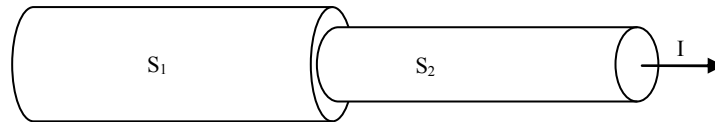




1. Define la magnitud Intensidad de corriente.
Si tenemos dos conductores homogéneos hechos del mismo material pero con sección diferente, de tal modo que $S_1 > S_2$ conectados en serie, ¿cómo serán las intensidades que atraviesan cada uno de los conductores? (Iguales, una mayor que otra) Justifica la respuesta.
1,5 puntos

1. Definiu la magnitud Intensitat de corrent.
Si tenim dos conductors homogenis fets del mateix material però amb secció diferent, de tal manera que $S_1 > S_2$, connectats en sèrie, com seran les intensitats que travessen cadascun dels conductors? (iguals?, una major que l'altra?) Justifiqueu convenientment la resposta.
1,5 punts



Definición de intensidad de corriente: Es la cantidad de carga que atraviesa una sección transversal de dicho conductor por unidad de tiempo. $I = dq/dt$.

Por dos conductores conectados en serie, en un circuito, circula la misma intensidad de corriente I , aunque las secciones sean diferentes, ya que si la intensidad fuese diferente, las cargas tendrían que ir acumulándose en una zona y eso no ocurre.

2. Halla la concentración de electrones y huecos en el silicio a 500 K ($n_i(500\text{ K}) = 3,7 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$) si lo dopamos con arsénico ($N_D = 5 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$).
1,5 puntos

2. Trobeu la concentració d'electrons i buits en el silici a 500 K ($n_i(500\text{ K}) = 3,7 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$) si el dopem amb arsènic ($N_D = 5 \cdot 10^{20} \text{ m}^{-3}$).
1,5 punts

Solució: Tenim un semiconductor de silici, a 500K, dopat amb arsènic. L'arsènic és un àtom penta-valent (té cinc electrons en l'última capa), per la qual cosa és un contaminant donador i es queda ionitzat positivament. El nostre semiconductor serà del tipus N.

Si apliquem la llei de neutralitat elèctrica: $N_D + p = n \rightarrow 5 \cdot 10^{20} + p = n$

Per altra banda, la llei d'accions de masses és: $pn = n_i^2 \rightarrow pn = (3,7 \cdot 10^{20})^2$

on la concentració intrínseca a 500K és una dada del problema.

Com a resultat, tenim un sistema de dues equacions amb dues incògnites que cal resoldre:

Substituint, en la llei d'acció de masses, el valor de n obtingut en la llei de neutralitat elèctrica:

$$p(5 \cdot 10^{20} + p) = (3,7 \cdot 10^{20})^2 \rightarrow p^2 + 5 \cdot 10^{20} p - (3,7 \cdot 10^{20})^2 = 0$$

Equació de segon grau, de solucions: $p = \frac{-5 \cdot 10^{20} \pm \sqrt{(5 \cdot 10^{20})^2 + 4(3,7 \cdot 10^{20})^2}}{2}$

Solament té significat la solució positiva:

$$p = \frac{-5 \cdot 10^{20} + \sqrt{(5 \cdot 10^{20})^2 + 4(3,7 \cdot 10^{20})^2}}{2} = 1,97 \cdot 10^{20} \text{ buits/m}^3$$

Coneguda la concentració de buits, la concentració d'electrons la podem calcular per la llei d'acció de masses:

$$n = \frac{n_i^2}{p} = \frac{(3,7 \cdot 10^{20})^2}{1,97 \cdot 10^{20}} = 6,97 \cdot 10^{20} \text{ electrons/m}^3$$

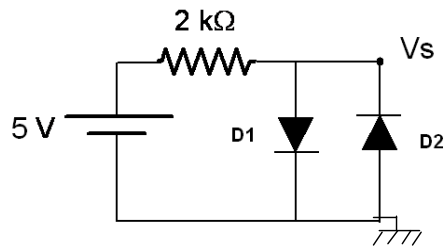
3. Describe, de forma breve y clara, las corrientes eléctricas que se producen en una unión P-N en equilibrio (a qué son debidas y tipo de portadores).
1 punto

3. Descriviu, de forma breu i clara, els corrents elèctrics que es produeixen en una unió P-N en equilibri (a què són degudes i tipus de portadors).
1 punt

Apartado 10.2 La unión p-n en equilibrio (pág 10-2) del libro Fundamentos Físicos de la Informática. SP-UPV, 2009.904.

4. Dado el circuito de la figura, calcula la corriente total del circuito, la que circula por el diodo 1 y por el diodo 2 así como el potencial V_s . Los dos diodos tienen una tensión umbral de 0,7 V.
1 puntos

4. Si tenim el circuit de la figura, calculeu el corrent total del circuit, el que circula pel díode 1 i pel díode 2, així com el potencial V_s . Ambdós díodes tenen la mateixa tensió llindar de 0,7 V.
1 punt



El diodo 2 está cortado por lo tanto la corriente total del circuito vale:

$$I = (5 - 0.7) / 2 = 2.15 \text{ mA}$$

La corriente que pasa por el diodo 1 será:

$$I_1 = I = 2.15 \text{ mA}$$

Y la que circula por el diodo 2:

