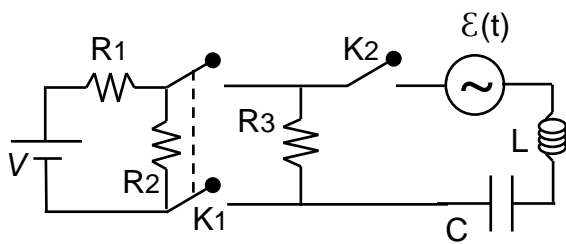


2P CAT 1: CC+CA



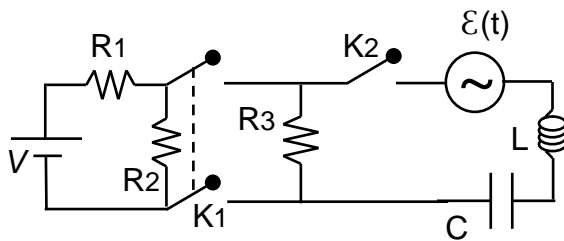
1.1: El circuito de la figura tiene una llave doble K1 y una llave simple K2. En el modo M1 la llave K1 está cerrada y K2 está abierta; en el modo M2 la llave K1 está abierta y K2 está cerrada. En ambos modos la resistencia R3 disipa una potencia $P_{R3}=2W$. Entonces, para los valores de los elementos pasivos y activos que se dan a continuación, dos opciones son correctas.

(V_R se refiere a la diferencia de potencial en la

resistencia R, $\varepsilon(t)$ se refiere a la tensión de pico, ω_0 a la pulsación de resonancia)

$$R1=60\Omega \quad R2=50\Omega \quad R3=200\Omega \quad C=100\mu F \quad \varepsilon(t)=\varepsilon_0 \sin(500s^{-1}t + \pi/6)V$$

1	En modo M1, $i_{CIRC}=0,1A$	6	En modo M2, $L < 40 \text{ mH}$
2	En modo M1, $P_{R2} = 4P_{R3}$	7	En modo M2, $Z = 330 \Omega$
3	En modo M1, $i_{R1} = i_{R3}$	8	En modo M2, $L \approx 270 \text{ mH}$
4	En modo M1, $V_{R3} = 2V_{R2}$	9	En modo M2, $\omega < \omega_0$
5	Sin conocer V no puede calcularse nada	10	En modo M2, i adelanta a ε



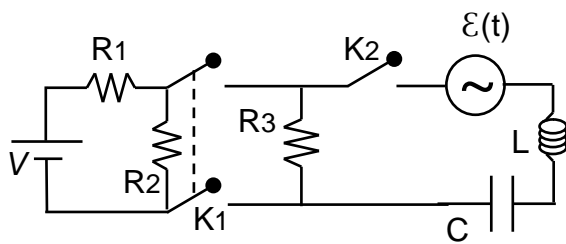
1.2: El circuito de la figura tiene una llave doble K1 y una llave simple K2. En el modo M1 la llave K1 está cerrada y K2 está abierta; en el modo M2 la llave K1 está abierta y K2 está cerrada. En ambos modos la resistencia R3 disipa una potencia $P_{R3}=2W$. Entonces, para los valores de los elementos pasivos y activos que se dan a continuación, dos opciones son correctas.

(V_R se refiere a la diferencia de potencial en la

resistencia R, $\varepsilon(t)$ se refiere a la tensión de pico, ω_0 a la pulsación de resonancia)

$$R1=60\Omega \quad R2=50\Omega \quad R3=200\Omega \quad C=100\mu F \quad \varepsilon(t)=\varepsilon_0 \sin(500s^{-1}t + \pi/6)V$$

1	En modo M1, $V = 50V$	6	En modo M2, $X \approx 273\Omega$
2	En modo M1, $P_{R3} = 4 P_{R2}$	7	En modo M2, Z se anula para $\omega=\omega_0$
3	En modo M1, $i_{R1} = i_{R2} = i_{R3}$	8	En modo M2, $L \approx 170 \text{ mH}$
4	En modo M1, $V_{R2} = 4V_{R3}$	9	En modo M2, $\omega > \omega_0$
5	En modo M1, $R_{eq}=310\Omega$	10	En modo M2, $\varepsilon_0 \approx 23V$



1.3: El circuito de la figura tiene una llave doble K1 y una llave simple K2. En el modo M1 la llave K1 está cerrada y K2 está abierta; en el modo M2 la llave K1 está abierta y K2 está cerrada. En ambos modos la resistencia R3 disipa una potencia $P_{R3}=3W$. Entonces, para los valores de los elementos pasivos y activos que se dan a continuación, dos opciones son correctas.

