

Examen básico de conocimientos (40 % de la nota)

Las siguientes cuestiones se contestarán brevemente, en aproximadamente unas cinco líneas.
Tiempo: 60 minutos.

Cuestión 1 (0.25 puntos)

Expresa las siguientes magnitudes en unidades del sistema internacional: Tensión superficial $\sigma = 0,034$ dyn/cm; Calor específico $c = 321$ cal g⁻¹°C⁻¹; Densidad $\rho = 12,23$ g cm⁻³; Presión $p = 32,8$ mmHg; viscosidad absoluta $\eta = 3,12$ HPa min.

Cuestión 2 (0.25 puntos)

A partir de la ecuación fundamental de la hidrostática puede demostrarse que la presión en un fluido depende de la altura siguiendo la fórmula

$$p(z) = p(z_0) - \rho g(z - z_0) \quad ,$$

¿Es necesario hacer alguna aproximación para obtener esta fórmula? ¿Es válida para cualquier fluido? Razona tu respuesta.

Cuestión 3 (0.25 puntos)

Define el coeficiente de dilatación volumétrico, indicando sus unidades en el sistema internacional. ¿Existe alguna relación entre este coeficiente y el coeficiente de dilatación lineal?

Cuestión 4 (0.25 puntos)

En un día sin viento el humo de una chimenea suele ascender verticalmente. Sin embargo, si el día es muy húmedo esto no es así, pudiendo incluso descender al salir de la chimenea. ¿Qué conclusión puedes extraer de las densidades relativas del aire seco y del aire húmedo?

Cuestión 5 (0.25 puntos)

En el interior de una botella bien cerrada a una $T_0 = 7^\circ\text{C}$ hay aire a presión $p_0 = 1,0$ atm. Se calienta dicha botella hasta que el tapón sale disparado. Si el tapón salió cuando la presión en el interior era $p_f = 2,0$ atm calcula la temperatura a la que estaba la botella cuando sale despedido el tapón.

Cuestión 6 (0.25 puntos)

La función que describe cierta onda armónica es $y(x, t) = 10,0 \sin(8t - 5x)$ donde todos los datos numéricos se dan en unidades del sistema internacional. Indique las unidades asociadas a dichos datos y calcule la velocidad $v_y(x, t)$, indicando de nuevo las unidades.

Cuestión 7 (0.25 puntos)

Un peso cuelga de un muelle, calcule la constante de fuerza de dicho muelle sabiendo que la energía cinética máxima de las oscilaciones del peso es $E_{cM} = 1,0$ J y la amplitud de las oscilaciones es $A = 5,0$ cm.

Cuestión 8 (0.25 puntos)

A veces se hace la analogía entre la superficie libre de un líquido y una membrana elástica. ¿Es totalmente correcta esta analogía? Razona tu respuesta.

Cuestión 9 (0.5 puntos)

Utilizando la fórmula

$$\Delta S_{AB} = nC_v \ln\left(\frac{T_B}{T_A}\right) + nR \ln\left(\frac{V_B}{V_A}\right) ,$$

que da el incremento de entropía que sufre un gas ideal al pasar del estado A al estado B demuestre que $\Delta S_{AB} = 0$ en un proceso adiabático.

Cuestión 10 (0.5 puntos)

Hallar la densidad del mercurio a una temperatura $T_1 = 300^\circ\text{C}$ sabiendo que su densidad a $T_0 = 0,0^\circ\text{C}$ es igual a $\rho_0 = 13,6 \text{ g cm}^{-3}$ y suponiendo que su coeficiente de dilatación volumétrico es constante en dicho rango de temperatura e igual a $\beta = 1,85 \cdot 10^{-4}$ en unidades del sistema internacional.

Cuestión 11 (0.5 puntos)

Se dispone de una cierta cantidad de nitrógeno que realiza un trabajo $W = 2,0 \text{ J}$ mediante un proceso isobárico. ¿Qué cantidad de energía en forma de calor habrá sido necesario suministrarle?

Cuestión 12 (0.5 puntos)

Escriba la ecuación de movimiento $x(t)$ de una partícula sabiendo que describe un movimiento armónico simple, que su aceleración máxima $a_M = 49,3 \text{ cm s}^{-2}$, que la frecuencia del movimiento $\nu = 0,5 \text{ Hz}$ y que el desplazamiento para $t = 0 \text{ s}$ era $x_0 = 2,5 \text{ cm}$.

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

Problema 1 (1.5 puntos)

Paco y Yolanda viajan al polo y se disponen a refugiarse en un iglú de forma semiesférica, con un radio interior $R_i = 2,0$ m. El iglú se encuentra inicialmente a una temperatura $T_i = 15^\circ\text{C}$ y ellos desean mantener dicha temperatura constante, siendo la temperatura en el exterior $T_e = -20^\circ\text{C}$. El calor generado por ellos dos en el interior del iglú es de unos 40 MJ/día. Para que se cumplan las condiciones del problema qué espesor deben tener las paredes del iglú? Supóngase que la superficie del iglú es la media entre las superficies interior y exterior del mismo.

Dato: Conductividad térmica del hielo $K = 0,209$ W K⁻¹m⁻¹.

