

**Examen básico de conocimientos (40 % de la nota)**

Las siguientes cuestiones se contestarán brevemente, en un máximo de CINCO líneas.

Tiempo: 50 minutos.

---

**Cuestión 1** (0.2 puntos)

¿Cuál es la unidad de presión en el sistema internacional de unidades? Define brevemente qué es la presión manométrica.

**Cuestión 2** (0.2 puntos)

Todos los procesos reales puede decirse que son (a) Reversibles, (b) Adiabáticos, (c) Irreversibles, (d) Aislados, (e) Isoentrópicos.

**Cuestión 3** (0.2 puntos)

¿Cuál es la unidad que se emplea en el sistema internacional para medir la tensión superficial de un líquido?

**Cuestión 4** (0.2 puntos)

Cuando se estudia la atmósfera no se suele emplear la ecuación de estado de los gases ideales en función del volumen, sino en función de la densidad. Deduzca la fórmula correspondiente.

**Cuestión 5** (0.2 puntos)

La fuerza recuperadora que hace que un móvil describa un movimiento armónico simple sigue la llamada Ley de Hooke. Escribe dicha ley, indicando qué es cada término y sus unidades en el sistema internacional.

**Cuestión 6** (0.2 puntos)

En la siguiente figura etiqueta los procesos como (a) Isotermo, (b) Adiabático, (c) Isóbaro, (d) Isócoro y (e) Ninguno de los anteriores.

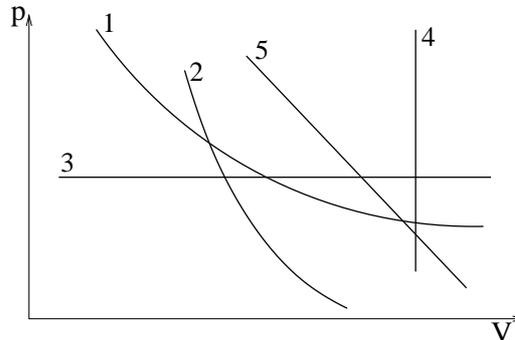


Figura 1: Cuestión 6

**Cuestión 7** (0.2 puntos)

Calcular el trabajo realizado, el calor puesto en juego y el incremento de entropía cuando un mol de argón ( $\gamma = 5/3$ ) pasa de un volumen de 2 l y 1 atm de presión a un volumen de 4 l en una expansión isoentrópica.

**Cuestión 8** (0.2 puntos)

En qué unidades se mide la conductividad térmica en el sistema internacional.

**Cuestión 9** (0.2 puntos)

¿Qué es una máquina térmica? Cita un ejemplo de máquina térmica, razonando brevemente su relación con la definición anterior.

**Cuestión 10** (0.2 puntos)

En la siguiente figura indicar hasta que altura llega el agua en los tubos verticales suponiendo en el caso (a) que el fluido es ideal y en el caso (b) que el fluido es real.

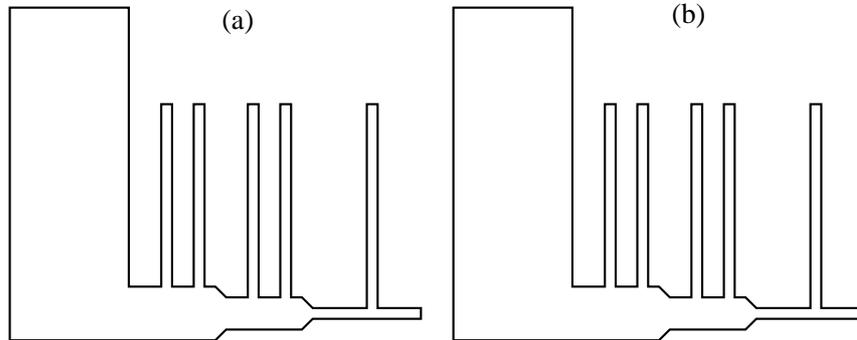


Figura 2: Cuestión 10

**Cuestión 11** (0.5 puntos)

Si un gas se expande reversible y adiabáticamente, su temperatura ¿permanece constante, aumenta o disminuye? Relaciona tu respuesta con el resultado del experimento de Joule-Thomson.

