

Examen básico de conocimientos (40 % de la nota)

Contéstense brevemente, en unas cinco líneas **OCHO** de las siguientes cuestiones.

Tiempo: 45 minutos.

Todas las cuestiones tienen idéntica puntuación: 0.5 puntos.

Cuestión 1 (0.5 puntos)

Se suelda el extremo de una barra de acero de 10 cm de longitud al extremo de una barra de plata de 25 cm de longitud, ambas con una sección transversal cuadrada de 2 cm de lado. El extremo libre de la barra de acero se pone en contacto con vapor de H_2O a 100°C y el extremo libre de la barra de plata se pone en contacto con hielo a 0°C . Una vez alcanzado el estado estacionario halle el valor de la temperatura de la soldadura.

Datos: $K_{ac} = 50,2 \text{ J s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{C}^{-1}$, $K_{ag} = 406 \text{ J s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{C}^{-1}$.

Cuestión 2 (0.5 puntos)

Calcular la presión necesaria para evitar la dilatación de un cubo de acero de arista $a = 5,0$ cm sometido a un incremento de temperatura $\Delta T = 30^\circ\text{C}$. Datos: Coeficientes de dilatación $\beta_{acero} = 3,6 \cdot 10^{-5} \text{C}^{-1}$; Módulo de compresibilidad $B_{acero} = 1,6 \cdot 10^{11} \text{ Pa}$.

Cuestión 3 (0.5 puntos)

¿Es posible que dos gases ideales en idénticas condiciones de temperatura y presión, posean densidades diferentes? Razona tu respuesta.

Cuestión 4 (0.5 puntos)

Indique las unidades en el sistema internacional de los diferentes factores que aparecen en la ley de Coulomb y la ley de Ohm.

Cuestión 5 (0.5 puntos)

Un murciélago vuela perpendicular a una pared, estando el aire en calma. El murciélago emite ultrasonidos de frecuencia $4,50 \cdot 10^4 \text{ Hz}$ y tras ser reflejados en la pared los percibe con una frecuencia $4,70 \cdot 10^4 \text{ Hz}$. Calcule la velocidad del murciélago y diga si se acerca o se aleja de la pared.

Cuestión 6 (0.5 puntos)

Un gas que puede considerarse ideal se halla confinado en un volumen cerrado A aislado térmicamente del exterior. Se abre una llave que comunica esta cámara A con otra cámara B de volumen $V_B = 2V_A$ en la que se había hecho vacío previamente. Explique como varían la presión, la temperatura, la energía interna y la entropía en esta expansión libre.

Cuestión 7 (0.5 puntos)

Una partícula oscila siguiendo un M.A.S. que cumple la ecuación $x(t) = (5\text{m}) \cos((2\text{s}^{-1})\pi t + \pi/6)$. Calcule la frecuencia, el período, la velocidad máxima v_{max} y la aceleración máxima a_{max} .

Cuestión 8 (0.5 puntos)

Calcular el trabajo realizado, el calor puesto en juego y el incremento de entropía cuando un mol de helio ($\gamma = 5/3$) pasa de un estado a temperatura 15°C y volumen de $5,0 \text{ l}$ a una temperatura 20°C en un proceso adiabático reversible. El volumen del sistema, ¿aumenta o disminuye?

Cuestión 9 (0.5 puntos)

¿Qué trabajo será necesario realizar para dividir una gota de mercurio de 1 cm de diámetro en diez gotas iguales? Dato: $\sigma_{Hg} = 0,465 \text{ N/m}$.

Cuestión 10 (0.5 puntos)

Demuéstrese que el módulo de compresibilidad de un gas ideal es igual a P .

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

Problema 1 (1.5 puntos)

Un globo de plástico tiene una masa $m_g = 8,00$ g estando vacío. Para conseguir que se eleve se llena de gas ciudad. Teniendo en cuenta que la densidad relativa del gas ciudad es $\rho_g = 0,53 \cdot 10^{-3}$ y la del aire $\rho_a = 1,29 \cdot 10^{-3}$ determine el radio mínimo R_m que ha de alcanzar el globo al hincharse para que comience a elevarse. Hállese también el peso máximo que puede elevar si se hincha hasta que alcanza un radio $R = 2R_m$.

Problema 2 (2.5 puntos)

Un mol de un gas ideal diatómico que parte del estado A con presión, volumen y temperatura (p_0, T_0, V_0) recorre un ciclo formado por los cuatro procesos siguientes. Primero pasa al estado B con volumen $V_B = 2,5V_0$ a través de un proceso isóbaro. A continuación pasa al estado C sufriendo una expansión isoterma hasta que $V_C = 5V_0$. Tras ello sufre un proceso a presión constante que le lleva al estado D, regresando de D a A mediante un proceso adiabático. Se pide:

- La caracterización en función de (p_0, V_0, T_0) de los estados B, C y D y la representación del ciclo en un diagrama pV .
- Calcular Q , W , ΔU y ΔS para cada proceso y total.
- Calcular el trabajo total y el rendimiento termodinámico del ciclo.

