

Nombre:

**Instrucciones: RAZONAR LAS RESPUESTAS**

Tiempo: 3 h

Alumnos con un bloque: realizar el problema (6 puntos) y las 4 cuestiones del bloque (1 pto cada una)

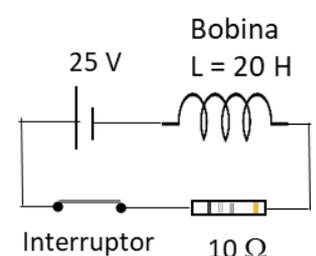
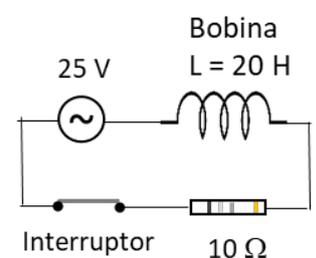
Alumnos con dos bloques: realizar los 2 problemas (3 pts cada uno) y escoger 4 cuestiones (1 pto cada una)Alumnos con tres bloques: realizar los 3 problemas (2 pts cada uno) y escoger 4 cuestiones (1 pto cada una)**CUESTIONES Temas 1 a 3**

- Un condensador de láminas plano-paralelas de 30 mF se conecta a una fuente de corriente continua cuya fuerza electromotriz es 12 V. Una vez cargado, sin desconectarlo de la fuente, se incrementa la separación entre sus placas de 2 mm a 6 mm. Determinar la carga y la diferencia de potencial entre las placas antes y después de finalizar el proceso de alejamiento de las placas.
- Un condensador de 10 mF puede soportar una tensión máxima de 100 V y otro de 50 mF puede soportar una tensión máxima de 10 V. Se conectan ambos en serie, ¿qué tensión máxima puede soportar el conjunto?
- En una resistencia fabricada con nicromio se miden los valores de intensidad y diferencia de potencial que se muestran en la tabla. ¿Es el nicromio un material óhmico?
- Una carga puntual de 3 μC se encuentra fija en el punto (0,15) m. Otra carga de - 5 mC se desplaza desde el origen al punto (20,0) m. Calcular el trabajo que realiza el campo que crea la partícula fija sobre la segunda partícula. Explicar el signo de este trabajo. (Constante de Coulomb $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$)

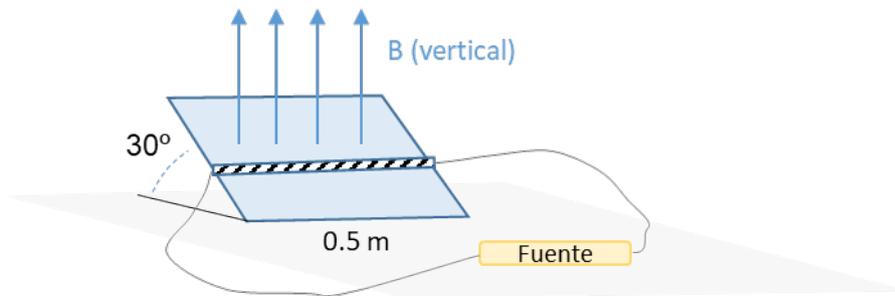
I(A)	V(V)
5.00	19.4
10.00	48.8
20.00	145.6
30.00	296.2

CUESTIONES Temas 4 a 7

- Una bobina con coeficiente de autoinducción $L = 20 \text{ H}$ se conecta en serie con una resistencia de 10Ω y una fuente de corriente alterna de 25 V, cuya frecuencia se puede variar. Calcular para qué **rango de frecuencias** de la fuente la resistencia disipa más de 0.4 W.
- Una bobina con coeficiente de autoinducción $L = 20 \text{ H}$ se conecta en serie con una resistencia de 10Ω , una fuente de corriente continua de 25 V y un interruptor abierto. El interruptor se cierra en el instante $t = 0$, y se abre de nuevo en $t = 30 \text{ s}$. Dibujar una gráfica aproximada de la intensidad en el circuito desde $t = -10$ hasta $t = 40 \text{ s}$ (y explicarla brevemente).



7. + 8. [VALE POR DOS CUESTIONES] Una varilla metálica recta de masa 200 g y longitud 0.5 m se coloca en la posición que indica la figura sobre un plano sin rozamiento inclinado 30° sobre la horizontal. Existe en toda la región un campo magnético uniforme vertical $B = 0.8$ T. Para evitar que la varilla deslice se conectan sus extremos a unos cables unidos a una fuente de alimentación. Determinar la magnitud y el sentido de la corriente en la varilla para que ésta permanezca en reposo.



