



FISICA

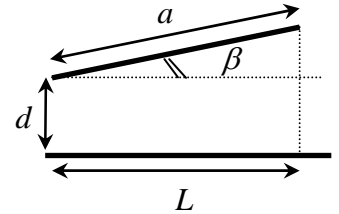
A.A. 2004-2005

Ingegneria Gestionale

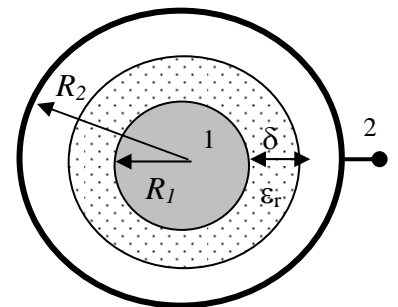
10 prova del 1 Giugno 2005

Lo studente descriva il procedimento e la soluzione degli esercizi proposti. Gli elaborati verranno ritirati Martedì 7 Giugno e saranno valutati ai fini del superamento dell'esame finale.

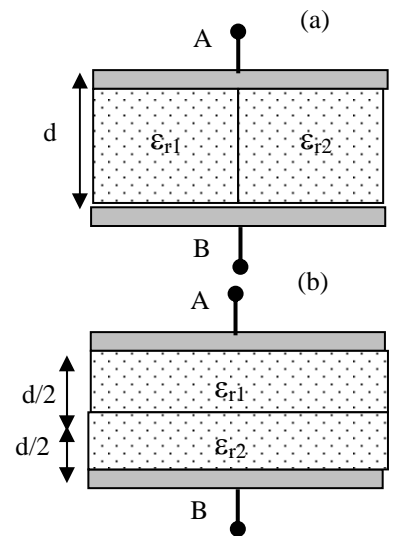
1. Calcolare la capacità del condensatore descritto in figura. Le due armature entrambe quadrate di lato a , ma non parallele, si trovano ad una distanza minima d . Indicando con β l'angolo fra le due armature, notiamo che esse non si affacciano perfettamente. In questo caso possiamo assumere che l'effetto di induzione completa tipico nei condensatori riguarda solo una parte dell'armatura inferiore corrispondente alla distanza $L = a \cos(\beta)$.



2. Un condensatore sferico è costituito da due conduttori sferici concentrici di raggi $R_1 = 2\text{mm}$ e $R_2 = 4\text{mm}$. Le due armature si trovano inizialmente ad una differenza di potenziale $\Delta V_0 = V_1 - V_2 = 360\pi$ V, che diminuisce del 20% quando viene inserita una lastra omogenea di costante dielettrica relativa ϵ_r e di spessore $\delta = 1\text{mm}$. Determinare i valori della costante ϵ_r , della carica libera Q_{lib} sulle piastre e di polarizzazione Q_{pol} sulla lastra.



3. Un condensatore a facce piane e parallele ha nel vuoto una capacità di $C_0 = 10\mu\text{F}$. Successivamente viene riempito per metà superficie con un dielettrico di costante $\epsilon_{r1} = 1.4$ e per l'altra metà con un altro dielettrico di costante dielettrica relativa $\epsilon_{r2} = 1.6$ secondo lo schema in figura (a). Calcolare la nuova capacità ed il rapporto fra le cariche di polarizzazione sui due dielettrici. Ripetere l'esercizio per il caso (b) in cui i due dielettrici sono disposti uno sull'altro. Dimostrare che il rapporto fra le capacità dei due condensatori nei due casi vale sempre $C_a/C_b > 1$ per qualunque valore delle costanti dielettriche.



4. Sia dato un condensatore cilindrico di raggio interno $R_1 = 1\text{cm}$, esterno $R_2 = 2.7\text{cm}$ e lunghezza $L = 10\text{cm}$, riempito totalmente di dielettrico di costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 2$. Si calcoli il campo elettrico in tutti i punti del dielettrico in funzione della carica libera Q sulle armature. Si calcoli inoltre la carica massima Q_{max} che è possibile allocare senza che il campo elettrico nel dielettrico ecceda il valore della rigidità $E_r = 30\text{KV/cm}$. Calcolare l'energia massima immagazzinabile in questa situazione.

5. Una lastra dielettrica di spessore d ha una costante dielettrica relativa $\epsilon_r = 3d/(x+d)$ nell'intervallo $(0 < x < d)$. La lastra è immersa in un campo elettrostatico E_0 , perpendicolare alla lastra. Si calcolino il vettore polarizzazione, la densità di carica sulla superficie del dielettrico e la densità volumetrica nel suo interno.