Problema 2 (1.5 puntos)

Se tiene un cilindro hueco de acero, con un radio total R_e y un radio del hueco αR_e siendo muy delgadas y de peso despreciable las caras superior e inferior de dicho cilindro. Se observa que si se sumerge el cilindro en aceite queda flotando con sólo la mitad de su volumen sumergido. Se pide

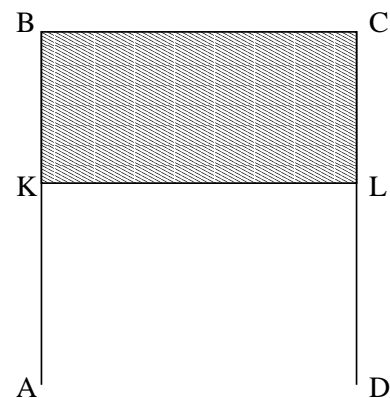
1. Calcular el valor de α suponiendo que se puede despreciar el peso del aire en el interior del cilindro.
2. La aceleración con la que subiría dicho cilindro a la superficie si se sumergiera completamente y se dejara libre.

Datos: densidad relativa acero $\rho_0 = 7,8$, densidad relativa aceite $\rho_1 = 0,8$.

Problema 3 (1.5 puntos)

Sobre un bastidor vertical ABCD provisto de un travesaño móvil KL hay extendida una película de agua jabonosa. Calcule el diámetro del travesaño de cobre KL para que el sistema esté en equilibrio. Calcule también la longitud de dicho travesaño si sabemos que para desplazarlo verticalmente $\Delta y = 1,0$ cm hay que realizar un trabajo $W = 4,5 \cdot 10^{-5}$ J.

Datos: $\sigma = 0,045$ N/m, $\rho_{Cu} = 8,6$ g/cc.



Problema 4 (1.5 puntos)

Una fuente diseñada para lanzar una columna de agua de altura $h_c = 12,0$ m al aire tiene una boquilla con un diámetro $\phi_b = 1,0$ cm a nivel del suelo. La bomba que impulsa el agua está a $h_b = 3,0$ m bajo el nivel del suelo y la tubería que conecta la bomba a la boquilla tiene un diámetro $\phi_t = 2,0$ cm. Con los datos suministrados determine la presión que debe suministrar la bomba al agua.

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

Cuestión 1 (2 puntos)

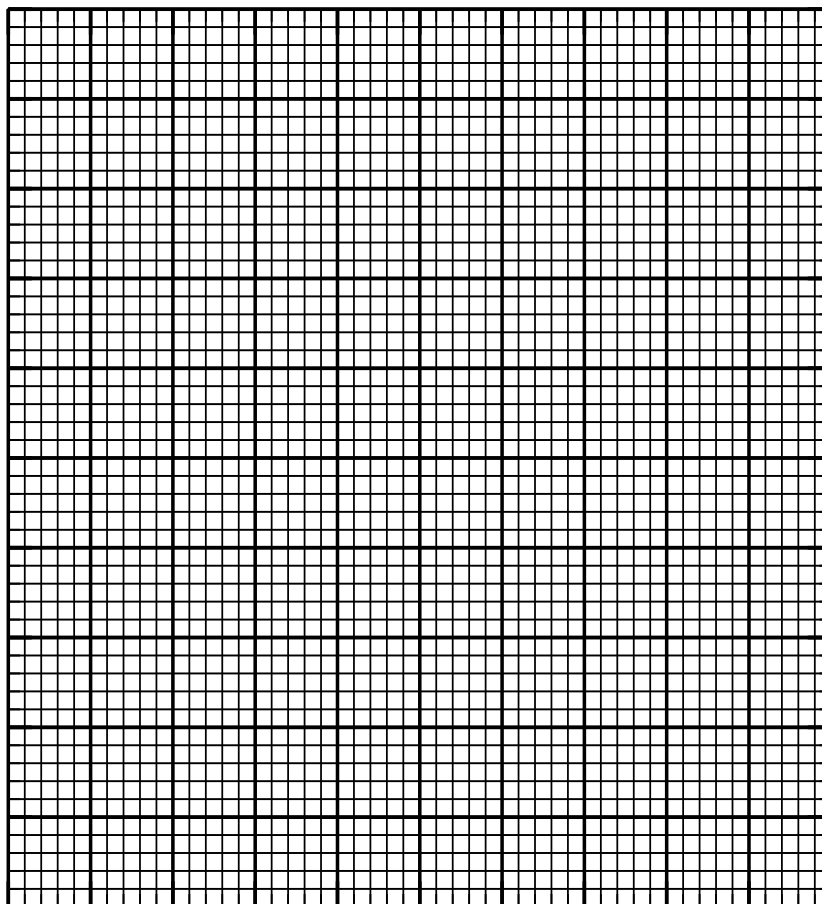
Al determinar el equivalente en agua de un calorímetro se han obtenido los siguientes datos de temperatura y tiempo:

T (°C)	25.9	28.1	30.1	31.8	34.3
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 (**no es preciso representar los datos experimentales**): en el eje Y la temperatura y en el eje X el tiempo, indicando claramente los valores empleados para construir la recta.



Cuestión 3 (2 puntos)

Se obtienen los siguientes valores de viscosidad, 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 (poise)	σ (poise)	$\rho \pm \sigma$ (poise)	ε
0.9083472	0.060392		
8.2997	$0.1091 \cdot 10^{-1}$		
12.029	1.05		

Cuestión 4 (2 puntos)

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

1.30	1.43	1.31	1.34	1.30	1.37	1.43	1.31	1.42	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 $21,00 \pm 0,08$ V y que circula una intensidad a través suya de $7,02 \pm 0,03$ mA. Calcule el valor de la resistencia y su error absoluto. Escriba un número adecuado de cifras significativas y redondee adecuadamente.