

**Elettromagnetismo e Campi – Prof. C. Riva**  
**Appello del 26 giugno 2017**

--	--	--	--	--

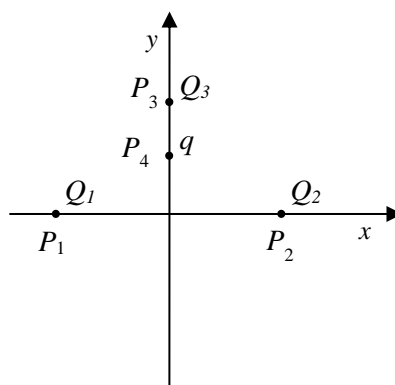
non scrivere nella zona soprastante

COGNOME E NOME \_\_\_\_\_

MATRICOLA \_\_\_\_\_

FIRMA \_\_\_\_\_

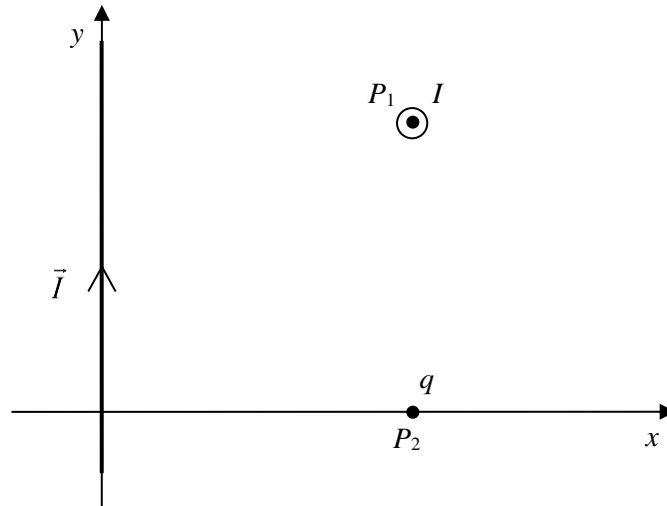
Siano date tre cariche  $Q_1 = 1 \text{ C}$ ,  $Q_2 = 1 \text{ C}$  e  $Q_3$  collocate nei punti  $P_1(-2 \text{ cm}, 0)$ ,  $P_2(2 \text{ cm}, 0)$  e  $P_3(0, 2 \text{ cm})$ , rispettivamente (vedi figura). Calcolare il valore di  $Q_3$  in modo che la carica  $q$ , posta nel punto  $P_4(0, 1 \text{ cm})$ , sia in posizione di equilibrio (risultante delle forze nulla). Calcolare inoltre la posizione di equilibrio della carica  $q$  nel caso si raddoppi l'intensità delle tre cariche  $Q_1$ ,  $Q_2$  e  $Q_3$ .



**Soluzione:**

## Esercizio 2

Sia dato un filo metallico sovrapposto all'asse  $y$  e uno ortogonale al piano  $(x, y)$  e passante per il punto  $P_1(1 \text{ m}, 1 \text{ m})$ , come in figura. Entrambi sono percorsi da una corrente  $I = 6.28 \text{ (A)}$ , nel verso positivo dell'asse  $y$  (il primo) e uscente dal piano del foglio (il secondo). Calcolare la forza di Lorentz (vettore) che le correnti esercitano su una carica  $q = 2 \text{ C}$  posta nel punto  $P_2(1 \text{ m}, 0, 0)$  e in moto con velocità  $v_x = 10 \text{ km/h}$  o  $v_z = 20 \text{ km/h}$ .



**Soluzione:**

### Esercizio 3

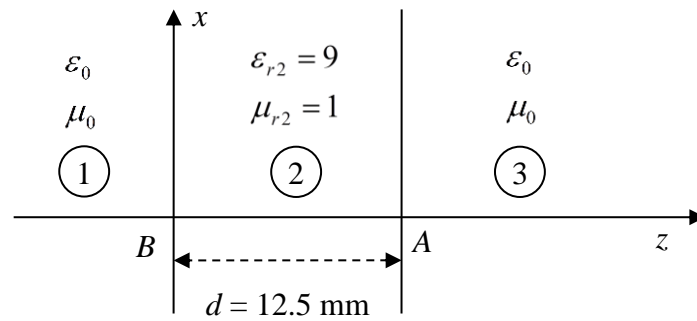
Sia dato un cavo coassiale realizzato con conduttori perfetti di diametri pari a  $b=8$  mm e  $a=2$  mm, riempito con un dielettrico con perdite avente  $\varepsilon = 2 \cdot \varepsilon_0$  e  $\sigma_d = 1 \cdot 10^{-5}$  S/m. Calcolare l'attenuazione (dB/km) dovuta al dielettrico alla frequenza di 300 MHz.

*Suggerimento: si assuma che l'impedenza caratteristica della linea sia puramente reale (uguale a quella del corrispondente coassiale senza perdite).*

**Soluzione:**

#### Esercizio 4

Un'onda elettromagnetica alla frequenza di 1 GHz incide perpendicolarmente sulla struttura dielettrica multistrato riportata in figura. La densità di potenza dell'onda incidente è  $\vec{S}_i = 10 \vec{a}_z$  mW/m<sup>2</sup> e lo spessore del mezzo 2 è  $d = 12.5$  mm. Si calcoli la densità di potenza trasmessa nel mezzo 3.

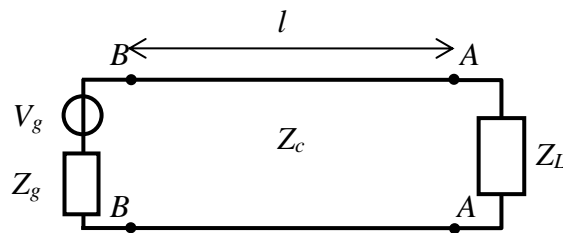


**Soluzione:**

### Esercizio 5

Sia dato un generatore ( $Z_g = 80 \, \Omega$  e  $V_g = 20 \, \text{V}$ ) operante alla frequenza di 300 MHz e collegato ad un carico  $Z_L = 35 \, \Omega$  attraverso una linea di trasmissione con perdite, avente impedenza caratteristica  $Z_c = 35 \, \Omega$ , costante di attenuazione 20 dB/km e lunghezza  $l = 30 \, \text{m}$  (vedi figura). Si calcoli:

- la potenza dissipata sul carico;
- la potenza dissipata sulla linea;
- il modulo della tensione sul carico.



$$\begin{aligned} f &= 300 \, \text{MHz} \\ Z_g &= 80 \, \Omega \\ V_g &= 20 \, \text{V} \\ Z_c &= 35 \, \Omega \\ Z_L &= 35 \, \Omega \\ \alpha &= 20 \, \text{dB/km} \\ l &= 30 \, \text{m} \end{aligned}$$

**Soluzione:**