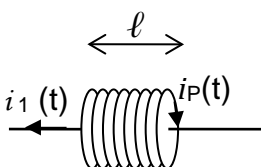
(V_R se refiere a la diferencia de potencial en la

resistencia R, $\varepsilon(t)$ se refiere a la tensión de pico, ω_0 a la pulsación de resonancia)

$$R1=100\Omega \quad R2=150\Omega \quad R3=300\Omega \quad C=10\mu F \quad \varepsilon(t)=\varepsilon_0 \sin(500s^{-1}t - \pi/6)V$$

1	En modo M1, $R_{eq} \approx 136\Omega$	6	En modo M2, $X \approx 173\Omega$
2	En modo M1, $P_{R2} = 4P_{R3}$	7	En modo M2, $L \approx 170\text{ mH}$
3	En modo M1, $i_{R1} = i_{R2} = i_{R3}$	8	En modo M2, $L \approx 630\text{ mH}$
4	En modo M1, $V_{R1} = V_{R2} = V_{R3}$	9	En modo M2, $\omega_0 \approx 1361\text{ s}^{-1}$
5	En modo M1, $i_{R1} = 0,1A$	10	En modo M2, ε adelanta respecto a i

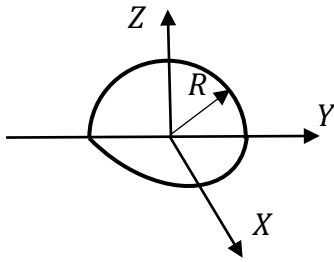
2P CAT 2: Inducción y autoinducción



2.1: Por el alambre recto de la figura circula una corriente $i_1(t)$. Este alambre coincide con el eje de revolución de una bobina de espiras circulares, plana, cuya densidad de espiras es n , su área es A y su longitud ℓ , por la que circula una corriente de intensidad $i_P(t)$. El coeficiente de autoinducción de la bobina es L . En estas condiciones, siendo N el número total de espiras de la bobina, si ε es la fem

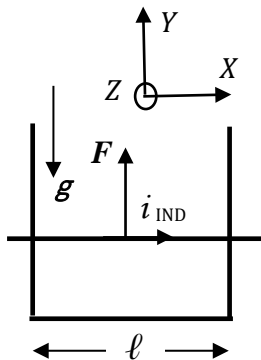
total inducida en la bobina,

1	$\varepsilon(t) = 0$	6	$\ell = \frac{L}{n^2 \mu_0 A}$ sólo si $\ell^2 \gg A$
2	$\varepsilon(t) = -L \frac{di_{PROPIA}}{dt} - \frac{\mu_0 i_1 A}{2\pi R}$	7	$\ell = \frac{n^2 \mu_0 A}{L}$ Cualquiera sea ℓ
3	$\varepsilon(t) = -L \frac{di_{PROPIA}}{dt} \hat{e}_z - \frac{\mu_0 i_1 A}{2\pi R} \hat{e}_\phi$	8	$\ell = \frac{L}{N^2 \mu_0 A}$
4	$\varepsilon(t) = -L \frac{di_P}{dt}$	9	El coeficiente L depende del valor de la tensión de la fuente que genera la corriente propia.
5	$\varepsilon(t)$ no puede calcularse porque el solenoide no es infinito	10	El coeficiente L sólo tiene sentido si el solenoide es infinito.



