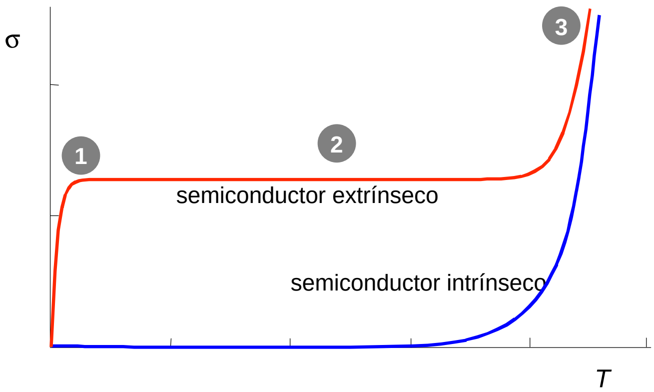
1. Dibuja las curvas que representan la evolución de la conductividad con la temperatura en un semiconductor intrínseco y en un semiconductor extrínseco, y explica claramente las causas de las diferencias existentes entre ambas.	Dibuixa les corbes que representen l'evolució de la conductivitat amb la temperatura en un semiconductor intrínsec i en un semiconductor extrínsec, i explica clarament les causes de les diferències existents entre ambdós.

En un semiconductor intrínseco al aumentar la temperatura T aumenta la conductividad σ debido a que se liberan más pares electrón-hueco, aumentando la concentración intrínseca de portadores. En la gráfica esta variación se muestra con la gráfica de semiconductor intrínseco o puro.



En el caso de un semiconductor extrínseco, la situación es distinta por la presencia de impurezas. El comportamiento se muestra en la gráfica y se pueden apreciar tres zonas:

1. A temperaturas muy bajas, próximas a 0 K, los átomos de impurezas ya se encuentran ionizados por tener una energía de ionización muy baja; por lo tanto, tendremos una concentración de portadores significativa que posibilitan la conducción, incluso a temperaturas bajísimas. De este modo la curva sube muy rápidamente.

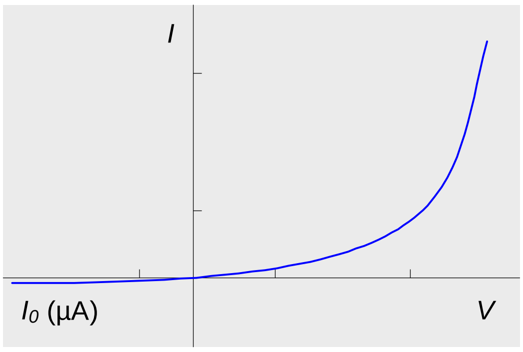
2. Al aumentar la temperatura, la conductividad no aumenta de modo sensible, pues ya se han ionizado todas las impurezas, y aunque aumentemos más la temperatura, la concentración de éstas no puede aumentar más. Los pares electrón – hueco generados térmicamente son cuantitativamente insignificantes si la temperatura no es excesiva.

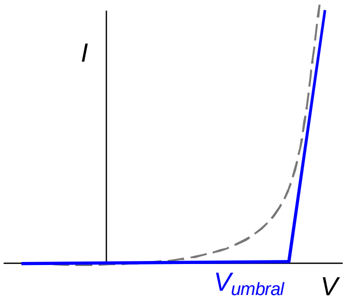
3. Si la temperatura alcanza valores más altos, los pares electrón – hueco generados térmicamente empiezan a ser lo suficientemente significativos como para que su número sea comparable o mayor a los que teníamos procedentes de las impurezas. De este modo, la conductividad, que se había mantenido estable, vuelve a aumentar, ahora como consecuencia de los pares electrón – hueco generados térmicamente. Por lo tanto, a temperaturas muy altas, el comportamiento del semiconductor dopado y el puro tienden a confundirse.

2. Dibuja la curva característica tensión-intensidad de un diodo rectificador e indica con claridad como calcularías los parámetros del diodo: tensión umbral y resistencia interna.

Dibuixa la corba característica tensió-intensitat d'un diode rectificador i assenyala amb claredat com calcularies els paràmetres del diode: tensió llindar i resistència interna.

