

Examen básico de conocimientos (40 % de la nota)

Las siguientes cuestiones se contestarán brevemente, en aproximadamente unas cinco líneas.

Tiempo: 55 minutos.

Cuestión 1 (0.5 puntos)

Transforme las unidades de las siguientes magnitudes a unidades del SI. (a) Velocidad $v = 134,0$ km/h; (b) Tensión superficial $\sigma = 321,4$ din/cm; (c) Viscosidad $\eta = 0,12$ μ P; (d) Densidad $\rho = 13,1$ g/cc; (e) capacidad calorífica específica $c = 5,0$ cal/(g K); (f) Presión $p = 1012$ mbar.

Cuestión 2 (0.5 puntos)

Un submarino que tiene un volumen total de $V_T = 100$ m³ pasa del Mar Mediterráneo al Océano Atlántico siendo la densidad media del agua en el Mediterráneo $\rho_M = 1,030$ g/cc mientras que la del Atlántico es de $\rho_A = 1,025$ g/cc. Si el capitán del submarino desea mantener la profundidad de inmersión constante, y para ello puede llenar o vaciar unos tanques de lastre, ¿debe vaciarlos o llenarlos? ¿qué cantidad de agua se pondría en juego en dicho proceso?

Cuestión 3 (0.5 puntos)

Se tiene una masa $m = 150,0$ g de agua a una temperatura $T_0 = 20^\circ\text{C}$. Se coloca en contacto térmico con un foco a $T_f = -20^\circ\text{C}$. Calcule la temperatura final de la masa de agua y el incremento de entropía que sufren la masa y el foco, así como el incremento de entropía total del sistema agua+foco.

Datos: $c_a = 4186$ J/(kg K), $c_h = 2100$ J/(kg K), $L_f = 3,35 \cdot 10^5$ J/kg.

Cuestión 4 (0.5 puntos)

Se dispone de una conducción cilíndrica de radio $R = 10,0$ cm y longitud $L = 5,0$ m. Por dicha conducción discurre un caudal $\Phi = 50,0$ l/s de un líquido ideal con densidad relativa $\rho_r = 0,95$. Calcule la velocidad del líquido en el punto inicial y final de la tubería y la diferencia de presiones entre dichos puntos si la tubería se sitúa horizontalmente.

Cuestión 5 (0.5 puntos)

Repetir el caso anterior suponiendo que la tubería se inclina un ángulo de 30° de forma que el líquido entre por el punto más alto de la tubería.

Cuestión 6 (0.5 puntos)

Un mol de un gas diatómico pasa de un estado A con $p_0 = 1,0$ atm y $V_0 = 1,0$ l a un estado B con una presión cinco veces mayor a través de: (a) un proceso isoterma, (b) un proceso isóbaro seguido de un proceso isócoro y (c) un proceso isócoro seguido de un proceso isóbaro. Se pide calcular cuanto vale ΔU_{AB} y ΔH_{AB} en los tres casos citados.

Cuestión 7 (0.5 puntos)

Una cavidad con un volumen V_1 contiene un mol de gas ideal a presión p_0 . Dicha cavidad se comunica a través de una válvula con otra cavidad con volumen $V_2 = 4V_0$ en la que se ha hecho el vacío, estando el sistema aislado del exterior. Al abrir la válvula el gas sufre una expansión libre. Calcule la temperatura final T_f , presión final p_f y el ΔU y ΔS del proceso. Expresar numéricamente el resultado obtenido para ΔS .

Cuestión 8 (0.5 puntos)

Se sabe que la densidad de un líquido varía con la temperatura como $\rho(T) = aT^4 + bT^2$ donde a y b son constantes. Calcule $\beta(T)$, el coeficiente de dilatación volumétrica de dicho líquido en función de la temperatura.

Examen de problemas y cuestiones (60% de la nota) Tiempo: 110 minutos.

