

Nombre: **Instrucciones:** **RAZONAR LAS RESPUESTAS**

Tiempo: 1 h 45 min

Alumnos con un bloque: realizar las 4 cuestiones del bloque (1 punto cada una)

Alumnos con dos o tres bloques: escoger 5 cuestiones (0.8 puntos cada una)

## Temas 1 a 3

1. Un condensador de láminas plano-paralelas de 60 mF se conecta a una fuente de corriente continua cuya fuerza electromotriz es 12 V. Una vez cargado, se desconecta de la fuente. Después, se incrementa la separación entre sus placas de 2 mm a 6 mm. Determinar la carga y la diferencia de potencial entre las placas al finalizar el proceso.

2. Un condensador de 1  $\mu\text{F}$  puede soportar una tensión máxima de 60 V y otro de 2  $\mu\text{F}$  puede soportar una tensión máxima de 40 V. Se conectan ambos en serie, ¿qué tensión máxima puede soportar el conjunto?

3. Un alumno mide con un multímetro, en la escala de 20 V, la diferencia de potencial entre dos puntos de un circuito, y obtiene un valor de 2.37 V. Se muestra el manual de instrucciones del instrumento. Determinar el error asociado a la medición realizada por el alumno.

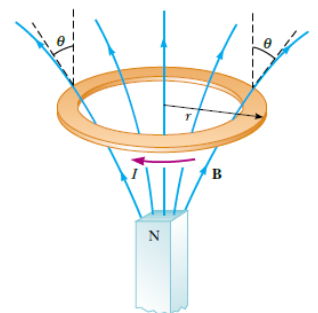
Escala	Resolución	Precisión
2 V	1 mV	0.8 % lectura + 1 dígitos
20 V	0.01 V	1 % lectura + 2 dígitos
200 V	0.1 V	0.5 % lectura + 4 dígitos

4. Una carga puntual de 5  $\mu\text{C}$  se encuentra fija en el punto (0,3) m. Otra carga de 2 mC se desplaza desde el origen al punto (4,0). 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  $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ ).

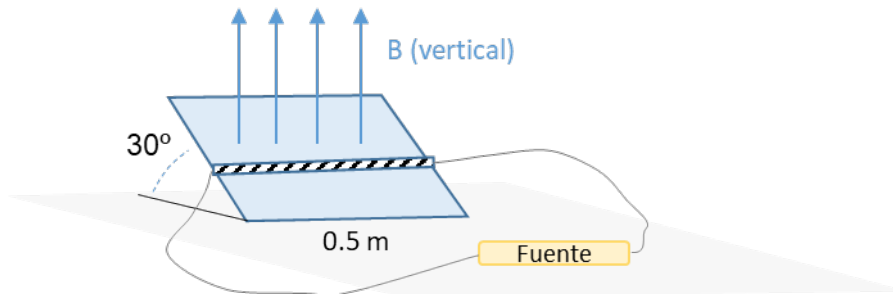
## Temas 4 a 7

5. Una espira metálica cuadrada, de lado 10 cm está en reposo en el plano XY. En toda la región existe un campo magnético uniforme de 1.5 T paralelo al eje Z. En el instante  $t = 0$  la espira comienza a girar con aceleración angular  $\alpha = 4 \text{ rad/s}^2$ . Calcular la fuerza electromotriz inducida en la espira en el instante  $t = 5 \text{ s}$

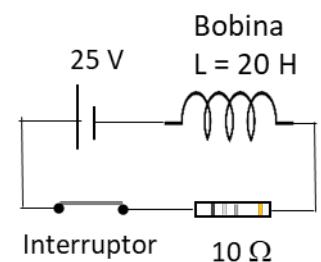
6. Un anillo conductor horizontal de radio  $r$  conduce una corriente  $I$ . Bajo el anillo se coloca un potente imán como indica la figura. Si el campo magnético del imán en la ubicación del anillo tiene un valor  $B_a$  y forma un ángulo  $\theta$  con la vertical, demostrar que la fuerza magnética ejercida por el imán sobre el anillo es vertical y de valor  $F = I 2\pi r B_a \sin \theta$ .



7. Una varilla metálica recta de masa 2 kg y longitud 0,5 m se coloca en la posición que indica la figura sobre un plano sin rozamiento inclinado  $30^\circ$  sobre la horizontal. Existe en toda la región un campo magnético uniforme vertical  $B = 0.3$  T. Para evitar que la varilla deslice se conectan sus extremos a unos cables unidos a una fuente de alimentación.