La curva característica tensión corriente de un diodo rectificador para tensiones negativas (polarización inversa) la corriente en el diodo es muy pequeña, del orden de microamperios y para tensiones positivas (polarización directa) la intensidad crece de forma exponencial y luego tiende a ser lineal.





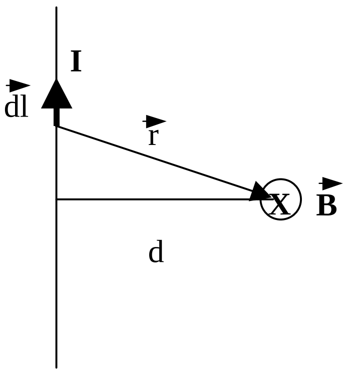
Para hallar la tensión umbral V_u y la resistencia interna r del diodo a partir de la gráfica, tal como se muestra en la figura, se traza una línea tangente a la curva exponencial, la inversa de la pendiente de la recta, es decir, $\Delta V/\Delta I = r$ y donde corta al eje de la V es V_u.

3. A partir de la ley de Biot y Savart, determina la dirección y sentido del campo magnético creado por un conductor rectilíneo e indefinido recorrido por una corriente, en un punto situado a una distancia *d* del conductor, justificando la respuesta.

A partir de la llei de Biot i Savart, determina la direcció i sentit del camp magnètic creat per un conductor rectilini i indefinit recorregut per un corrent, en un punt situat a una distancia *d* del conductor, justificant la resposta.

La ley de Biot y Savart permite determinar el campo magnético dB creado por un elemento de corriente de un conductor:

$$d\vec{\mathbf{B}} = \frac{\mu_0 \mathrm{I}}{4\pi}\frac{d\vec{\ell} \times \vec{\mathbf{r}}}{r^3}$$

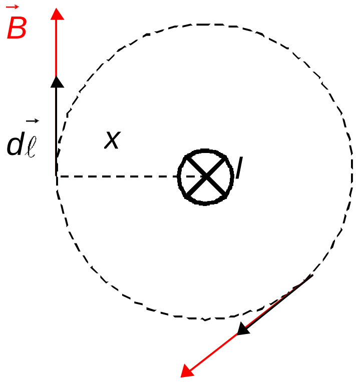


La dirección y sentido vienen dados por la dirección y sentido del producto vectorial $d\vec{l} \times \vec{r}$, la dirección será perpendicular al plano formado por ambos vectores y el sentido viene dado por la regla de la mano derecha, en el caso de la figura hacia dentro del papel, indicado con una cruz.

4. Aplica la ley de Ampère para calcular el valor del campo magnético producido por un conductor rectilíneo e indefinido recorrido por una corriente *I*, en un punto situado a una distancia d del conductor.

Aplica la llei d'Ampère per calcular el valor del campo magnètic produït per un conductor rectilini i indefinit recorregut por un corrent *I*, en un punt situat a una distancia *d* del conductor.

Sea una corriente indefinida, representada en la figura mediante una cruz, que indica que es perpendicular al plano del papel y dirigida hacia dentro.



Para hallar el campo magnético producido por dicha corriente a una distancia *x* de ésta, aplicando el teorema de Ampère, consideramos una circunferencia de radio *x* concéntrica con el conductor como curva cerrada para hallar la circulación, ya que el campo magnético no varía de módulo si nos desplazamos por dicha circunferencia, y el campo es tangente a ella en todo momento. La circulación de $\vec{B}$ a lo largo de la longitud de la circunferencia es:

$$\oint \vec{B}\cdot d\vec{\ell} = \oint B d\ell = B\cdot 2\pi x$$

y dicha circulación es igual a $\mu_0 I$, por lo tanto:

$$B = \frac{\mu_0 I}{2\pi x}$$

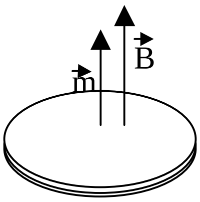
5. Un solenoide de radio 2 cm es recorrido por una corriente de 2 A. Sus 600 espiras se encuentran muy apretadas, de modo que todas ellas se encuentran, prácticamente, en el mismo plano. Calcular el momento magnético del solenoide, y decir en qué sentido se moverá el solenoide cuando se le aplique un campo magnético perpendicular a él.

