

6° ESERCITAZIONE – martedì 8 novembre 2016

Seconda parte (il 3° e 4° sono relativi alle lezioni del 2-4 novembre)

1) Quattro cariche (1 nC) sono poste ai vertici di un quadrato di lato $L = 10$ cm. Hanno i segni riportati in figura: determinare la forza esercitata su ognuna di esse e l'energia elettrostatica del sistema.



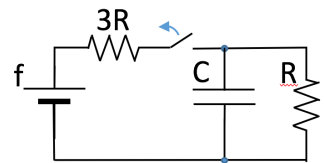
$$\{K q^2/L^2 (1/2 - \sqrt{2}); K q^2/L (-4 + \sqrt{2})\}$$

2) Un termometro spesso utilizzato per misure di temperature estremamente alte o basse è costituito da un filo di platino ($\rho = 1,1 \times 10^{-8} \Omega\text{m}$; $\alpha = 3,9 \times 10^{-3}/\text{K}$). Se a 10°C offre una resistenza di 100Ω a quale temperatura si trova se la resistenza diventa 200Ω ?

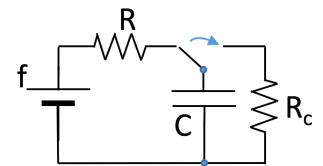
$$\{T = 1/0,0039 = 256^\circ\text{C}\}$$

3) In quanto tempo, dall'apertura dell'interruttore del circuito, l'energia del condensatore diventa $U = 10$ J? Dati: $f = 5$ kV, $C = 32 \mu\text{F}$, $R = 50 \Omega$

$$\{t = \frac{1}{2} RC \ln(U_0/U) = 0,73 \text{ ms}\}$$



4) Gli elementi essenziali della sezione analogica del circuito di un pacemaker sono riportati nello schema in figura. Un sistema di controllo agisce sul deviatore in base alla necessità di stimolare con una scarica di $25 \mu\text{J}$ il muscolo cardiaco che presenta una resistenza $R_c = 500 \Omega$. Determinare nell'ordine:



Determinare nell'ordine:

- la costante di tempo del circuito di scarica supponendo che la corrente di scarica scenda in 3 ms al 5% del suo valore iniziale
 - il valore della capacità
 - l'energia accumulata nel condensatore
 - la differenza di potenziale alla quale deve essere caricato il condensatore
 - la corrente massima di scarica
 - l'ordine di grandezza del massimo valore della resistenza R che consenta di ricaricare in condensatore abbastanza rapidamente per consentire il funzionamento a 60 bpm (battiti per minuto)
 - l'energia erogata dalla batteria per ogni stimolo
 - la carica che la batteria deve essere in grado di erogare in 7 anni di uso a 60 bpm
- $$\{\tau = 1 \text{ ms}; C = 2 \mu\text{F}; 25 \mu\text{J}; f = 5 \text{ V}; 10 \text{ mA}; R \ll 500 \text{ k}\Omega; 50 \mu\text{J}; 2,2 \text{ kC} = 610 \text{ mAh}\}$$