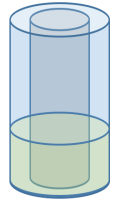


5° ESERCITAZIONE – lunedì 23 ottobre 2017

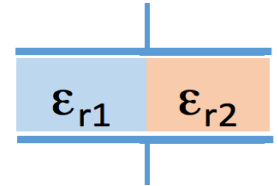
1) SENSORE DI LIVELLO: un condensatore cilindrico di raggio interno $R_1 = 2$ cm e raggio esterno $R_2 = 2,2$ cm, lungo $d = 20$ cm, posto verticalmente, viene riempito di acqua ($\epsilon_r = 80$) fino al livello x . Al variare di x varia la capacità del condensatore. Determinare di quanto varia C al variare di x .

[$dC/dx = 0,46$ nF/cm]



2) Un condensatore a facce piane e parallele ha nel vuoto una capacità $C_0 = 10$ μ F. Viene riempito per metà volume con un dielettrico di costante relativa $\epsilon_{r1} = 1,4$ e per l'altra metà con un dielettrico di costante $\epsilon_{r2} = 1,6$. Calcolare il nuovo valore della capacità C e il rapporto fra le cariche di polarizzazione sui due dielettrici.

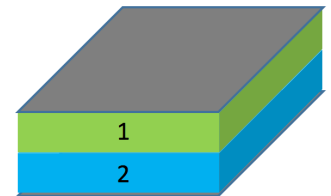
[15 μ F; $\sigma_{p1}/\sigma_{p2} = 2/3$]



3) Fra le armature di un condensatore piano ($s = 8$ cm²) vengono inserite due lamine spesse $d = 0,5$ mm di materiale utilizzato per circuiti stampati: bachelite e vetronite (FR4).

Determinare, quando fra le armature c'è una differenza di potenziale di 50 V,

- a) la densità di carica libera positiva
- b) le cariche di polarizzazione
- c) le densità di energia
- d) il momento di dipolo elettrico della lastra di bachelite.



Verificare e) che caricando il condensatore a 15 kV viene superata la rigidità dielettrica della bachelite.

- bachelite: $\epsilon_{r1} = 8$; $E_{MAX} = 10$ MV/m

- vetronite: $\epsilon_{r2} = 5$; $E_{MAX} = 20$ MV/m

[a): $\sigma = V/d \epsilon_0 \epsilon_{r1}\epsilon_{r2}/(\epsilon_{r1}+\epsilon_{r2})$; b₁): $\sigma \chi_1 / \epsilon_{r1}$; c₁): $\frac{1}{2} \sigma^2 / (\epsilon_0 \epsilon_{r1})$; d): $\sigma \chi_1 / \epsilon_{r1} S d$; e): $E_1 = \sigma / (\epsilon_0 \epsilon_{r1})$]

4) Un condensatore sferico di raggi R_1 e R_2 è riempito da un guscio sferico di dielettrico isotropo, lineare ma non omogeneo. La costante dielettrica relativa dipende quindi dal raggio: vale 2 sulla superficie a contatto con l'armatura interna e 4 sulla superficie a contatto con l'armatura esterna. Calcolare la carica di polarizzazione di volume quando sull'armatura interna viene posta una carica $Q = 10$ nC.

{Sugg.: il dielettrico è complessivamente neutro...}

[$-Q(-1/2+3/4) = -2,5$ nC]

5) Il condensatore C_1 , con carica iniziale Q_0 , viene collegato come in figura al condensatore C_2 inizialmente scarico. Determinare l'energia del sistema nelle due configurazioni. I valori di C_1 e C_2 sono uguali.

[$\frac{1}{2} Q_0^2/C$; $\frac{1}{4} Q_0^2/C$]

