

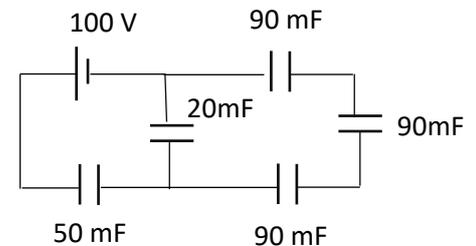
Instrucciones: **RAZONAR LAS RESPUESTAS**

Tiempo: 2h 15'

DATOS	Permeabilidad magnética vacío $\mu_0 = 4\pi 10^{-7}$ Tm/A	Resistividad del cobre $1.72 \cdot 10^{-8}$ $\Omega$ m
-------	---	--

Temas 1 a 3

1. [2 PUNTOS] Hallar la carga y la diferencia de potencial en cada condensador de la figura (una vez alcanzado el estado estacionario).



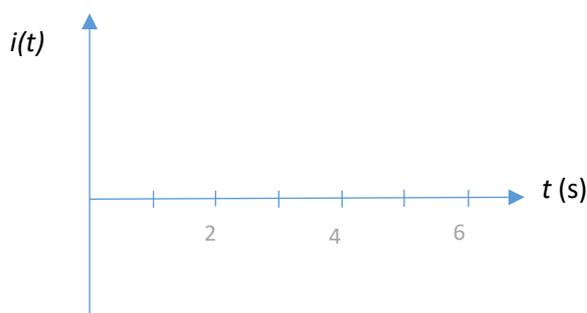
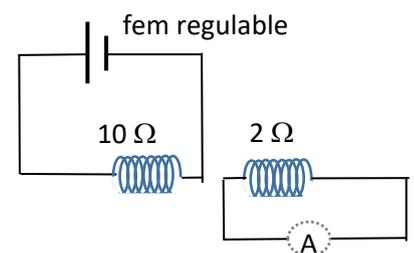
Temas 4 a 7

2. [2 PUNTOS] Por una bobina de 200 vueltas, 2 H y  $10 \Omega$  circula la siguiente intensidad:

$$i(t) = \begin{cases} 10 \cos(\pi t) & 0 < t < 2 \\ 10 & 2 < t < 4 \\ 10 - 5(t - 4) & 4 < t < 6 \end{cases}$$

A muy poca distancia, pero sin contacto con la primera, se encuentra otra bobina de 400 vueltas, 1 H y  $2 \Omega$  en serie con un amperímetro.

Dibujar **de forma aproximada** la curva  $i(t)$  que representa la intensidad que marca el amperímetro entre  $t = 0$  y  $t = 6$  s (no se precisan valores numéricos en el eje Y, solo se trata de mostrar la forma de la curva  $i(t)$ ).



3. [2 PUNTOS] Un circuito de corriente alterna se compone de cuatro elementos en serie:

- una fuente de 230 V y 50 Hz
- un resistor cuya resistencia es  $0.5 \Omega$
- un condensador de 3 mF
- una bobina formada por un cable de cobre de 25.16 m de longitud y 0.5 mm de grosor, enrollado en torno a un cilindro hueco de cartón de 4 cm de diámetro y 10 cm de longitud, con las espiras bien pegadas unas a otras.

Hallar el factor de potencia del circuito.

Constante R de los gases: $0.082 \text{ atm litro/mol K} = 8.31 \text{ J/mol K}$	$1 \text{ cal} = 4.18 \text{ J}$	$1 \text{ CV} = 735 \text{ w}$
Calor específico: hielo $0.5 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$ agua $1 \text{ cal/g}^\circ\text{C}$	Calor latente de fusión del hielo = $80 \text{ cal/g}$	

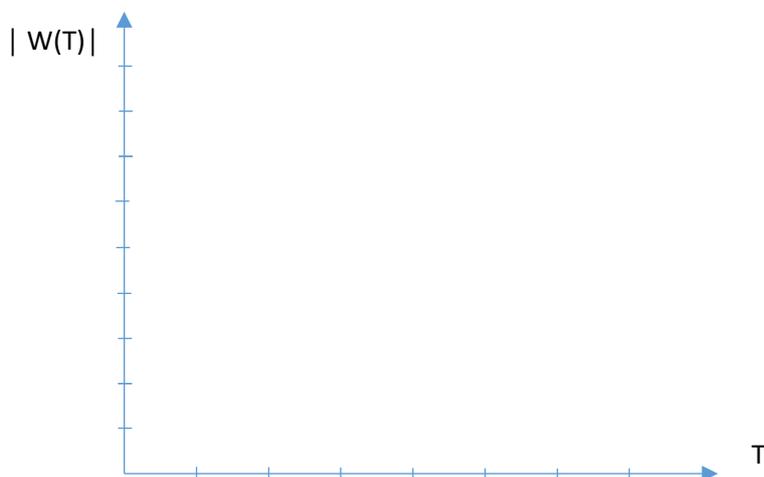
Temas 9 a 11

4. [2 PUNTOS] En un recipiente aislado se vierten 100 g de hielo a  $-20^\circ\text{C}$ . Se conecta una resistencia eléctrica que proporciona  $100 \text{ cal/s}$ . Al cabo de cierto tiempo, se apaga la resistencia y se vierten 200 g de agua a  $90^\circ\text{C}$ . La temperatura final de la mezcla es de  $60^\circ\text{C}$ .

