

CORSO DI LAUREA IN ING. DELLE TELECOMUNICAZIONI, ING. DELL'AUTOMAZIONE E ING. INFORMATICA (corso B) – A.A. 2007/08

1. Sia dato un filo indefinito carico con densità lineare $\lambda=8,86\text{nC/m}$. Determinare il **potenziale** elettrostatico in tutti i punti dello spazio.
Successivamente, una carica $Q=8,86\text{nC}$ viene posta in un punto che dista $0,5\text{m}$ dal filo carico. Determinare la posizione dell'unico punto in cui si annulla il campo in tali condizioni.
2. Calcolo del potenziale del piano indefinito
3. Una sfera metallica S, cava ed isolata, con raggio interno $R_1=6\text{cm}$ e raggio esterno $R_2=8\text{cm}$, possiede una carica $Q=1\text{nC}$. Determinare l'espressione del campo e del potenziale in tutti i punti dello spazio. All'interno di S viene posta in modo concentrico una sfera metallica S', di raggio $R=4\text{cm}$ e con carica $q=1\text{nC}$. Determinare:
 - a. La differenza di potenziale tra S ed S'
 - b. Il valore del campo nel punto P distante $r=10\text{cm}$ dal centro del sistema.
 - c. La sfera S' viene spostata all'interno della cavità in modo da non essere più concentrica. Determinare le cariche Q_1 e Q_2 presenti sulle superfici della sfera cava.
4. Una sfera conduttrice S_1 , di raggio $R_1=2,5\text{cm}$, possiede una carica Q ed è isolata. Essa viene circondata da un guscio sferico S_2 , inizialmente scarico, concentrico con S_1 , di raggi $R_2=10\text{cm}$ e $R_3=12\text{cm}$. In queste condizioni il campo elettrico in corrispondenza della superficie di raggio R_3 è pari a 3kV/m . Determinare:
 - a. Le cariche affacciate sulle tre superfici conduttrici di raggi R_1, R_2, R_3 ;
 - b. La d.d.p. tra i conduttori S_1 e S_2 .
5. Una sfera conduttrice S_1 di raggio $R_1=10\text{cm}$ è portata al potenziale $\phi_0=18\text{kV}$ e poi isolata. Viene a questo punto circondata da un guscio conduttore di raggi $R_2=20\text{cm}$ e $R_3=22\text{cm}$, concentrico con S_1 , inizialmente scarico ed isolato.
 - a. Calcolare i potenziali di S_1 e S_2 ;
 - b. Se S_2 viene collegato a terra, determinare il potenziale di S_1
6. All'interno di un guscio sferico S' conduttore di raggi $R_2=10\text{cm}$ e $R_3=15\text{cm}$ è posta in modo concentrico una sfera conduttrice di raggio $R_1=5\text{cm}$. Il guscio viene portato ad un potenziale di 2000V e poi isolato.
 - a. Determinare la carica sulla sfera S e sulla superficie interna e su quella esterna di S'Si carica a questo punto la sfera S con una carica $Q=20\text{nC}$. Determinare:
 - b. La carica sulla superficie interna e su quella esterna di S'
 - c. Il potenziale di S.
7. Una carica puntiforme Q è posta al centro di un guscio sferico di raggio interno $a=10\text{cm}$ e raggio esterno $b=15\text{cm}$, nel cui volume è distribuita uniformemente una carica elettrica con densità volumetrica ρ .
 - a. Determinare l'espressione del campo elettrostatico in tutti i punti dello spazio
 - b. Sapendo che il campo elettrostatico è nullo nei punti all'esterno della sfera di raggio b e che la differenza di potenziale tra le due superfici sferiche di raggi a e b vale $\phi_b-\phi_a=100\text{V}$, determinare i valori della densità ρ e della carica Q.
8. Una sfera conduttrice S_1 , di raggio $R_1=12\text{cm}$, è circondata da un guscio sferico conduttore S_2 , concentrico con S_1 , di raggi $R_2=12\text{cm}$ $R_3=24\text{cm}$ ed. Il potenziale elettrostatico nei punti A e B distanti rispettivamente $R_A=16\text{cm}$ ed $R_B=28\text{cm}$ dal centro del sistema vale $\phi_A=2,2\text{kV}$ e $\phi_B=1\text{kV}$. Determinare: 1) le cariche affacciate sulle tre superfici conduttrici di raggi R_1, R_2, R_3 .
 S_1 viene collegata ad S_2 con un sottile filo conduttore. Ad equilibrio elettrostatico raggiunto determinare: b) il potenziale nei punti A e B; c) l'energia elettrostatica del sistema.