Problema 3 (2.0 puntos)

Un recipiente de base circular con radio $D = 20,0$ cm y altura H tiene un orificio de radio R en su fondo. ¿Qué valor tiene el radio R si al verter agua a razón de $0,40$ l/s en el recipiente este se llena hasta que el volumen contenido en el recipiente alcanza un valor de $50,0$ l? Sabiendo que el caudal máximo que podemos verter en este recipiente sin que llegue a rebosar es de $1,5$ l/s, calcula el valor de la altura H .

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

Cuestión 1 (2 puntos)

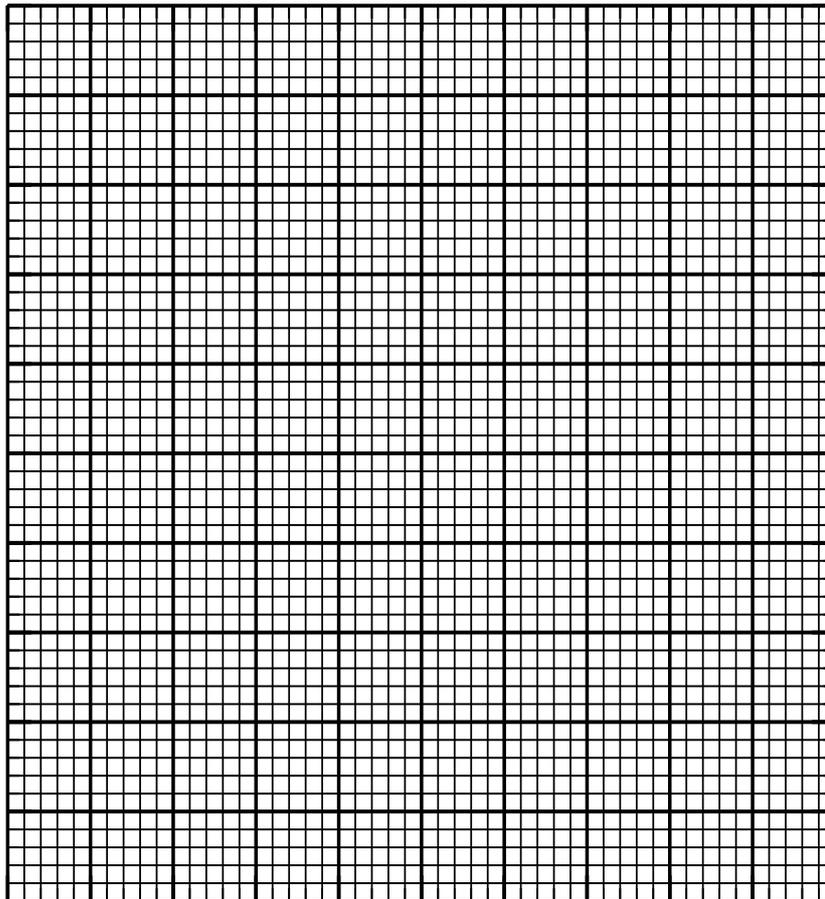
Al determinar el equivalente en agua de un calorímetro se han obtenido los siguientes datos de temperatura y tiempo:

T (°C)	26.9	28.3	30.2	31.7	34.2
t (min)	0	2	4	6	8

Si se empleó para la resistencia un voltaje $V = 12 \text{ V}$ y una intensidad $I = 0,65 \text{ A}$ y una masa de agua de 100 g, calcule el equivalente en agua del calorímetro.

Cuestión 2 (2 puntos)

Represente en la siguiente cuadrícula la recta de mejor ajuste correspondiente a los datos de la anterior cuestión: en el eje Y la temperatura y en el eje X el tiempo.



Cuestión 3 (2 puntos)

Se obtienen los siguientes valores de densidad, con sus respectivos errores, para tres líquidos problema. Escriba con el número de cifras significativas adecuado y bien redondeados las densidades y sus errores. Escriba también, con 1 decimal los errores relativos en %.

ρ (g/cm ³)	σ (g/cm ³)	$\rho \pm \sigma$ (g/cm ³)	ε
0.9586472	0.170392		
8.997	0.616709		
12.0653429	1.0499		

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:

1.34	1.42	1.29	1.34	1.30	1.38	1.40	1.33	1.35	1.37
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

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 $19,13 \pm 0,02$ V y que circula una intensidad a través suya de $5,99 \pm 0,06$ mA. Calcule el valor de la resistencia y su error absoluto. Escriba un número adecuado de cifras significativas y redondee adecuadamente.