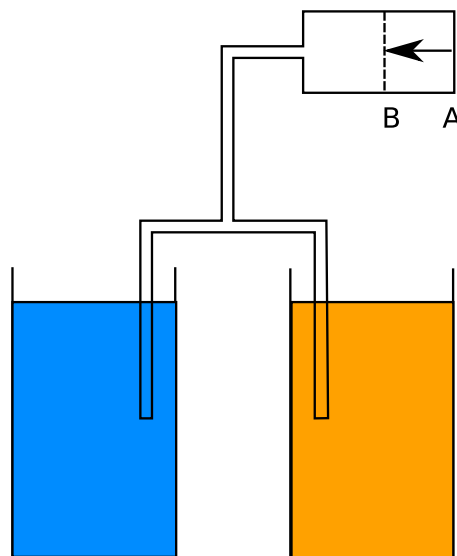
Problema 1 (2.5 puntos)

Un mol de un gas ideal monoatómico recorre un ciclo en el que parte del estado $A(p_0, V_0, T_0)$ y está formado por tres procesos. En el primer proceso el gas se expande adiabáticamente hasta un volumen $V_B = 4V_0$. El segundo proceso es un aumento de presión isócoro hasta un estado C , mientras que el tercer proceso es isoterma y al término del mismo el sistema regresa a A . Se pide:

- La caracterización en función de (p_0, V_0, T_0) de los estados B , y C y la representación del ciclo en un diagrama pV
- Calcular Q , W , ΔU y ΔS para cada proceso y total.
- El ciclo considerado, ¿corresponde a un motor térmico o a una máquina frigorífica? Calcule, de acuerdo con la respuesta anterior, el rendimiento o el coeficiente de eficiencia del ciclo.

Problema 2 (1.75 puntos)

Se disponen dos recipientes, uno lleno de agua y el otro de un aceite con densidad relativa ρ_r . Ambos recipientes están abiertos al aire y en ellos se sumerge un tubo que está conectado a un émbolo. Inicialmente la presión manométrica en el tubo es nula. Al presionar el émbolo pasando de A a B tiene lugar un proceso adiabático en el que el volumen de aire encerrado se reduce a la mitad. ¿Cómo se afecta la altura de líquido en cada uno de los tubos? Calcule el valor de ρ_r en función de la variación de altura del líquido en los tubos. ¿Cómo se afecta dicha relación si el proceso es isoterma en vez de adiabático? Si los tubos son delgados y el ángulo de contacto del agua es menor que 90° , mientras que el ángulo de contacto del aceite es mayor que 90° : ¿cómo afectaría la capilaridad a cada caso? ¿La densidad obtenida, sería menor, mayor o igual a la que obtendríamos si los efectos de la capilaridad son despreciables?



Problema 3 (1.75 puntos)

La ecuación de una onda escrita en el sistema CGS viene dada por $y(x, t) = 6 \sin(3\pi x - 2\pi t + \pi)$. Calcular: (a) Longitud de onda, periodo y velocidad de fase de dicha onda; (b) velocidad y aceleración en función del tiempo de un punto situado a 5,0 cm del origen, (c) velocidad máxima de ese punto, (d) ¿en qué instante alcanza su velocidad máxima un punto situado a 1,0 m del origen?

Examen de prácticas (Se puntúa sobre 8 puntos + 2 puntos por asistencia a las prácticas) Tiempo: 45 minutos.

Cuestión 1 (2 puntos)

