



FISICA II

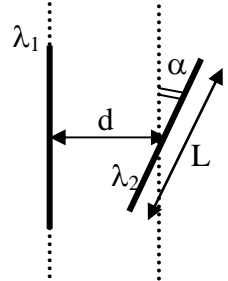
A.A. 2005-2006

Ingegneria Gestionale

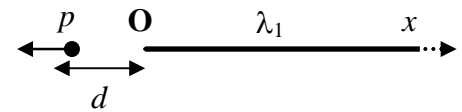
4 prova del 26 Maggio 2006

Lo studente descriva il procedimento e la soluzione degli esercizi proposti. Gli elaborati verranno ritirati Giovedì 1 Giugno e saranno valutati ai fini del superamento dell'esame finale.

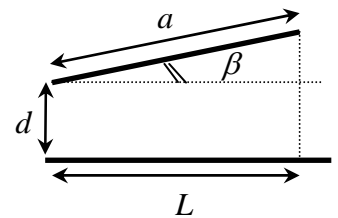
1. In un piano giacciono un filo rettilineo infinitamente lungo ed una barretta di lunghezza L , entrambi di sezione trascurabile, carichi con densità lineare di carica uniforme, rispettivamente pari a λ_1 e λ_2 . La barretta, il cui centro si trova a distanza d dal filo, è inclinata rispetto al filo stesso di un angolo α (vedi figura). Calcolare la forza cui è sottoposta la barretta. [Dati: $\lambda_1 = 10 \text{ nC/m}$, $\lambda_2 = 100 \text{ nC/m}$, $L = 5 \text{ cm}$, $d = 20 \text{ cm}$, $\alpha = 30^\circ$]



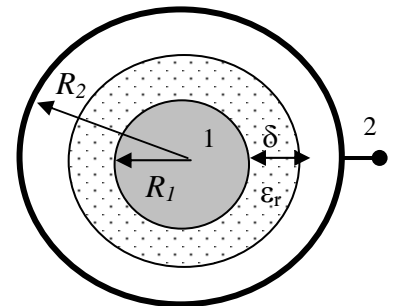
2. Sul semiasse positivo delle ascisse è distribuita una carica con densità lineare uniforme $\lambda_1 > 0$. Sul semiasse negativo invece a distanza d dall'origine è disposto un dipolo elettrico come in figura. Si determini il vettore campo elettrico prodotto dalla distribuzione lineare in prossimità del dipolo, e la conseguente forza attrattiva esercitata sul dipolo. [Dati: $\lambda_1 = 1 \mu\text{C/m}$, $p = 1 \text{ nC}\cdot\text{m}$, $d = 10 \text{ cm}$]



3. 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 $L = a \cos(\beta)$.



4. 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 $\Delta V_0 = V_1 - V_2 = 360\pi \text{ V}$, 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.



5. 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.

