

Tutorato lezione 4

Stefano Mingoni: stefano.mingoni@studenti.unipd.it

Esercizio 1

Un condensatore cilindrico ha un conduttore interno con raggio di 2,2 mm e un conduttore esterno con raggio di 3,5 mm. I due conduttori sono separati dal vuoto e l'intero condensatore è lungo 2,8 m.

Qual è la capacità per unità di lunghezza? Il potenziale del conduttore interno è più alto di 350mV rispetto a quello del conduttore esterno. Trovare la carica su entrambi i conduttori.

[$1,198 \cdot 10^{-10}$ F/m; $3,353 \cdot 10^{-10}$ F; $3,032$ C/m²; $1,906$ C/m²]

Esercizio 2

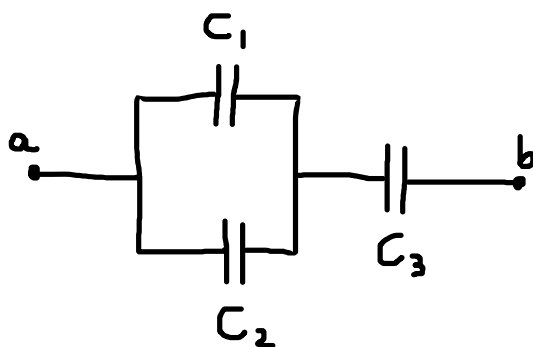
Alcune membrane cellulari nel corpo umano hanno uno strato di carica negativa sulla superficie interna e uno strato di carica positiva di uguale modulo sulla superficie esterna. Supponiamo che la densità di carica sulle due superfici sia $\pm 0,50$ C/m², che lo spessore della membrana cellulare sia di 5,0 nm e il materiale della parete cellulare sia un materiale con costante dielettrica 5,4.

Trovare il modulo del campo elettrico nella parete tra i due strati di carica. Trovare la differenza di potenziale tra l'interno e l'esterno della cellula. Qual è a potenziale più elevato? Una cellula tipica nel corpo umano ha un volume di 10^{-16} m³, da qui stimare l'energia totale del campo elettrico immagazzinata nella membrana di una cellula di questa dimensione.

[$10,46 \cdot 10^6$ N/C; 0,052 V; $6,32 \cdot 10^{-15}$ J]

Esercizio 3

In figura, $C_1 = 6,00$ μ F, $C_2 = 3,00$ μ F e $C_3 = 5,00$ μ F. La rete di condensatori è collegata ad un potenziale applicato V_{ab} . Dopo che le cariche sui condensatori hanno raggiunto i loro valori finali, la carica su C_2 è di 30,00 μ C. Quali sono le cariche sui condensatori C_1 e C_3 ? Quanto vale la tensione applicata V_{ab} ?



[$Q_1 = 60$ μ C; $Q_3 = 90$ μ C; $V_{ab} = 28$ V]

Esercizio 4

Mostrare in maniera analitica la legge della capacità di un condensatore sferico e verificarne parte della veridicità tramite un'analisi dimensionale.