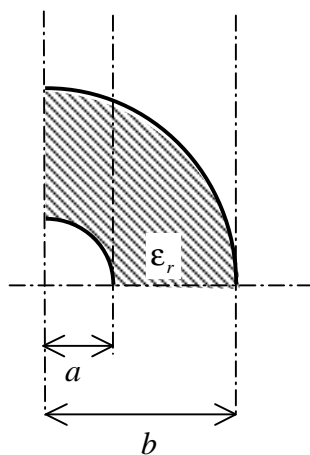


1	2	3	4	5	6	7

Prima prova in itinere di Campi Elettromagnetici
proff. Riva/Gentili/Bosisio - 10 maggio 2003

COGNOME E NOME _____
MATRICOLA _____
DOCENTE _____
FIRMA _____

ESERCIZIO 1



$$a = 4 \text{ mm}$$

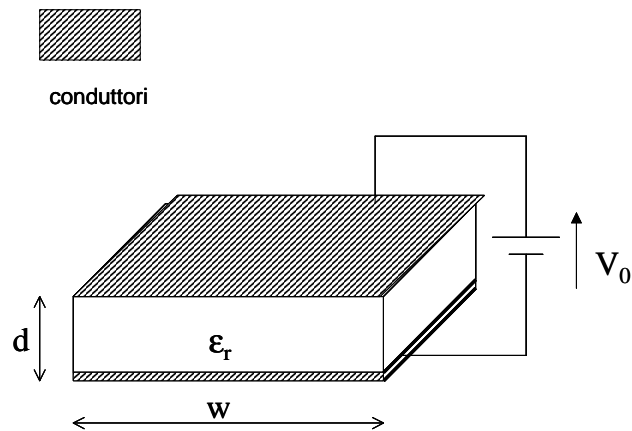
$$b = 8 \text{ mm}$$

$$\epsilon_r = 2$$

Calcolare la capacità per unità di lunghezza del quarto di coassiale in figura.

ESERCIZIO 2

Dato il condensatore a piatti piani e paralleli rappresentato in figura:



in cui: $d = 2.5 \text{ mm}$; $w = 2 \text{ cm}$; la superficie del singolo piatto $A = 0.1 \text{ m}^2$, $\epsilon_r = 2$ e $V_0 = 5 \text{ V}$.

a) calcolare l'energia elettrostatica immagazzinata nella regione compresa tra i due conduttori (trascurando gli effetti di bordo)

b) determinare la corrente di spostamento, negli istanti $t = 0 \text{ s}$ e $t = 1/\sqrt{2} \text{ s}$ se ai capi dei conduttori vi fosse una differenza di tensione $V = V_0 e^{-t^2} \text{ [V]}$.

ESERCIZIO 3

Date le seguenti funzioni istantanee:

$$v_1(t) = 4 \cos(\omega t + 30)$$

$$v_2(t) = 3 \cos(\omega t + 120)$$

calcolare, con la tecnica dei fasori, la funzione $v(t) = v_1(t) - v_2(t)$ nella forma $v(t) = A \cos(\omega t + \phi)$.

ESERCIZIO 4

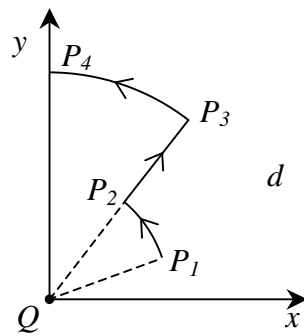
Sia data la seguente espressione del vettore induzione magnetica di un'onda sinusoidale:

$$\vec{B}(x,t) = \vec{a}_y 0.25 \sin[2\pi(10^8 t - 0.5 x - 0.125)] \quad [\mu\text{T}]$$

calcolare:

- a) la frequenza di operazione, la lunghezza d'onda, la velocità e la direzione di propagazione;
- b) l'espressione, nel dominio del tempo, del campo elettrico associato ($\epsilon_r = 2.25$).