Hallar el tiempo que estuvo conectada la resistencia.

5. [2 PUNTOS] En un cilindro se tienen 0.0813 moles de gas diatómico (puede considerarse gas ideal), a 1 atm en un volumen de 2 litros. El gas realiza una expansión isóbara desde este estado inicial (el estado final se deja como variable para analizar lo que puede obtenerse en este proceso). Interesa conocer cuánto trabajo puede lograrse en la expansión en función de la temperatura a la que llega el gas (la temperatura es una magnitud clave, que marca si el material del cilindro se deteriora).

Dar la expresión del trabajo que realiza el gas en esta expansión isóbara en función de la temperatura final que alcanza el gas,  $W(T)$ , y representarlo en una gráfica (incluir en los ejes: unidades del SI y etiquetas numéricas).



Instrucciones: **RAZONAR LAS RESPUESTAS**

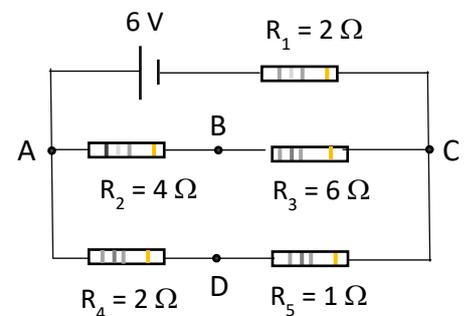
Tiempo: 2h 15'

DATOS	Constante de Coulomb $k = 9 \cdot 10^9 \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$	Permeabilidad magnética vacío $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7} \text{ Tm/A}$	
Constante R de los gases: $0.082 \text{ atm litro/mol K} = 8.31 \text{ J/mol K}$			$1 \text{ CV} = 735 \text{ w}$
Calor específico molar:		gas monoatómico	gas diatómico
	a V cte	$3/2 R$	$5/2 R$
	a P cte	$5/2 R$	$7/2 R$

Temas 1 a 3

6. [4 PUNTOS] Rellenar para el siguiente circuito la tabla con las diferencias de potencial que corresponden a las situaciones que se describen (no hace falta poner el signo de V):

	$V_{AB}$	$V_{BC}$	$V_{BD}$
Sin averías			
$R_1$ en cortocircuito			
$R_2$ abierta			
Contacto directo entre B y D (cable vertical, cortocircuito)			



Temas 4 a 8

7. [2 PUNTOS] Una carga  $q_1$  de 10 C se halla en cierto instante en el origen de coordenadas, con velocidad  $2 \vec{k}$  m/s. En ese mismo instante, otra carga  $q_2$  de -20 C se halla en el punto  $(x = 5, y = 0, z = 0)$  m con velocidad  $4 \vec{k}$  m/s.

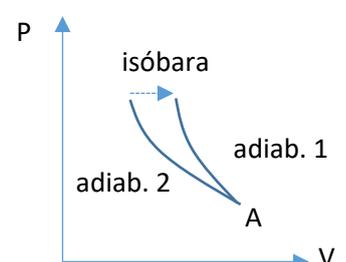
Calcular la fuerza magnética (vector) que  $q_1$  ejerce sobre  $q_2$  en ese instante.

Temas 9 a 11

8. [1 PUNTOS] Un gas ideal monoatómico sufre una expansión adiabática de forma que duplica su volumen. Analizar si en este proceso la temperatura aumenta, disminuye o no puede saberse sin conocer más datos.

9. [1 PUNTOS] Supongamos que las curvas que representan dos procesos adiabáticos en un diagrama P-V pudieran cruzarse en un cierto punto A. E imaginemos que ambas curvas se unen mediante un proceso isóbaro entre dos puntos a mayor presión que  $P_A$ , de manera que se forma un ciclo cerrado (ver figura).

Analizar si el ciclo así formado cumple el segundo principio de la termodinámica y deducir, por tanto, si dos adiabáticas se pueden cruzar.



10. [2 PUNTOS] Un petrolero tiene un motor de dos tiempos con 6 cilindros. En cada cilindro, el pistón tiene un diámetro de 1.128 m. La carrera del pistón es de 6 m, y la altura de la cámara de combustión 1 m (ver figura). El gas en los cilindros se puede considerar gas ideal diatómico. Cuando un pistón se encuentra al principio de la carrera, el gas está a  $27^{\circ}\text{C}$  y 1 atm de presión, y a continuación realiza el siguiente ciclo:

- el pistón recorre 2 m comprimiendo el gas a presión constante
- el pistón recorre 4 m más comprimiendo el gas adiabáticamente
- el gas se calienta a volumen constante
- el gas se expande adiabáticamente hasta el estado inicial

Se usa un fuel cuyo poder calorífico es de  $2 \cdot 10^7 \text{ J/kg}$  y, para navegar a velocidad de crucero de 12 nudos, cada cilindro realiza 120 ciclos por minuto.

Calcular el rendimiento del ciclo, los kg de fuel consumidos en un día y la potencia en CV que proporciona el motor a velocidad de crucero.