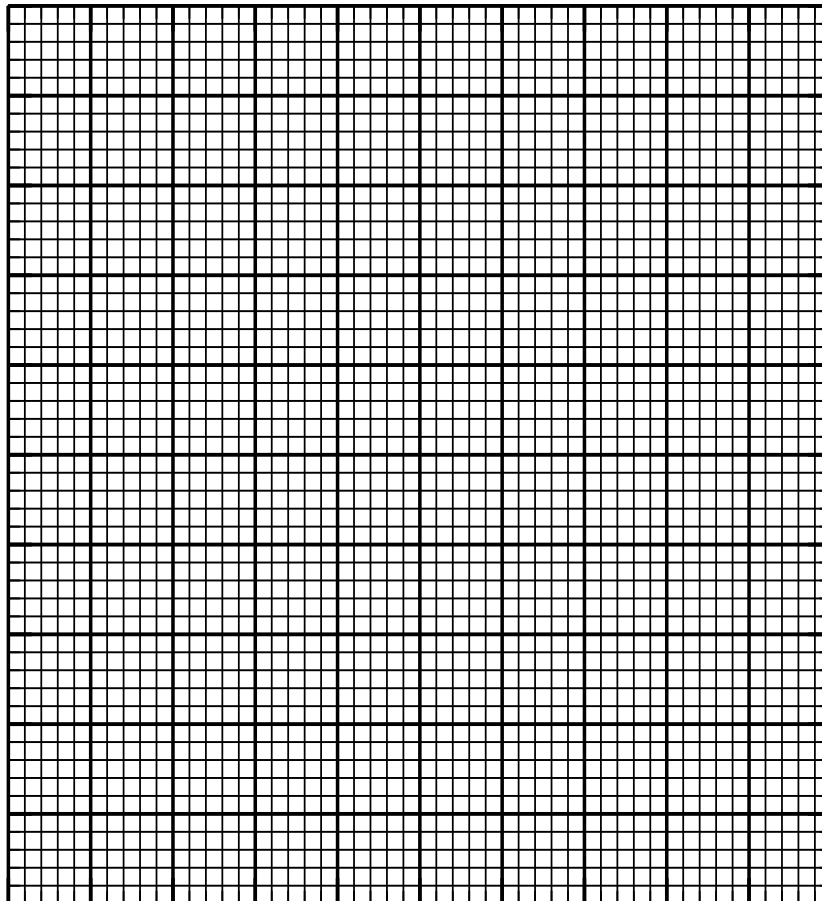
Al determinar la capacidad calorífica de un líquido problema en un calorímetro cuyo equivalente en agua $A = 35,0$ g se obtienen los siguientes datos de temperatura y tiempo:

T (°C)	29.8	31.1	32.3	33.4	34.7
t (min)	0	2	4	6	8

Si se empleó para la resistencia un voltaje $V = 12$ V y una intensidad $I = 0,80$ A y una masa de líquido problema de 250,0 g, calcule la capacidad calorífica de dicha sustancia.

Cuestión 2 (2 puntos)

Represente en la siguiente cuadrícula la recta de mejor ajuste correspondiente a los datos de la anterior cuestión (**no es preciso representar los datos experimentales**): en el eje Y la temperatura y en el eje X el tiempo.



Cuestión 3 (2 puntos)

Se obtienen los siguientes valores de presión, con sus respectivos errores, para tres gases problema. Escriba con el número de cifras significativas adecuado y bien redondeados las presiones y sus errores. Escriba también, con dos cifras significativas, los errores relativos en %.

p (Pa)	σ_p (Pa)	$p \pm \sigma_p$ (Pa)	ε
101324	392		
102348.2997	0.1109		
0.122345429	1.54×10^{-5}		

Cuestión 4 (2 puntos)

Al determinar un diámetro, se han realizado 10 medidas (en mm) con un palmer que tiene un precisión de 0,01 mm:

1.30	1.51	1.41	1.31	1.30	1.36	1.42	1.30	1.36	1.39
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Con estos datos, escriba de forma apropiada el valor del diámetro así como su error.

Cuestión 5 (2 puntos)

Se conecta una resistencia a una fuente de tensión, midiéndose que la diferencia de potencial entre los extremos de la resistencia es de $11,13 \pm 0,07$ V y que circula una intensidad a través suya de $6,79 \pm 0,06$ mA. Calcule el valor de la resistencia y su error absoluto. Escriba un número adecuado de cifras significativas y redondee adecuadamente.