

**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)

Indica las unidades de las siguientes magnitudes físicas en el sistema internacional (SI): (1) Tensión superficial (2) Viscosidad absoluta (3) coeficiente de dilatación lineal (4) Empuje hidrostático (5) Densidad.

**Cuestión 2** (0.25 puntos)

Escribe la ley de Hooke, indicando las unidades de cada uno de sus factores en el sistema internacional.

**Cuestión 3** (0.25 puntos)

Un termómetro de gas a volumen constante registra una presión de 323,0 Pa a la temperatura del punto triple del agua (0,01°C). ¿Qué presión señalará si se coloca a la temperatura de ebullición del alcohol etílico (78,4°C)?

**Cuestión 4** (0.25 puntos)

Suponga que un sistema sufre un proceso en el que ha absorbido una cantidad de calor  $Q > 0$  y al finalizar su temperatura ha disminuido. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones al respecto es verdadera?

- (1) Es imposible que un sistema absorba calor y a la vez disminuya su temperatura.
- (2) Lo descrito solamente puede tener lugar si el sistema está sufriendo un cambio de fase.
- (3) El proceso descrito es equivalente a una expansión adiabática.
- (4) Ninguna de las anteriores es cierta.

**Cuestión 5** (0.5 puntos)

Escribe la ecuación de Bernoulli. Basándote en dicha ecuación, ¿en qué consiste el efecto Venturi? Pon algún ejemplo de aplicación o fenómeno físico que se pueda explicar basándote en dicho efecto.

**Cuestión 6** (0.5 puntos)

Una lámina de cobre se suelda a una lámina de hierro de igual superficie, teniendo ambas idéntico grosor. La cara exterior de la lámina de cobre se coloca a una temperatura  $T_{Cu} = 0,0^\circ\text{C}$  y la de hierro se coloca a  $T_{Fe} = 80,0^\circ\text{C}$ . Calcula la temperatura en la soldadura entre ambas láminas suponiendo que se ha alcanzado el estado estacionario.

Datos conductividad térmica:  $K_{Cu} = 390 \text{ W/mK}$ ,  $K_{Fe} = 58,7 \text{ W/mK}$ .

**Cuestión 7** (0.5 puntos)

Se pasa de un estado  $A$  con  $p_0 = 10,0$  atm y  $V_0 = 2,0$  l a un estado  $B$  con un volumen 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  $\Delta U_{AB}$  y  $\Delta H_{AB}$  en los tres casos citados.

**Cuestión 8** (0.5 puntos)

En el interior de una gota de líquido, la presión es mayor, menor o igual que la presión atmosférica? Calcula la diferencia de presión, si la hubiera, en el caso de una gota de agua de 0,01 mm de radio. Como afecta al resultado anterior que en vez de una gota tuviéramos una pompa. Dato: Tensión superficial del agua  $\sigma = 74$  din/cm.

**Cuestión 9** (0.5 puntos)

Supongamos una onda armónica senoidal  $y(x, t)$  con periodo  $T = 2,0$  s y longitud de onda  $\lambda = 10,0$  m. (a) Si suponemos que en el instante inicial ( $t = 0,0$  s) tenemos que  $y(0, 0) = y_0 = 1,0$  m y  $v_y(0, 0) = 2,0$  m/s hállese la velocidad de fase de la onda y la función de onda asociada a las mencionadas condiciones iniciales.

**Cuestión 10** (0.5 puntos)

Paco trata de escapar de un coche de la policía montado en una moto. La velocidad del coche de la policía es de 150km/h y hace sonar una sirena con una frecuencia  $\nu_0 = 400$  Hz. Al huir de la policía Paco escucha la sirena con frecuencia  $\nu_p = 425$  Hz. ¿A qué velocidad está huyendo Paco de la policía? ¿Lo alcanzará la policía?

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

---

**Problema 1** (2 puntos)

Se tiene una esfera hueca de acero con un radio total  $R_e$  y un radio del hueco  $\alpha R_e$ . Se observa como dicha esfera si se sumerge en alcohol queda flotando, con sólo la mitad de su volumen sumergido. Se pide

1. Calcular el valor de  $\alpha$  suponiendo que se ha hecho el vacío en el interior de la esfera.  
Datos: densidad relativa acero  $\rho_0 = 7,8$ , densidad relativa alcohol  $\rho_1 = 0,8$ .
2. Calcula si afecta de forma significativa al valor de  $\alpha$  suponer que el hueco de la esfera está lleno de aire a presión atmosférica y  $T = 25^\circ\text{C}$ .  
Dato: peso molecular aire  $PM = 29 \text{ g/mol}$ .
3. Supongamos ahora que a una esfera de acero con las dimensiones calculadas en el primer apartado se le introduce aire a presión manteniendo la temperatura constante a  $T = 25^\circ\text{C}$ . Calcule a qué presión debería estar el aire en el interior de la esfera si quedaran sumergidas  $3/4$  partes de la misma.

