

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

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

Tiempo: 50 minutos.

---

**Cuestión 1** (0.4 puntos)

Indica si las siguientes magnitudes físicas tienen carácter escalar o vectorial: (a) Campo Eléctrico, (b) Intensidad de corriente eléctrica, (c) Presión, (d) Calor, (e) Viscosidad.

**Cuestión 2** (0.4 puntos)

La presión del aire en el interior de una pompa de agua jabonosa es igual, mayor o menor a la presión atmosférica. Razona tu respuesta.

**Cuestión 3** (0.4 puntos)

En un proceso termodinámico complejo la presión del sistema depende del volumen y la temperatura según la ecuación  $p(V, T) = 10/V + 2,5T/V^2 - 33T^2V^3$  donde se utilizan unidades del sistema internacional. ¿Cuáles son en este sistema las unidades de los tres coeficientes numéricos?

**Cuestión 4** (0.4 puntos)

La amplitud de las vibraciones armónicas de un punto material de masa  $m = 12 \text{ g}$  es igual a  $5 \text{ cm}$ , y la energía total de las vibraciones es igual a  $3,3 \cdot 10^{-5} \text{ J}$ . Escribese la ecuación del movimiento armónico simple descrito por el punto material sabiendo que en el instante inicial parte de su posición de equilibrio y se mueve con velocidad positiva.

**Cuestión 5** (0.4 puntos)

Calcule la fuerza de repulsión electrostática entre un núcleo de sodio ( $Z_{Na} = 11$ ) y un protón suponiendo que el protón se ha acercado a una distancia de  $7,5 \cdot 10^{-10} \text{ cm}$  del núcleo de sodio. Datos:  $1 \text{ e} = 1,602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$ ;  $K = 1/4\pi\epsilon_0 = 9 \cdot 10^{-10} \text{ N m}^2 \text{ C}^{-2}$ .

**Cuestión 6** (0.4 puntos)

El trabajo hidrostático (debido a variaciones de volumen), ¿se considera una función de estado? Demuestre por qué.

**Cuestión 7** (0.4 puntos)

Por el tubo horizontal AB pasa un fluido ideal siendo  $h = 10 \text{ cm}$  la diferencia de nivel de líquido en los tubos a y b. Hállese la velocidad con la que circula el fluido en el tubo AB.

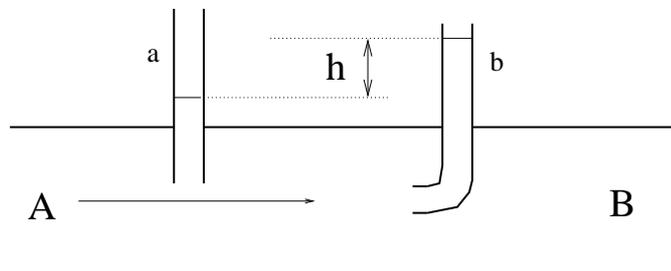


Figura 1: Cuestión 7

**Cuestión 8** (0.4 puntos)

Un mol de un gas ideal monoatómico se somete a un proceso adiabático reversible tras el que dobla su volumen. Expresa la presión y temperatura final del gas en función de la presión y temperatura iniciales. ¿El incremento de energía interna que experimenta el mol de gas es positivo, negativo o igual a cero?

**Cuestión 9** (0.4 puntos)

Dibuja la fuerza que cada carga  $q$  ejerce sobre la carga positiva  $Q$  así como la fuerza total resultante en las dos configuraciones que se indican en la figura.

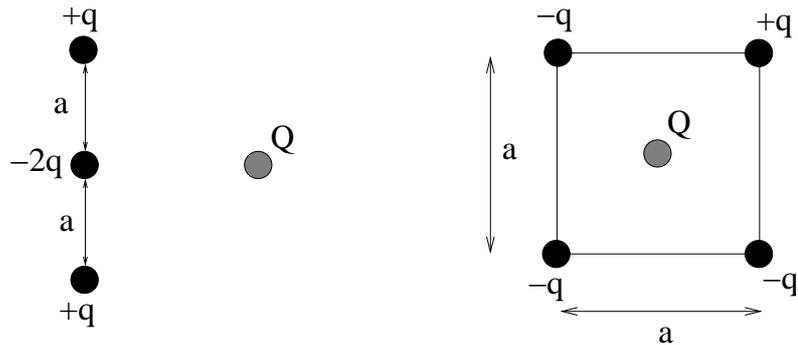


Figura 2: Cuestión 9

**Cuestión 10** (0.4 puntos)

Un motor térmico funciona como un ciclo de Carnot y absorbe 1,5 kcal del foco caliente, cediendo un 80% de este calor al foco frío. Calcule el rendimiento del ciclo y la relación que existe entre las temperaturas de ambos focos.