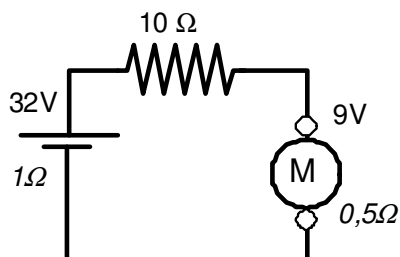
$$I_2 = 0 \text{ mA}$$

Finalmente, la tensión en V_s será:

$$V_s = 5 - 2 * 2.15 = 0.7 \text{ V}$$

5. Dado el circuito de la figura, calcula:
a) Potencia que genera y suministra el generador. Rendimiento del generador
b) Potencia consumida por la resistencia de 10 Ω .
c) Potencia consumida y transformada por el motor. Rendimiento del motor.
d) Realiza el balance de potencias del circuito.
2,5 puntos

5. Si tenim el circuit de la figura, calculeu:
a) La potència que genera i subministra el generador. el rendiment del generador
b) La potència consumida per la resistència de 10 Ω .
c) La potència consumida i transformada pel motor. El rendiment del motor.
d) Realitza el balanç de potències del circuit.
2,5 punts



a) Para calcular las potencias en este circuito, debemos conocer la intensidad de corriente que lo recorre. Suponiendo dicha intensidad en sentido horario:
$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R} = \frac{32 - 9}{1 + 10 + 0,5} = 2 \text{ A}$$

Entonces, $P_g = \varepsilon I = 32 \cdot 2 = 64 \text{ w}$ $P_s = \varepsilon I - I^2 r = 64 - 2^2 \cdot 1 = 60 \text{ w}$ $\eta_g = \frac{P_g}{P_d} = \frac{60}{64} = 93,75 \%$

b) $P_{10} = I^2 R = 2^2 \cdot 10 = 40 \text{ w}$

c) $P_t = \varepsilon' I = 9 \cdot 2 = 18 \text{ w}$ $P_c = \varepsilon' I + I^2 r' = 18 + 2^2 \cdot 0,5 = 20 \text{ w}$ $\eta_r = \frac{P_t}{P_c} = \frac{18}{20} = 90 \%$

d) El único dispositivo que genera potencia es el generador de 32 V; la potencia producida es 64 w.

Se consume potencia en el motor eléctrico (transformando la energía eléctrica en energía mecánica) y en las resistencias por efecto Joule. La potencia total consumida será: $18 + 40 + 4 + 2 = 64 \text{ w}$.

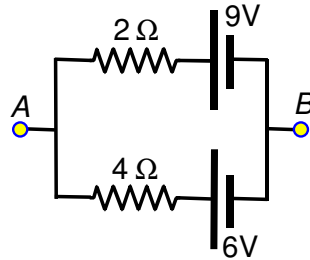
Potencia generada = Potencia consumida.

6. Obtén el generador equivalente de Thevenin entre los puntos A y B del circuito de la figura, indicando claramente su polaridad.

Utilizando Thèvenin, calcula la intensidad que circulará por una resistencia de 3Ω si la conectamos a los puntos A y B. 1,2 puntos

6. Obteniu el generador equivalent de Thèvenin entre els punts A i B del circuit de la figura, indicant-hi clarament la seua polaritat.

Fent ús del Thèvenin, calculeu la intensitat que circularà per una resistència de 3Ω si la connectem als punts A i B. 1,2 punts



Para calcular el generador equivalente de Thevenin entre A y B, tenemos que calcular la d.d.p. entre A y B y la resistencia equivalente entre esos dos puntos. Para ello debemos calcular en primer lugar la intensidad del circuito de la figura:

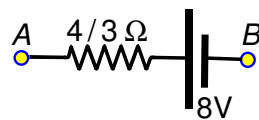
$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R} = \frac{9-6}{6} = \frac{3}{6} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ A}$$

Así tenemos:

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{2} + \frac{1}{4} = \frac{3}{4} \Rightarrow R_{eq} = \frac{4}{3} \Omega \quad R_T = \frac{4}{3} \Omega$$

$$V_{AB} = -0,5 \cdot 2 + 9 = 8 \text{ V} \quad \varepsilon_T = V_{AB} = 8 \text{ V}$$

Al estar el punto A a mayor potencial que el B, la polaridad del generador es:



Si conectamos una resistencia de 3Ω entre A y B, la intensidad que circula por ésta es:

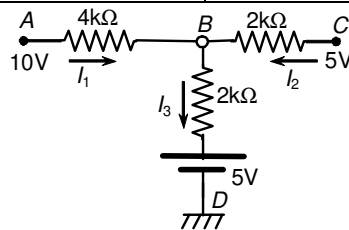
$$I = \frac{\sum \varepsilon}{\sum R} = \frac{8}{\frac{4}{3} + 3} = 1,84 \text{ A}$$

7. Dado el circuito de la figura,

- Determina las intensidades de rama I_1 , I_2 , e I_3 mediante las leyes de Kirchhoff.
 - Calcula el potencial en el punto B.
- 1,3 puntos

7. Si tenim el circuit de la figura.

- Determineu les intensitats de rama I_1 , I_2 , e I_3 fent ús de les lleis de Kirchhoff.
 - Calculeu el potencial al punt B.
- 1,3 punts



Nodos

$$I_1 + I_2 = I_3$$

Ley de las mallas

$$V_A - V_D = 10 - 0 = 4I_1 + 2I_3 + 5$$

$$V_C - V_D = 2I_2 + 2I_3 + 5 = 5$$

Resolviendo el sistema:

$$I_1 = 1 \text{ mA}$$

$$I_2 = -0,5 \text{ mA}$$

$$I_3 = 0,5 \text{ mA}$$

Potencial en el pto B: $V_A - V_B = 4I_1 \Rightarrow V_B = 6 \text{ V}$