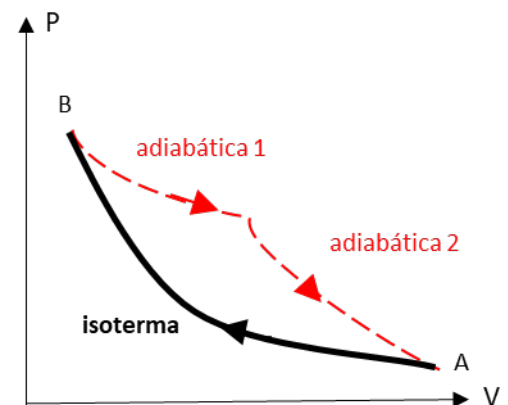


8. El circuito de la figura lleva conectado mucho tiempo. En cierto instante, que llamamos  $t = 0$ , se abre el interruptor; ¿qué ocurre con la energía almacenada en la bobina? Dibujar una gráfica aproximada de la corriente en la bobina desde  $t = -10$  hasta  $t = 10$  s.

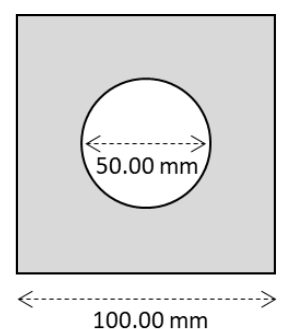


## Temas 8 a 10

9. Un mol de gas ideal sufre una compresión isoterma. Razonar si se puede regresar al estado inicial enlazando dos adiabáticas.
10. A una temperatura ambiente de 300 K, se hace funcionar un motor que sigue un ciclo de Otto, en el que el gas alcanza una temperatura máxima de 1000 K. El calor cedido al refrigerante se emplea íntegramente para calentar agua y realizar un ciclo Rayleigh. Explicar si el rendimiento de esta combinación de ciclos puede superar el rendimiento de un único ciclo de Carnot que opere entre 300 y 1000 K.



11. Se dispone de un gas ideal diatómico que ocupa un volumen de 1 litro a 1 atm y 300 K. Se desea calentar el gas hasta 600 K, pero no importa el proceso seguido (es decir, P y V no son relevantes, solo se necesita alcanzar 600 K y que no se pierda ni gane gas). ¿Hay algún proceso por el que el gas cede calor, pero se calienta hasta 600 K? En caso afirmativo describirlo y dibujarlo en el diagrama P-V.
12. Una chapa cuadrada con un orificio circular en su centro, está fabricada con acero, cuyo coeficiente de dilatación lineal es  $\alpha = 1.2 \cdot 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ . A  $0^\circ\text{C}$  el lado de la chapa mide 100.00 mm y el diámetro del orificio circular mide 50.00 mm. Calcular el área del orificio si la chapa se calienta hasta  $100^\circ\text{C}$ .



Nombre: **Instrucciones: RAZONAR LAS RESPUESTAS**

Tiempo: 2 h 20 min

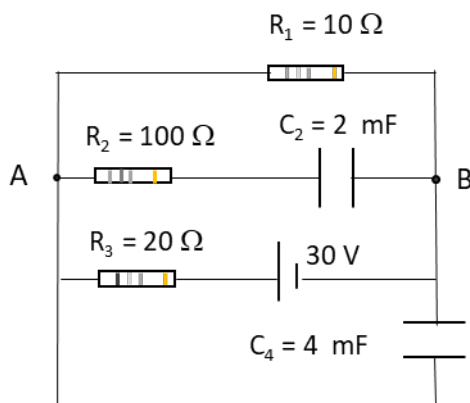
Alumnos con un bloque: realizar los 2 problemas del bloque (3 puntos cada uno)

Alumnos con dos bloques: realizar los 3 problemas correspondientes (2 puntos cada uno)

Alumnos con todo: realizar los 4 problemas (1.5 puntos cada uno)

## Temas 1 a 3

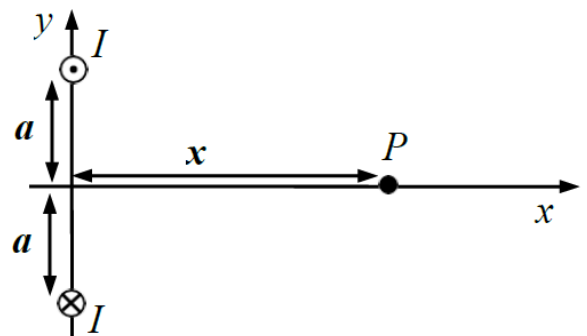
1. Rellenar la tabla con la diferencia de potencial entre A y B y la carga en cada condensador para cada una de las situaciones que se describen:



	$V_A - V_B$	$Q_2$	$Q_4$
Sin averías			
$R_1$ abierta			
$R_1$ en cortocircuito			
$R_2$ abierta			
$R_2$ en cortocircuito			
$R_3$ abierta			
$R_3$ en cortocircuito			

## Temas 4 a 7

2. La figura muestra dos cables muy largos, rectos, paralelos entre sí, y perpendiculares al plano XY, separados una distancia  $s = 2a = 6$  m. Por ambos cables circula la misma intensidad  $I = 3.14$  A, pero en sentidos opuestos.
- Dibujar el campo magnético  $H$  resultante en el punto P.
  - Obtener la expresión de la excitación magnética  $H$  en un punto cualquiera del eje X en función de  $x$ .
  - ¿En qué punto del eje X alcanza  $H$  su valor máximo?
  - Representar en una gráfica  $H$  en función de  $x$ .



Calor específico: agua: 1 cal/g°C    hielo: 0.5 cal/g°C		Cte gases $R$ : 8.31 J/mol K = 0.082 atm l/mol K
Calor latente fusión del hielo: 80 cal/g		Poder calorífico del gasóleo : $4 \cdot 10^7$ J / litro
1 cal = 4.18 J	1 atm = $1.013 \cdot 10^5$ Pa	1 CV = 735 W
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 $7/2 R$		

3. En un recipiente con buen aislamiento se colocan 400 g de hielo a  $-40^\circ\text{C}$ . A las 8:00, desde un depósito se comienza a verter agua a  $20^\circ\text{C}$  sobre el hielo, lentamente, 20 g cada minuto, de forma que se permite alcanzar el equilibrio térmico.

a) Determinar entre qué horas la temperatura final de la mezcla dentro del recipiente es  $0^\circ\text{C}$ .

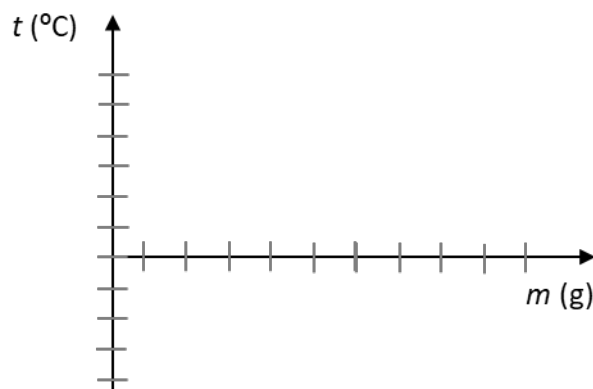
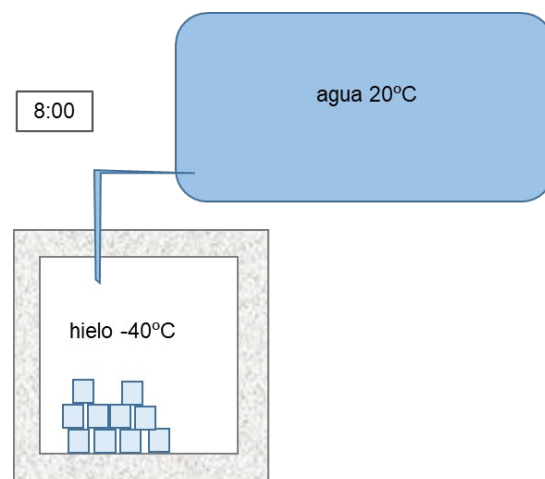
Sea  $m$  la masa total de agua a  $20^\circ\text{C}$  vertida sobre el hielo a una hora dada (en gramos).

b) Demostrar que la temperatura de la mezcla (en  $^\circ\text{C}$ ) depende de  $m$  de la siguiente forma:

$$\text{antes de alcanzar } 0^\circ\text{C: } t = -(8000 - 100 m) / (200 + 0.5 m)$$

$$\text{después de superar } 0^\circ\text{C: } t = (20 m - 40000) / (400 + m)$$

c) Dibujar aproximadamente la gráfica de la temperatura de la mezcla  $t$ , en  $^\circ\text{C}$ , en función de la masa de agua vertida  $m$ , en g (incluir etiquetas en los ejes).



4. En un cilindro de 2 litros se encierra un gas ideal diatómico a 1 atm y  $27^\circ\text{C}$ . A continuación, el gas sufre el siguiente ciclo:

- Compresión isoterma hasta un volumen de 0.2 litros
- Calentamiento a volumen constante
- Expansión adiabática hasta el estado inicial

Calcular:

- el rendimiento del ciclo
- el número de ciclos por minuto para obtener 50 CV