Un solenoide de radi 2 cm es recorregut per un corrent de 2 A. Les seues 600 espires es troben molt atapeïdes, de manera que totes elles es troben, pràcticament, en el mateix pla. Calcula el moment magnètic del solenoide, i diu en quin sentit es mourà el solenoide quan se l'aplique un campo magnètic perpendicular a ell.

El momento magnético es: $\vec{m} = NI\vec{S}$

Como no nos dicen en que plano están daremos sólo el módulo

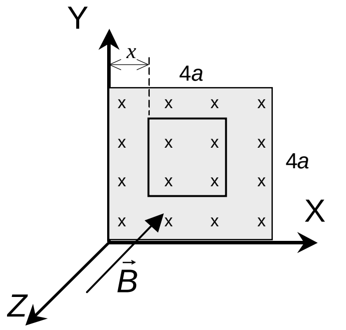
$m = N\,I\,S$ = 600 * 2* 3'14*0'02^2 = 1.5 A m^2



Al aplicar un campo magnético perpendicular al solenoide, éste no se moverá o no girará ya que $\vec{m}$ sería paralelo a $\vec{B}$ y por lo tanto el momento de las fuerzas magnéticas seria cero.

FACULTAD DE INFORMÁTICA
E. T. S. DE INFORMATICA APLICADA
FUNDAMENTOS FÍSICOS DE LA INFORMÁTICA
2º PARCIAL ALUMNOS PLAN 1996
PROBLEMAS
16 de Enero de 2003

1. En la regió assenyalada en la figura (quadrat de costat $4a$) existeix un camp magnètic uniforme $\vec{\mathbf{B}} = -B\vec{\mathbf{k}}$; en l'exterior de la regió no existeix camp magnètic. Una espira quadrada de costat $2a$ i resistència R es mou amb velocitat constant v en el sentit positiu de l'eix X.



En la región indicada en la figura (cuadrado de lado $4a$) existe un campo magnético uniforme $\vec{\mathbf{B}} = -B\vec{\mathbf{k}}$; en el exterior de dicha región no existe campo magnético. Una espira cuadrada de lado $2a$ y resistencia R se mueve con velocidad constante v en el sentido positivo del eje X.

a) Suposant que tota l'espira es troba sota l'acció del campo $\vec{\mathbf{B}}$ (0<x<2a), calcula:
- El flux magnètic que travessa l'espira.
- La força electromotriu induïda en l'espira, el corrent induït, i la força de frenat sobre la mateixa.

b) Suposant que part de l'espira ha abandonat la zona d'acció del campo $\vec{\mathbf{B}}$ (2a<x<4a), calcula:
- El flux que travessa l'espira, en funció de x.
- la força electromotriu induïda i

c) la corrent que circula per l'espira (assenyalant el seu sentit).

a) Suponiendo que toda la espira se encuentra bajo la acción del campo $\vec{\mathbf{B}}$ (0<x<2a), calcula:
- El flujo magnético que atraviesa la espira.
- La fuerza electromotriz inducida en la espira, la corriente inducida, y la fuerza de frenado sobre la misma.

b) Suponiendo que parte de la espira ha abandonado la zona de acción del campo $\vec{\mathbf{B}}$ (2a<x<4a), calcula:
- El flujo que atraviesa la espira, en función de x.
- la fuerza electromotriz inducida y

c) la corriente que circula por la espira (indicando su sentido).

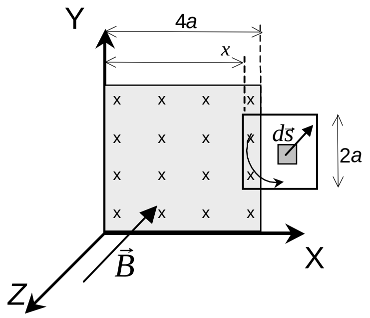
---

a) Per calcular el flux la superfície elemental, normal al pla de l'espira, l'escollirem en el mateix sentit del camp: $d\vec{s} = -ds\cdot\vec{k}$. En les posicions de l'espira (0<x<2a) tota l'espira està sota l'acció del camp uniforme, i, per tant, el flux serà:

$$\Phi = \int_S \vec{B}\cdot d\vec{s} = \int_S (-B\cdot\vec{k})\cdot(-ds\cdot\vec{k}) = B\int_S ds = B\cdot S = B\cdot 16a^2$$