**Problema 2** (2.5 puntos)

Se hace que un mol de un gas ideal monoatómico sufra un ciclo en el que parte de un estado  $A$  a presión, volumen y temperatura  $(p_0, V_0, T_0)$  y pasa, en primer lugar, a un estado  $B$  con  $V_B = V_0/6$  siguiendo un proceso isoterma. De  $B$  pasa a  $C$  siguiendo un proceso isóbaro y, por último regresa a  $A$  siguiendo un proceso adiabático. Se pide:

1. La caracterización en función de  $(p_0, V_0, T_0)$  de los estados  $B$  y  $C$ . Representese el ciclo en un diagrama  $pV$ .
2. Calcular  $Q$ ,  $W$ ,  $\Delta U$ ,  $\Delta H$  y  $\Delta S$  para cada proceso y el valor total para el ciclo completo.
3. Calcular el rendimiento termodinámico del ciclo.

**Problema 3** (1.5 puntos)

Se observa salir agua por un orificio en la base de un depósito abierto al aire. El orificio es muy pequeño comparado con la sección del depósito. Al caer el chorro de agua se observa que el radio de la vena líquida se reduce en un 20% tras haber caído una distancia  $D = 5,0 \text{ m}$ . Calcule el gasto o flujo de líquido que abandona el depósito y la altura que alcanza el agua en el mismo.

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

---

**Cuestión 1** (2 puntos)

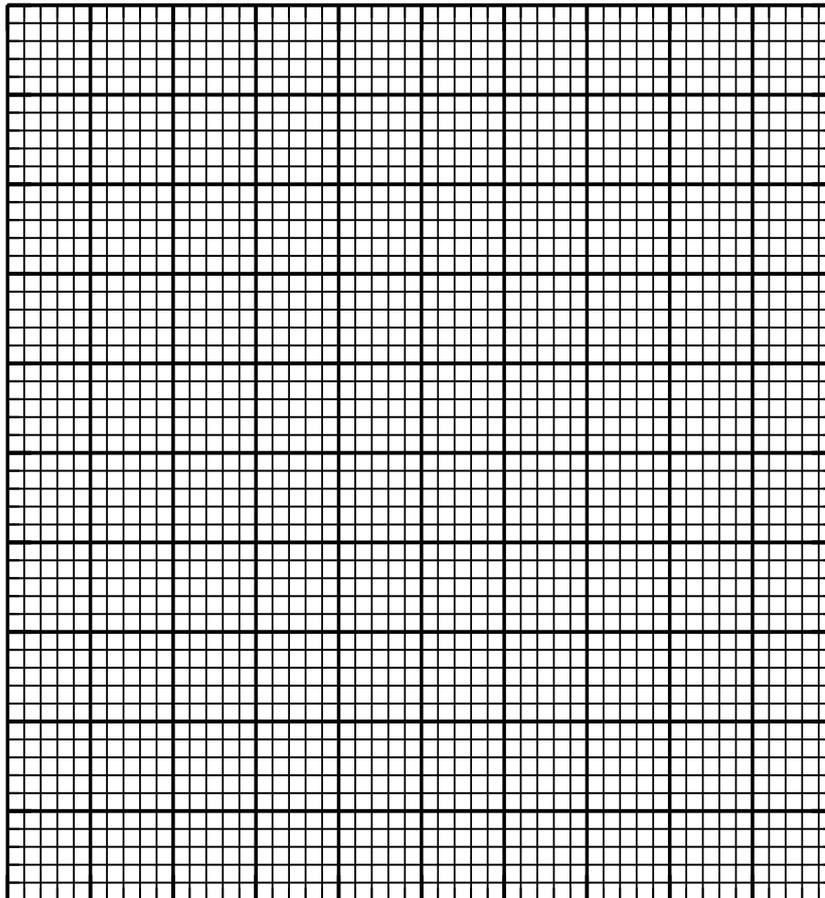
Al determinar el equivalente en agua de un calorímetro se han obtenido los siguientes datos de temperatura y tiempo:

T (°C)	26.1	28.3	30.0	31.9	34.1
t (min)	0	2	4	6	8

Si se empleó para la resistencia un voltaje  $V = 12 \text{ V}$  y una intensidad  $I = 0,71 \text{ A}$  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.



**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 %.

$\rho$ (poise)	$\sigma$ (poise)	$\rho \pm \sigma$ (poise)	$\varepsilon$
0.9083472	0.060392		
8.2997	$0.109 \cdot 10^{-1}$		
12.029	1.04		

**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	1.41	1.31	1.34	1.30	1.37	1.42	1.31	1.41	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  $21,13 \pm 0,08$  V y que circula una intensidad a través suya de  $6,99 \pm 0,03$  mA. Calcule el valor de la resistencia y su error absoluto. Escriba un número adecuado de cifras significativas y redondee adecuadamente.