CUESTIONES Temas 8 a 10

9. Un mol de gas ideal sufre una compresión isoterma. A continuación, sufre una expansión adiabática. Por último, se cierra el ciclo (se regresa al estado inicial) mediante un proceso a volumen constante. Representar el ciclo y razonar si en el proceso a volumen constante el gas se enfría o se calienta.
10. En una central de ciclo combinado el gas alcanza una temperatura máxima de 1200°C en el primer ciclo (Brayton), donde el calor cedido al refrigerante se emplea íntegramente para calentar agua y realizar un ciclo Rankine. La temperatura ambiente es de 20°C . Explicar si el rendimiento del ciclo combinado puede superar el rendimiento de un único ciclo de Carnot que opere entre 20°C y 1200°C .
11. Se dispone de un mol de gas ideal diatómico que ocupa un volumen de 1 litro a 2 atm y 600 K. Se desea enfriar el gas hasta 300 K, pero no importa el proceso seguido (es decir, P y V no son relevantes, solo se necesita alcanzar 300 K y que no se pierda ni gane gas). ¿Hay algún proceso por el que el gas se enfría hasta 300 K y **absorbe** calor? En caso afirmativo dibujarlo en el diagrama P-V.
12. Un mol de gas ideal sufre una compresión isoterma. A continuación, sufre una expansión adiabática. Por último, se cierra el ciclo (se regresa al estado inicial) mediante un proceso a presión constante. Representar el ciclo en un diagrama P-V y razonar si el ciclo corresponde a una máquina térmica.

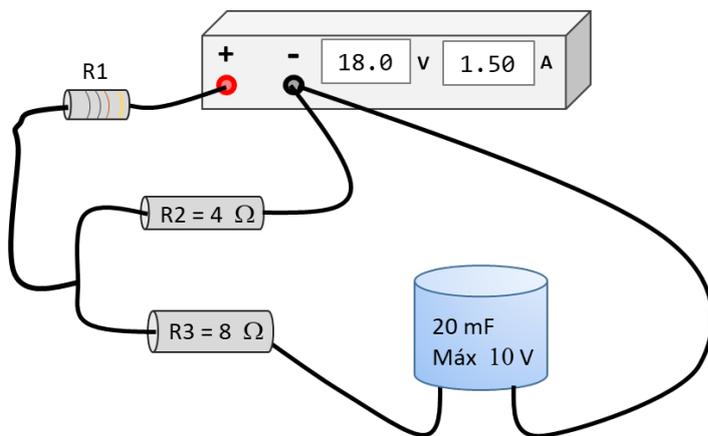
PROBLEMAS Temas 1 a 3

P1. Un alumno selecciona 18 V de fuerza electromotriz en una fuente de tensión (como las del laboratorio).

Al conectar el circuito de la figura, el amperímetro de la fuente marca 1.5 A.

a) Determinar el valor de la resistencia R_1 .

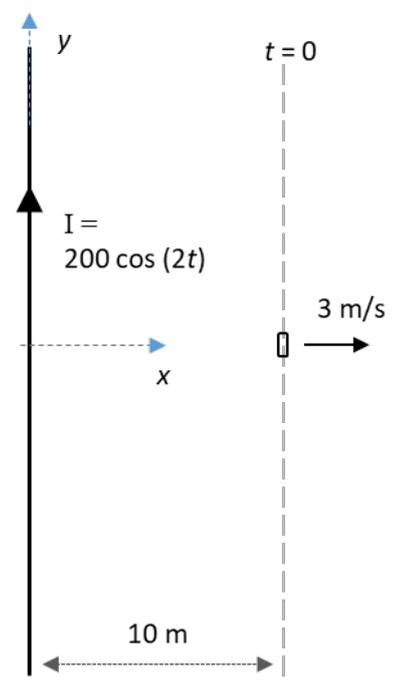
b) Rellenar la tabla, con la diferencia de potencial entre los extremos de R_2 y la carga en el condensador, en cada una de las situaciones que se enumeran (considerar siempre el estado estacionario y tener en cuenta el voltaje máximo que puede soportar el condensador).



	$V_{(R_2)}$	Q (mC)
Sin averías		
R_1 abierta		
R_1 en cortocircuito		
R_2 abierta		
R_2 en cortocircuito		
R_3 abierta		
R_3 en cortocircuito		

PROBLEMAS Temas 4 a 7

P2. Un cable muy largo rectilíneo coincide con el eje Y y transporta una intensidad $I = 200 \cos(2t)$ A. Una espira metálica rectangular, de 1×10 cm, se sitúa como muestra la figura en el punto $(10, 0, 0)$ m; a partir del instante $t = 0$ la espira comienza a alejarse del cable con velocidad $3 \mathbf{i}$ m/s. Calcular la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante $t = 5$ s. (Permeabilidad magnética $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$ Tm/A)



PROBLEMAS Temas 8 a 10

Poder calorífico del gasóleo : $4 \cdot 10^7$ J / litro			Cte gases $R : 8.31$ J/mol K = 0.082 atm l/mol K
1 cal = 4.18 J	1 CV = 735 W	1 atm = $1.013 \cdot 10^5$ Pa	1 litro = 10^{-3} m ³
Calor específico molar a V cte, c_V :		monoatómico $3/2 R$	diatómico $5/2 R$
Calor específico molar a P cte, c_P :		monoatómico $5/2 R$	diatómico $7/2 R$

P3. En un cilindro de 4 litros se encierra un gas ideal diatómico a 1 atm y 0°C . A continuación, el gas sufre el siguiente ciclo 2000 veces cada minuto:

- Compresión isoterma hasta un volumen de 0.5 litros
- Calentamiento a presión constante
- Expansión adiabática hasta el estado inicial

Calcular:

- a) el rendimiento del ciclo
- b) la potencia en CV
- c) el consumo (litros/hora) si el combustible es gasóleo

