valore dipende dalla distanza dal centro del cilindro r secondo la legge $\vec{J}_2 = r \vec{\mu}_x \text{ A/m}^2$ per $0 < r < R$ ($R = 0.1 \text{ m}$ è il raggio della sezione del cilindro). Determinare:

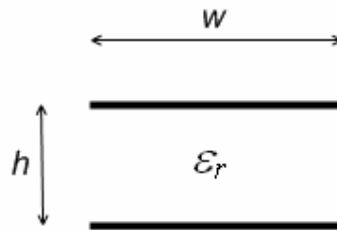
- il campo magnetico totale nel punto $C(0 \text{ m}, 0.5 \text{ m})$;
- la forza a cui è sottoposto un elettrone (di carica $q = 1.6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$) che si trova nel punto C e che viaggia con velocità $\vec{v} = -2 \vec{\mu}_y \text{ m/s}$.

Soluzione:

Esercizio 3

Data la linea a striscia mostrata in figura (sezione trasversale), e trascurando gli effetti di bordo si calcoli:

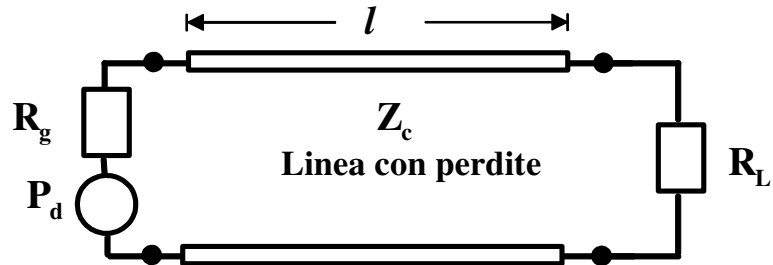
- 1) il valore del rapporto w/h considerando note l'impedenza caratteristica $Z_C = 47 \, \Omega$ e la velocità di propagazione $v = 1.5 \cdot 10^8 \, \text{m/s}$ ($\mu_r = 1$);
- 2) il valore di h e della costante di fase considerando $w = 20 \, \text{mm}$ e $f = 350 \, \text{MHz}$;
- 3) la costante di attenuazione in dB/Km dovuta alle perdite di conduzione nel dielettrico ($\sigma_d = 10^{-4} \, \text{S/m}$).



Soluzione:

Esercizio 4

Sia dato un generatore avente frequenza di 300 MHz, impedenza interna $R_g=75\ \Omega$ e potenza disponibile $P_d=10\text{W}$, collegato ad un carico $R_L=50\ \Omega$ attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica $50\ \Omega$, costante di attenuazione 20 dB/km e lunghezza $l=80\text{ m}$ (vedi figura). Si calcoli la potenza dissipata sulla linea.



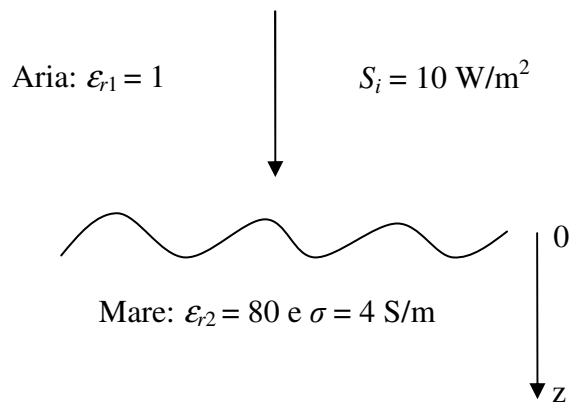
Soluzione:

Esercizio 5

A un'onda piana uniforme trasmessa da una HAP (High Altitude Platform) posta a 20 km di altitudine è associata una densità di potenza $S_i = 10 \text{ W/m}^2$. L'onda, che si propaga in aria ($\epsilon_{r1} = 1$) alla frequenza $f = 500 \text{ kHz}$, incide sulla superficie del mare ($\epsilon_{r2} = 80$ e conducibilità $\sigma = 4 \text{ S/m}$), come mostrato in figura. Determinare:

- la velocità di propagazione dell'onda nel mare;
- la lunghezza d'onda nel mare;
- la distanza dalla superficie del mare z_2 per cui il modulo del campo elettrico vale $10 \text{ } \mu\text{V/m}$.

Suggerimento: calcolare la tangente di perdita per valutare le approssimazioni possibili.



Soluzione: