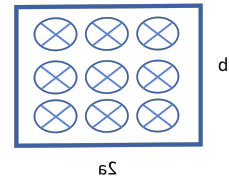


P26. Sobre la espira rectangular de la figura, de lados **2a** (base) y **b** (altura), y resistencia **R**, actúa un campo magnético uniforme entrante **B = 2sen(5t) T** perpendicular a la espira. Calcular, en un instante $t > 0$:

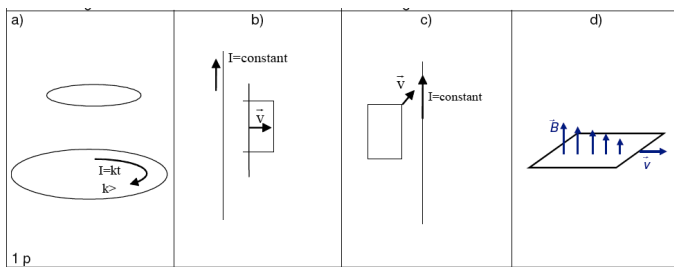


- El flujo magnético Φ que atraviesa la espira.
- Fuerza electromotriz ε inducida en la espira.
- Intensidad de corriente i que circula por la espira.
- El módulo de la fuerza que actúa sobre uno de los lados de longitud **b**.

Solución: $\Phi = 4ab \cdot \sin(5t)$, $\varepsilon = 20ab \cdot \cos(5t)$, $i = \frac{\varepsilon}{R} = \frac{20ab \cdot \cos(5t)}{R}$, el campo magnético es uniforme y perpendicular a la espira. La fuerza es $F = 40ab^2 \cdot \sin(5t) \cos(5t) / R$

P27. ~~Halla la expresión del coeficiente de autoinducción de un solenoide de sección circular de radio **R**, longitud **d** y **N** espiras, admitiendo que el campo magnético en su interior es uniforme.~~ **Solución:** ~~MIRAR APUNTES~~

P28. ~~Enuncia la ley de Lenz y determina RAZONADAMENTE el sentido de las intensidades inducidas en los 4 casos presentados en la figura.~~ **Solución:** ~~antihoraria, horaria, antihoraria, antihoraria~~



P29. Una autoinducción de **5mH**, una resistencia de **4Ω** y un condensador de **500 μF** están conectados en serie y se le aplica una tensión $u(t) = 50 \cos(1000t)$ V. Calcular:

- La impedancia **Z** y ángulo de desfase φ del dipolo dibujando el triangulo de impedancias.
- La intensidad instantánea $i(t)$ que recorre el dipolo.
- La tensión instantánea en el condensador $u_C(t)$.
- La tensión instantánea en la autoinducción $u_L(t)$.
- La frecuencia de resonancia f_0

Resultados:

- $Z = 5 \Omega \quad \varphi = 37^\circ$
- $i(t) = 10 \cdot \cos(1000t - 37^\circ) \text{ A}$
- $u_C(t) = 20 \cdot \cos(1000t - 127^\circ) \text{ V}$
- $u_L(t) = 50 \cdot \cos(1000t + 53^\circ) \text{ V}$
- $f_0 = 100.66 \text{ Hz}$

P30. Una autoinducción de **40 mH** y una resistencia de **3 Ω** están conectadas en serie (dipolo RL). Por el dipolo circula una corriente senoidal $i(t) = 5 \cos(100t - 10^\circ)$ A. Calcular:

- La tensión instantánea en la resistencia $u_R(t)$.
- La tensión instantánea en la autoinducción $u_L(t)$.
- La impedancia **Z** y el ángulo de desfase φ del dipolo. Dibuja el triángulo de impedancias.
- La tensión instantánea $u(t)$ entre los terminales del dipolo.

Solución: $u_R(t) = 15 \cos(100t - 10^\circ) \text{ V}$, $X_L = 4 \Omega$, $\varphi_u = 80^\circ$, $u_L(t) = 20 \cos(100t + 80^\circ) \text{ V}$

$$Z=5\Omega, \varphi=53.1^\circ=0.93 \text{ rad}, u(t)=25\cos(100t+43.1^\circ)$$

P31. Un dipolo RL serie está formado por una resistencia de 3Ω en serie con una autoinducción de 2 mH . La tensión en el dipolo es $u(t)=100\cos(2000t)\text{ V}$. Calcula:

- La impedancia y el ángulo de desfase del dipolo, dibujando su triángulo de impedancias.
- La intensidad instantánea que recorre el circuito.
- Las tensiones instantáneas en terminales de resistencia y autoinducción.

a) $X_L = 4\Omega \quad Z = 5\Omega \quad \text{con } \varphi = 53^\circ$
 b) $I_m = 20\text{ A} \quad i(t) = 20 \cdot \cos(2000t - 53^\circ)\text{ A}$
 c) $U_{mR} = 60\text{ V}$
 en la resistencia $\varphi = \varphi_u - \varphi_i = 0^\circ$ con $u_R(t) = 60 \cdot \cos(2000t - 53^\circ)\text{ V}$
 $U_{mL} = 80\text{ V}$
 En la autoinducción $\varphi = 90^\circ$ con $u_L(t) = 80 \cdot \cos(2000t + 37^\circ)\text{ V}$