2.2: La espira de la figura consta de dos semicircunferencias de igual radio R , perpendiculares entre sí (o sea, es una circunferencia doblada en forma de L por uno de sus diámetros). Está inmersa en un campo magnético uniforme $\vec{B} = B_x \hat{e}_x + B_y \hat{e}_y$ que en un dado instante se apaga. Si CM significa campo magnético, i_{IND} es la corriente inducida en la espira, indique las dos sentencias verdaderas

1	$\phi = \pi R^2 B_x$	6	En el momento en que se apaga el CM, $i_{IND}=0$
2	$\phi = \frac{\pi R^2 B_x}{2}$	7	En el momento en que se apaga el CM, i_{IND} circula en sentido horario
3	$\phi = \pi R^2 (B_x + B_y)/2$	8	Con el CM encendido, $i_{IND}=0$
4	$\phi = \pi R^2 B_y$	9	Con el CM encendido, i_{IND} circula en sentido antihorario
5	$\phi = 0$	10	Ni antes ni después de apagar el CM circula i_{IND}

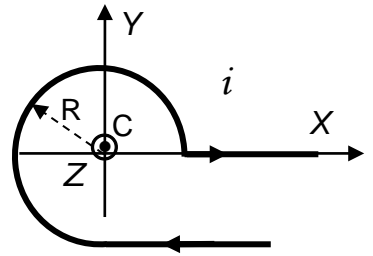


2.3: La barra horizontal superior de la figura asciende con velocidad constante mediante la acción de la fuerza \vec{F} . La barra desliza sin rozamiento, tiene masa m , longitud ℓ , resistencia eléctrica R , y el cuadro completo se halla inmerso en una región del espacio en la que existe un campo magnético uniforme de intensidad B_{EXT} . En la figura se marca la corriente inducida en el cuadro (i_{IND}). Si $F_{M, IND}$ es la fuerza magnética inducida, F el módulo de la fuerza \vec{F} , indique las dos sentencias verdaderas

1	$\vec{B}_{EXT} = B_{EXT} \hat{e}_y$	6	Si se invierte el sentido de B_{EXT} , la barra desciende
2	$\vec{B}_{EXT} = B_{EXT} (-\hat{e}_x)$	7	Si se invierte el sentido de B_{EXT} , se invierte el sentido de i_{IND}
3	$\vec{B}_{EXT} = B_{EXT} (-\hat{e}_z)$	8	$\vec{F}_{M, IND} = F_{M, IND} \hat{e}_y$
4	$\vec{B}_{EXT} = B_{EXT} \hat{e}_z$	9	$F = mg + \frac{B_{EXT} \ell v}{R}$
5	$F = mg$	10	$F = mg - \frac{B_{EXT}^2 \ell^2 v}{R}$

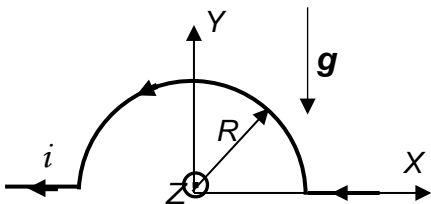
2P CAT 3: Magnetostática

3.1: La configuración de la figura consiste en tres alambres, uno curvado en forma de tres cuartos de circunferencia de radio R , y los otros dos son cables rectos, que pueden considerarse semiinfinitos, que transportan la corriente i . En el punto C (el punto central del tramo circular) se coloca una carga q , en reposo. Si $B(C)$ es el campo magnético de la configuración en el punto C, \vec{F} es la fuerza que siente la carga q en ese punto, A es el punto medio entre los alambres horizontales, en $r_A = (6R; 0; 0)$ y $B(A)$ el campo magnético en ese punto, dos sentencias son correctas



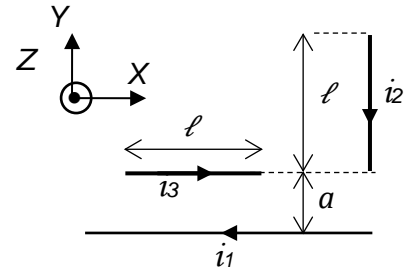
1	$B(C) = 3\mu_0 i / 8R$	6	$\vec{B}(A) \approx \mu_0 i / \pi R (\hat{e}_z)$
2	$B(C) > 3\mu_0 i / 8R$	7	$B(A) = 0$
3	$\vec{F} = qB(C)\hat{e}_x$	8	$\vec{B}(A) < 2\mu_0 i / \pi R (-\hat{e}_z)$
4	$\vec{F} = qB(C)\hat{e}_z$	9	$\vec{B}(A) \approx \mu_0 i / 2\pi R (-\hat{e}_z)$
5	$B(C) < \frac{\mu_0 i}{R} \left(\frac{3}{8} + \frac{1}{4\pi} \right)$	10	La fuerza entre los alambres horizontales es repulsiva