ESERCIZIO 5



Coordinate polari di P_1 , P_2 , P_3 e P_4 :

$$P_1(\rho = 2, \theta = \pi/6)$$

$$P_2(\rho = 2, \theta = \pi/3)$$

$$P_3(\rho = 4, \theta = \pi/3)$$

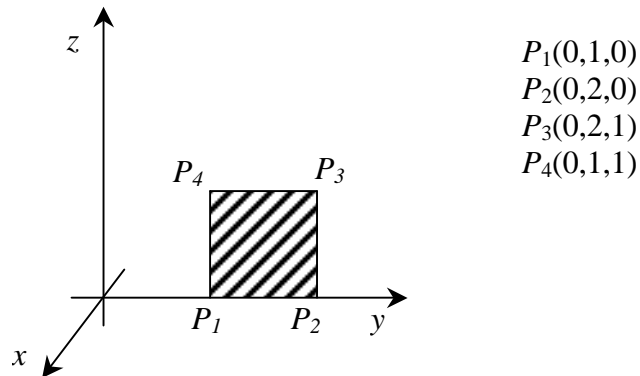
$$P_4(\rho = 4, \theta = \pi/2)$$

Data la carica Q posta nell'origine del sistema di coordinate in figura, calcolare l'espressione del lavoro necessario L per spostare una carica unitaria dal punto P_1 al punto P_4 (attraverso il percorso indicato in figura):

$$L = - \int_{P_1}^{P_4} \vec{E} \cdot d\vec{l}$$

dove \vec{E} è il campo elettrico dovuto a Q .

ESERCIZIO 6



Si calcoli il flusso:

$$\Phi = \int_S \vec{B} \cdot d\vec{s}$$

attraverso la superficie quadrata S in figura, nel verso positivo dell'asse x , sapendo che:

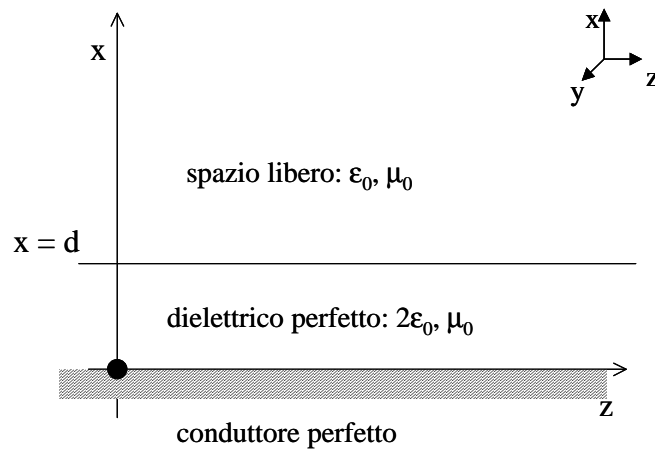
$$\vec{B} = \nabla \times \vec{A}$$

e che:

$$\vec{A} = (x^2 + y^2) \vec{a}_z$$

ESERCIZIO 7

In figura, la regione $x < 0$ è un conduttore perfetto, la regione compresa tra $0 < x < d$ è un dielettrico perfetto (caratterizzato da $\varepsilon = 2\varepsilon_0$ e $\mu = \mu_0$) e la regione $x > d$ è lo spazio libero.



Il campo elettrico e il campo magnetico, nella regione $0 < x < d$, hanno le seguenti espressioni:

$$\vec{E} = 3\vec{a}_x + 5\frac{x}{d}\vec{a}_z \quad [V/m]$$

$$\vec{H} = 4\vec{a}_y \quad [A/m]$$

Determinare: a) la densità di carica superficiale ρ_s e la densità di corrente J_s all'interfaccia tra il conduttore e il dielettrico ($x = 0$); b) l'espressione del campo elettrico e del campo magnetico, supposto costante, nella regione $x > d$ ($\rho_s = 0$ e $J_s = 0$ all'interfaccia).