El flux és constant, i per tant no haurà inducció magnètica.

b) En les posicions de l'espira (2a<x<4a) una part de l'espira , entre x i 4a, estarà sota l'acció del camp magnètic, i la resta de l'espira està fora del camp:



$$\Phi = \int_S \vec{B}\cdot d\vec{s} = \int_{S1} (-B\cdot\vec{k})\cdot(-ds\cdot\vec{k}) = B\int_{S1} ds =$$

$$= B\cdot S_1 = B\cdot(4a - x)\cdot 2a$$

En valor absolut, la força electromotriu induïda serà:

$$|\varepsilon| = \left|\frac{d\Phi}{dt}\right| = \left|\frac{d\Phi}{dx}\frac{dx}{dt}\right| = 2aB\cdot v$$

El corrent induït serà: $i = \dfrac{\varepsilon}{R} = \dfrac{2aBv}{R}$

Al eixir del camp, el flux de l'espira disminueix. Els efectes d'inducció seran contraris a aquesta disminució, creant un camp magnètic en sentit contrari. La intensitat induïda tindrà sentit antihorari.

2.- Un circuito tiene una resistencia de 50 Ω, una bobina de 50 mH y un condensador de 50 μF conectados en serie. Si la tensión en los extremos de la bobina es $v_L(t) = 2\cos(400t + 30^o)$ V, halla la expresión instantánea de:

a) la intensidad i(t),
b) la caída de tensión en el resto de los elementos ($v_R(t)$, $v_C(t)$)
c) la caída de tensión total (v(t))
d) Calcular cuál debería ser la pulsación de la corriente para que la reactancia del circuito fuera nula.

Un circuit té una resistència de 50 Ω, una bobina de 50 mH i un condensador de 50 μF connectats en sèrie. Si la tensió en els extrems de la bobina és $v_L(t) = 2\cos(400t + 30^o)$V, troba l'expressió instantània de:

a) la intensitat i(t)
b) la caiguda de tensió en la resta dels elements ($v_R(t)$, $v_C(t)$)
c) la caiguda de tensió total (v(t))
d) calcular quant hauria de ser la pulsació del corrent per que la reactància del circuit fora zero

$$X_L = L\omega = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 400 = 20\Omega$$

$$X_C = \frac{1}{C\omega} = \frac{1}{50 \cdot 10^{-6} \cdot 400} = 50\Omega$$

a)

$$X_L = \frac{U_L}{I} = 20\Omega \rightarrow I = \frac{2}{20} = 0.1A$$

$$\varphi_L = 90^o = \varphi_{uL} - \varphi_i = 30 - \varphi_i \rightarrow \varphi_i = -60^o$$

$$i(t) = 0.1\cos(400t - 60^o)A$$

b)

$$X_C = \frac{U_C}{I} = 50\Omega \rightarrow U_C = 0.1 \cdot 50 = 5V$$

$$\varphi_C = -90^o = \varphi_{uC} - \varphi_i = \varphi_{uC} + 60^o \rightarrow \varphi_{uC} = -150^o$$

$$u_C(t) = 5\cos(400t - 150^o)V$$

$$R = \frac{U_R}{I} = 50\Omega \rightarrow U_R = 0.1 \cdot 50 = 5V$$

$$\varphi_R = \varphi_i = -60^o$$

$$u_R(t) = 5\cos(400t - 60^o)V$$

c)

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2} = \sqrt{50^2 + (20-50)^2} = 58.3\Omega \rightarrow U = 0.1 \cdot 58.3 = 5.8V$$

$$\tan\varphi = \frac{X_L - X_C}{R} = \frac{-30}{50} \rightarrow \varphi = -31^o = \varphi_u - \varphi_i \rightarrow \varphi_u = -91^o$$

$$u(t) = 5.8\cos(400t - 91^o)V$$

d)

$$X = X_L - X_C = L\omega - \frac{1}{C\omega} = 0 \rightarrow \omega^2 = \frac{1}{LC} = \frac{1}{50 \cdot 10^{-3} \cdot 50 \cdot 10^{-6}} = 400000s^{-2}$$

$$\omega = 632s^{-1} \rightarrow f = \frac{\omega}{2\pi} = 100.6Hz$$