3.2: La figura muestra un alambre de masa M doblado en forma de Ω , esto es, una semicircunferencia de radio R y dos alambres rectos de longitud ℓ . El alambre está circulado por una corriente i , que es transportada hacia y desde la Ω por dos cables de masa nula que no alteran el equilibrio. El conjunto está en equilibrio mediante la acción de un campo magnético externo, B_{EXT} . El campo magnético de todo el conjunto de cables y alambre en el origen de coordenadas tiene sólo componente en Z. Si C se refiere al origen del sistema de coordenadas, los cables se refiere a los conductores que transportan la corriente i hacia la Ω , dos sentencias son correctas, indique cuáles son



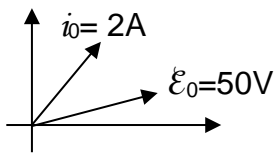
1	$\vec{B}(C) = \left(\frac{\mu_0 i}{4R} + B_{EXT} \right) \hat{e}_z$	6	Los cables pueden estar en cualquier dirección porque al tener masa nula no afectan el equilibrio.
2	$M = 4i\pi R/g$	7	El sistema se desplaza hacia la derecha
3	$M = i\pi R/g$	8	Los cables son paralelos al eje Z
4	$\vec{B}(C) = \left(\frac{\mu_0 i}{4R} - B_{EXT} \right) \hat{e}_z$	9	Si se invierte la corriente i el equilibrio sólo es posible si se invierte el sentido de B_{EXT}
5	$\vec{B}(C) = \mu_0 i / 4R \hat{e}_z$	10	Es imposible alcanzar el equilibrio

3.3: La figura representa dos tramos de conductores de longitud ℓ (no se muestra el resto de los circuitos del que forman parte) que transportan corriente de intensidad i_2 e i_3 , respectivamente, y que están ubicados en el plano XY, al igual que un conductor rectilíneo, a los efectos prácticos infinito, por el que circula otra corriente, de intensidad i_1 . Si F_{12} representa la fuerza del alambre infinito sobre el alambre finito vertical, F_{13} representa la fuerza del alambre infinito sobre el alambre finito horizontal, F_{23} representa la fuerza entre los alambres finitos (sin tener en cuenta el alambre infinito),



$\vec{F}_{12} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{\ell}{a}\right) \hat{e}_x$	$\vec{F}_{13} = \frac{\mu_0 i_1 i_3}{2\pi a} \hat{e}_y$
$\vec{F}_{12} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi} \ln\left(1 - \frac{\ell}{a}\right) \hat{e}_x$	F23 es nula porque a la altura a , el CM generado por el alambre vertical es nulo
$\vec{F}_{12} = \frac{\mu_0 i_1 i_2}{2\pi} \ln\left(1 + \frac{\ell}{a}\right) \hat{e}_y$	La fuerza entre los alambres horizontales es repulsiva
$F_{12} = 0$	F23 no es nula y $\vec{F}_{23} = F_{23} \hat{e}_z$
F12 y F13 no pueden calcularse porque los alambres no son infinitos	F23 es nula porque entre alambres finitos la fuerza magnética es nula

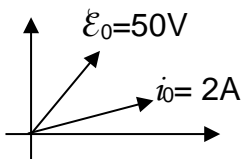
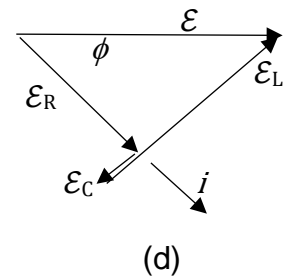
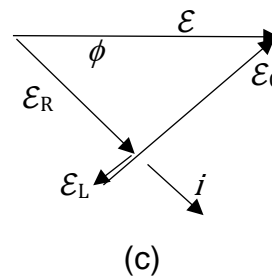
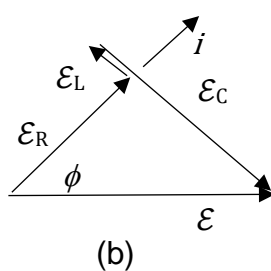
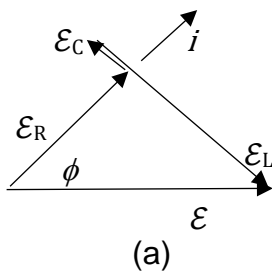
2P CAT 4: CA



4.1: El diagrama de fases corresponde a un circuito RLC serie de corriente alterna. Opera a 100Hz y disipa 40 W. Dos de las siguientes opciones son correctas. Indíquelas.