**Cuestión 12** (0.5 puntos)

Un oscilador armónico tiene una masa de 200 g y un resorte ideal de constante  $K$  desconocida. Si el oscilador tiene una frecuencia de 5 Hz calcule el periodo, la frecuencia angular y la constante del resorte.

**Cuestión 13** (0.5 puntos)

La ecuación de Young-Laplace establece que la diferencia de presiones entre el interior y el exterior de una interfase entre fluidos está relacionada con  $R_1$  y  $R_2$ , los radios de curvatura de la superficie como  $\Delta p = \gamma(1/R_1 + 1/R_2)$ . ¿Qué forma toma esta ecuación para una gota esférica? ¿Y para una burbuja también esférica?

**Cuestión 14** (0.5 puntos)

Se vacía un tanque cilíndrico de altura  $H$  por un orificio practicado en su base de sección mucho menor que la del tanque. ¿Cuánto tiempo tardará el tanque en vaciarse si la sección del orificio es 1000 veces menor que la del tanque? ¿Dependerá el resultado que has obtenido del líquido que llene el tanque?

Examen de problemas y cuestiones (60% de la nota) Tiempo: 120 minutos.

**Problema 1** (2 puntos)

Cuando el aire asciende en la atmósfera a regiones de baja presión, la expansión que sufre puede considerarse adiabática ya que se realiza de forma suficientemente rápida considerando que el aire es un mal conductor del calor. Calcula la variación que tendría la temperatura con la altura ( $\frac{dT}{dh}$ ) si se supone que el aire es un gas ideal diatómico.

Datos.-  $M_{aire} = 28,8 \text{ g/mol}$ ,  $R = 8,315 \text{ J/mol K}$ ,  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ .

SUGERENCIA.- Téngase en cuenta la ecuación fundamental de la hidrostática en su forma diferencial. La relación que existe entre temperatura y altura es lineal bajo las hipótesis del enunciado .

**Cuestión 1** (1 punto)

Dibuja en un diagrama  $T - S$  o diagrama entrópico: (a) un proceso isoterma, (b) un proceso adiabático, (c) un proceso isócoro, (d) un proceso isóbaro. Recalca la diferencia que haya entre estos dos últimos.

**Problema 2** (2 puntos)

El ciclo de la figura lo recorren  $n$  moles de un gas ideal diatómico y está compuesto por cuatro procesos:  $AB$  isóbaro,  $BC$  adiabático,  $CD$  isóbaro y  $DA$  isócoro. Se pide:

- Caracterizar los estados  $A$ ,  $B$ ,  $C$  y  $D$  en función de la presión, temperatura y volumen del estado inicial.
- Calcular el calor, trabajo e incremento de energía interna en cada proceso y total.
- Hallar el rendimiento del ciclo.
- Hallar el incremento total de entropía y de entalpía así como el incremento en cada proceso.

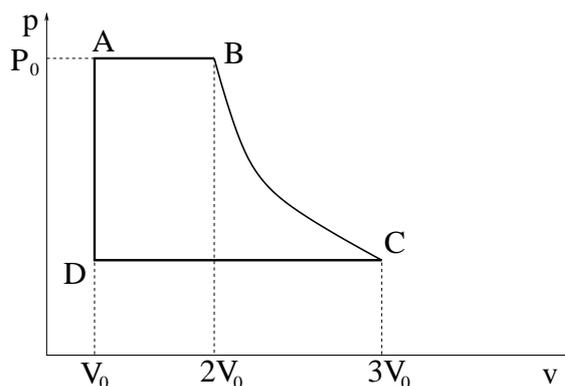


Figura 3: Problema 2

**Cuestión 2** (1 punto)

En un cierto punto de una tubería horizontal la rapidez del agua (suponemos que la viscosidad de la misma es nula) es de  $3 \text{ m/s}$  y la presión manométrica de  $2 \cdot 10^4 \text{ Pa}$ . Calcule la presión manométrica en un segundo punto de la tubería donde el área transversal de la misma se reduce a la mitad. ¿Cómo variaría esta presión si la tubería deja de estar horizontal? A la vista del resultado anterior, cuando una arteria se comienza a obstruir por el depósito de materiales, ¿la presión en su interior es mayor o menor?

**Examen de prácticas** (Se puntúa sobre 8 puntos + 2 asistencia) Tiempo: 50 minutos.

---

**Cuestión 1**

Teniendo en cuenta la definición del equivalente en agua de un calorímetro: ¿cómo afectaría el equivalente en agua del recipiente a la pendiente de la curva de temperaturas obtenida según la ley de enfriamiento de Newton para una cantidad determinada de agua? Razone brevemente la respuesta.

**Cuestión 2**

La densidad del agua varía levemente con la temperatura. Si nos encontráramos a una temperatura de  $47.5\text{ }^{\circ}\text{C}$  ¿Cuál sería la densidad del agua a dicha temperatura? Datos:  $\rho(46,0^{\circ}\text{C})0,9989\text{ g/cc}$  y  $\rho(48,0^{\circ}\text{C})0,9890\text{ g/cc}$ .

**Cuestión 3**

El coeficiente de viscosidad de un fluido cualquiera lo halláramos a partir de la velocidad límite que alcanza un cuerpo que hemos dejado caer en él. Si los datos recogidos de la distancia recorrida por el cuerpo en el fluido frente al tiempo se encuentran en la tabla 2, represente de forma adecuada los puntos en el papel milimetrado adjunto.

**Cuestión 4**

Calcule la velocidad límite del fluido de la cuestión anterior, utilizando sólo aquellos datos en los que considere que se haya alcanzado el régimen estacionario de velocidad.

**Cuestión 5**

Si colgamos un cuerpo con una masa determinada en un resorte con cierta constante elástica y lo dejamos oscilar: ¿Cómo depende el período de oscilación del desplazamiento inicial del cuerpo respecto de la posición de equilibrio?

**Cuestión 6**

En el mismo montaje que para la pregunta anterior, conforme la masa del cuerpo que oscila es mayor: ¿La frecuencia de oscilación se hace mayor o menor? Razone la respuesta.

**Cuestión 7**

En el experimento de calorimetría hemos transferido calor a un fluido través de la energía que disipa una resistencia por efecto Joule. Una vez calculada la pendiente de la recta de mejor ajuste de la temperatura frente al tiempo, calcule el calor específico del fluido y su error si se considerase que el calorímetro en el cual hemos realizado el experimento es ideal y no absorbe ni cede calor a la sustancia de su interior. NOTA: La pendiente de la recta de regresión es  $a = 18,3 \pm 0,4) 10^{-3}\text{K/s}$ . Se considera que la diferencia de potencial entre los extremos de la resistencia, la intensidad de la corriente y la masa de la sustancia son exactamente 4 V, 2 A y 200 gramos respectivamente.

**Cuestión 8**

Si transferimos idéntica cantidad de calor a dos cantidades distintas de masa de una misma sustancia: ¿cómo sería la variación de temperatura de una respecto de la otra?

**Cuestión 9**

Si tuviéramos dos masas iguales de sustancias distintas ¿Qué magnitud física es la responsable de que una alcance una temperatura distinta de la otra? ¿a mayor magnitud sube o baja la temperatura?

**Cuestión 10**

Dados la siguiente lista de valores de viscosidad e incertidumbres asociadas, expresar cada valor de forma adecuada como medida  $\pm$  error, calculando el error relativo de cada medida:

$\eta (P)$	$E_\eta (P)$	Resultado final	Error Relativo
123,23454	0,0022		
0,055623	0,0578		
30,62158	0,6123		
1010,8111	11,5463		
3,457233	0,3876		
8830,09665	380,1067		
2340,09665	180,1120		
223,4332	38,10		
2340,40965	0,543310		
23,09665	0,1023235		

Cuadro 1: Cuestión 10

t(s)	z-z <sub>0</sub> (cm)
6.4	2
7.6	4
9.6	6
13.5	8
17.6	10

Cuadro 2: Distancia recorrida frente al tiempo. Cuestión 3.