P32. Un semiconductor **extrínseco tipo n** está formado por silicio con un dopado de $4 \cdot 10^{20}$ átomos de arsénico/cm³ (donador). Si la concentración intrínseca del silicio a 300 K es $n_i = 1,5 \cdot 10^{16}\text{ cm}^{-3}$:

- ¿Cuál es la concentración de electrones libres (n) y huecos (p) en este semiconductor a 300 K?
- ¿Cuál sería la concentración de electrones libres y huecos a 300 K si el semiconductor no estuviera dopado?

a) $n \approx N_D = 4 \cdot 10^{20}\text{ e/cm}^3$ con $p = \frac{n_i^2}{n} = \frac{(1,5 \cdot 10^{16})^2}{4 \cdot 10^{20}} = 0,56 \cdot 10^{12}\text{ huecos/cm}^3$
 b) $n = p = 1,5 \cdot 10^{16}\text{ electrones/cm}^3$

P33. Un semiconductor extrínseco **tipo n** está formado por Si dopado con 10^{17} átomos de Sb/cm³ (el Antimonio, Sb, es un donador de e⁻). Si la concentración intrínseca del Si a **300 K** es $n_i = 1,5 \cdot 10^{10}\text{ cm}^{-3}$

- Calcula la concentración de electrones y huecos en dicho semiconductor a 300 K.
- Razona si la carga eléctrica neta del semiconductor es positiva, negativa, o neutra.

P34. Un semiconductor extrínseco **tipo p** está formado por silicio con un dopado de $4 \cdot 10^{21}$ átomos de indio/m³. Teniendo en cuenta que la concentración intrínseca del silicio a 300 K es $n_i = 1,5 \cdot 10^{16}\text{ m}^{-3}$:

- ¿Cuál es la concentración de huecos y electrones en este semiconductor a 300 K?
- ¿Cuál debería ser el dopado para conseguir una concentración de electrones de 10^{14} m^{-3} ?

Solución: $p = 4 \cdot 10^{21}\text{ huecos/m}^3$, $n = 5,6 \cdot 10^{10}\text{ átomos de indio/m}^3$, $N_A = 2,25 \cdot 10^{18}\text{ m}^{-3}$

P35. Halla la concentración de huecos y electrones en el Silicio a 500K ($n_i, 500K = 2,1 \cdot 10^{20}\text{ m}^{-3}$) si lo dopamos con Boro ($N_A = 1,8 \cdot 10^{20}\text{ m}^{-3}$). **Resultados:** $n = 2,77 \cdot 10^{20}\text{ m}^{-3}$ y $p = 1,59 \cdot 10^{20}\text{ m}^{-3}$

P36. En el circuito de la figura, ambos diodos tienen tensión umbral $V_u = 0,7\text{ V}$ y una resistencia interna de 100Ω . Calcular las intensidades I_1 e I_2 que circulan por los diodos D_1 y D_2 según las tres aproximaciones.

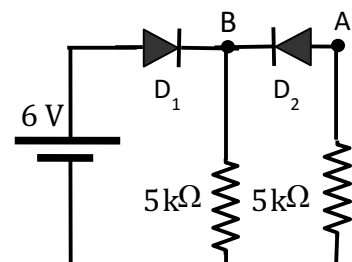
Solución: D_1 polarizado directamente y D_2 polarizado inversamente

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

$$I_1 = 1,2\text{ mA}$$

$$I_1' = 1,06\text{ mA}$$

$$I_1'' = 1,04\text{ mA}$$



Cuaderno P3 de problemas 2018

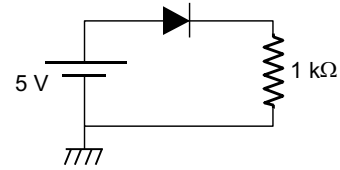
GRUPO FLIP de Fundamentos Físicos de la Informática

P37. Calcula la corriente que circula por el circuito de la figura, utilizando las tres aproximaciones para el diodo:

- Primera aproximación. Diodo ideal.
- Segunda aproximación.
- Tercera aproximación.

La tensión umbral del diodo es de 0,7 V, y su resistencia interna 4Ω .

Solución: $i_1 = 5\text{mA}$, $i_2 = 4.3\text{mA}$, $i_3 \approx 4.3\text{mA}$



P38. En el circuito de la figura, ambos diodos son de Silicio, siendo su tensión umbral $V_D = 0.7\text{V}$, y la resistencia interna despreciable.

- Indica la polarización de cada uno de los diodos (directa o inversa) y calcula las intensidades de corriente I_1 e I_2 que circulan por ellos.
- Calcula el potencial V_s .