(ϵ_X se refiere a la caída de tensión en la reactancia, ϕ se refiere a la diferencia de fase)

1	El circuito tiene carácter inductivo	6	Si $C=10\mu\text{F} \Rightarrow L \approx 229\text{mH}$
2	$\epsilon = \epsilon_R + \epsilon_X$	7	El diagrama de tensiones correcto es (a)
3	$R = 25\Omega$	8	El diagrama de tensiones correcto es (b)
4	$\phi \approx -66^\circ$	9	El diagrama de tensiones correcto es (c)
5	Si $C=10\mu\text{F} \Rightarrow L \approx 277\text{mH}$	10	El diagrama de tensiones correcto es (d)

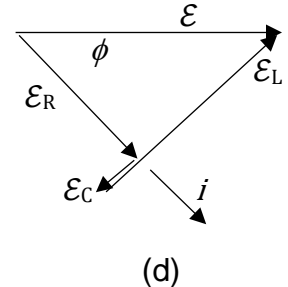
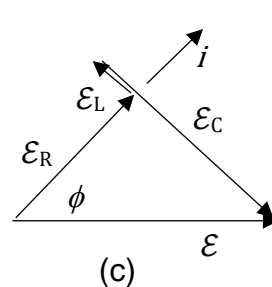
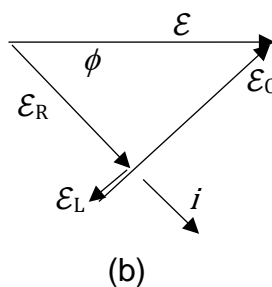
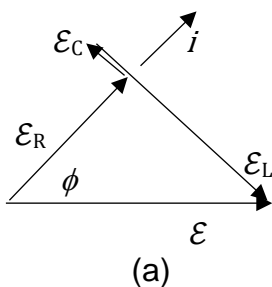


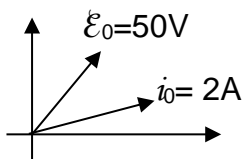
4.2: El diagrama de fases corresponde a un circuito RLC serie de corriente alterna. Opera a 100Hz y disipa 40 W.

Dos de las siguientes opciones son correctas. Indíquelas.

(ϵ_X se refiere a la caída de tensión en la reactancia, ϕ se refiere a la diferencia de fase)

1	El circuito tiene carácter capacitivo	6	Si $C=10\mu\text{F} \Rightarrow L \approx 229\text{mH}$
2	$X = 25\Omega$	7	El diagrama de tensiones correcto es (a)
3	$R = 25\Omega$	8	El diagrama de tensiones correcto es (b)
4	$\phi \approx -37^\circ$	9	El diagrama de tensiones correcto es (c)
5	Si $C=10\mu\text{F} \Rightarrow L \approx 277\text{mH}$	10	El diagrama de tensiones correcto es (d)



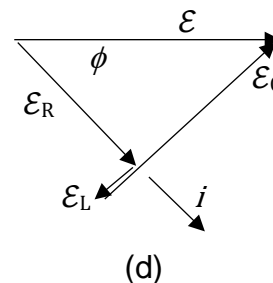
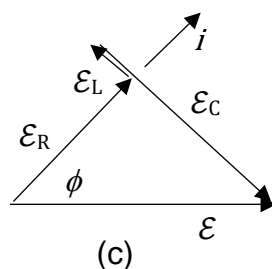
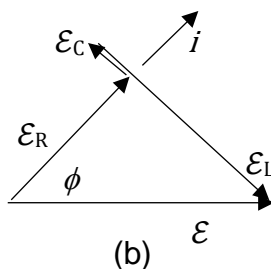
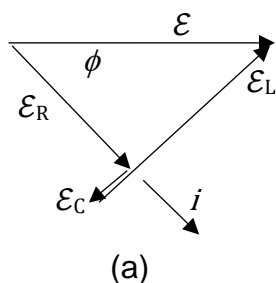


4.3: El diagrama de fases corresponde a un circuito RLC serie de corriente alterna. Opera a 100Hz y disipa 40 W.

Dos de las siguientes opciones son correctas. Indíquelas.

(ϵ_x se refiere a la caída de tensión en la reactancia, ϕ se refiere a la diferencia de fase)

1	El factor de potencia es 40	6	Si $C=10\mu F \Rightarrow L \approx 10H$
2	$X = 15\Omega$	7	El diagrama de tensiones correcto es (a)
3	$R = 25\Omega$	8	El diagrama de tensiones correcto es (b)
4	$\phi \approx 53^\circ$	9	El diagrama de tensiones correcto es (c)
5	El circuito resuena en 100Hz	10	El diagrama de tensiones correcto es (d)



2P CAT 5 Conceptos generales

5.1: Dos de las siguientes opciones son correctas. Marque cuáles son (CC≡ corriente continua; CA ≡ corriente alterna; CM ≡ campo magnético)

1	Las líneas de CM son cerradas sólo si las corrientes que los producen circulan por alambres infinitos.
2	En un circuito RLC serie en CA, capacitivo, la reactancia es mayor que la reactancia inductiva.
3	$R_1=R_2$ en serie disipan dos veces la potencia que disipan conectadas en paralelo a la misma fuente de CC.
4	$\oint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$ indica que el número de monopolos magnéticos encerrados por cualquier superficie cerrada es nulo.
5	Si una onda es longitudinal no puede saberse si es mecánica o electromagnética.
6	El teorema de Ampere sólo es válido para configuraciones de corriente de muy alta simetría.
7	Si el CM generado por dos corrientes rectilíneas paralelas se anula en un punto, ese punto está en la región entre las corrientes.
8	Un rayo no cambia de color al pasar a otro medio óptico porque no cambia su longitud de onda
9	El signo negativo de la ley de Faraday indica que $B_{INDUCIDO}$ se opone siempre a $B_{EXTERNO}$.
10	Para considerar infinito a un solenoide de longitud ℓ y radio R, alcanza con que R sea pequeño.

5.2: Dos de las siguientes opciones son correctas. Marque cuáles son (CC≡ corriente continua; CA ≡ corriente alterna; CM ≡ campo magnético)

1	Al cambiar de medio óptico la radiación conserva su fase porque su longitud de onda es constante.
2	El signo negativo de la ley de Faraday indica la validez del principio de conservación de la energía.
3	$\mathcal{E}_{\text{IND}}=0 \Rightarrow \iint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = 0$
4	Una resistencia R disipa la misma potencia conectada a una fuente de CC de potencial V que la que disipa en un circuito RLC serie cuya fuente tenga igual valor de pico ($\mathcal{E}_0=V$)
5	El CM de un solenoide es uniforme en todo punto de su interior
6	En resonancia la potencia activa que entrega un circuito RLC serie en CA es máxima.
7	Si un onda es transversal, entonces es mecánica
8	La única ventana electromagnética planetaria se halla centrada en la región del visible.
9	El signo negativo de la ley de Faraday indica que i_{INDUCIDA} se opone siempre a i_{EXTERNA} .
10	Para considerar infinito a un solenoide de longitud ℓ y radio R, alcanza con que ℓ sea grande.

5.3: Dos de las siguientes opciones son correctas. Marque cuáles son (CC≡ corriente continua; CA ≡ corriente alterna; CM ≡ campo magnético)

1	Si un onda es transversal, entonces es electromagnética.
2	En resonancia, la impedancia de un circuito RLC serie de CA es nula.
3	Si el CM generado por dos corrientes rectilíneas antiparalelas se anula en un punto, ese punto está en la región interna entre las corrientes.
4	R1=R2 conectadas en paralelo disipan dos veces la potencia que disipan conectadas en serie a la misma fuente de CC.
5	La longitud de onda de un rayo verde se acorta al pasar del aire al agua.
6	$\mathcal{E}_{\text{IND}}=0 \Leftrightarrow \iint \mathbf{B} \cdot d\mathbf{S} = \text{constante.}$
7	El signo negativo de la ley de Faraday indica la validez del principio de acción y reacción de Newton.
8	Un CM uniforme es incapaz de ejercer fuerza alguna sobre un alambre por el que circula una corriente también uniforme.
9	Para que circule corriente por un circuito de CC ideal, la pila debe suministrar mayor potencia que la que disipan las resistencias.
10	La frecuencia de ciclotrón es la inversa de la pulsación de ciclotrón y es independiente de la masa de la partícula.