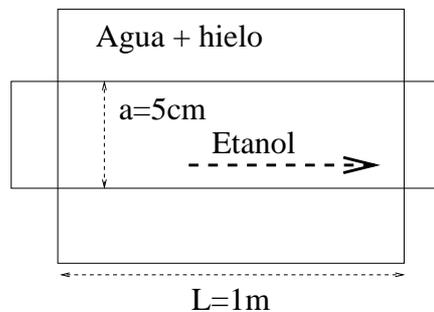
Examen de problemas y cuestiones (60% de la nota) Tiempo: 110 minutos.

**Problema 1** (1.5 puntos)

Un gran tanque cilíndrico de altura  $H = 5$  m y radio  $R = 10$  m, abierto a la atmósfera, está inicialmente vacío y tiene en el fondo un pequeño orificio de radio  $r \ll R$ . El tanque recoge agua de una fuerte tormenta en la que caen  $6 \text{ l/m}^2$  por minuto. El nivel del agua en el tanque sube hasta alcanzar una altura  $h = 2$  m, que permanece constante. Calcúlese el radio  $r$  del orificio por el que escapa el agua.

**Cuestión 1** (1 punto)

Se hace pasar etanol en estado gaseoso a la temperatura de ebullición ( $T_{eb} = 78,5^\circ\text{C}$ ) a través de un tubo de acero de sección transversal cuadrada de 5 cm de arista, un metro de longitud y tres milímetros de espesor que recorre un baño con hielo y agua líquida. Si se supone que se alcanza el estado estacionario y que sólo se intercambia calor con el baño, calcular qué cantidad de alcohol por segundo sale del tubo en estado líquido. Datos: Calor latente de vaporización del etanol  $L = 838 \text{ J/g}$ , Conductividad del acero  $K_{ac} = 50,2 \text{ J s}^{-1}\text{m}^{-1}\text{C}^{-1}$ .



**Problema 2** (2.5 puntos)

Un mol de un gas diatómico parte de un estado  $A(p_0, V_0, T_0)$  y mediante un proceso adiabático (proceso I) duplica su volumen pasando al estado  $B$ . Se parte de nuevo del estado  $A$  y se llega a  $B$  mediante un proceso II que combina un proceso isóbaro y un proceso isócoro. Por último se define un proceso III en el que de nuevo se parte de  $A$  y se llega a  $B$  mediante un proceso isócoro seguido de un proceso isóbaro. Se pide:

1. Caracterizar en función de  $(p_0, V_0, T_0)$  al estado  $B$  y a aquellos estados intermedios que resulten necesarios. Representar los procesos I, II y III en un diagrama  $pV$ .
2. Calcular  $Q$ ,  $W$ ,  $\Delta U$ ,  $\Delta H$  y  $\Delta S$  para los procesos I, II y III.
3. Calcular el rendimiento termodinámico del ciclo formado pasando desde  $A$  a  $B$  a través de I y regresando de  $B$  a  $A$  a través de III.

**Cuestión 2** (1 punto)

Yolanda se acerca en un tren hacia la estación a una velocidad de  $25 \text{ m/s}$  y al ver a Paco emite un grito que resulta ser una perfecta nota musical  $la$  ( $\nu = 440,0 \text{ Hz}$ ). Calcula la longitud de onda y la frecuencia del sonido que Paco escucha si (a) permanece en reposo, (b) corre hacia el tren a una velocidad de  $4 \text{ m/s}$ . Dato: Velocidad del sonido  $v_s = 340 \text{ m/s}$ .

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

---

**Cuestión 1** (3 puntos)

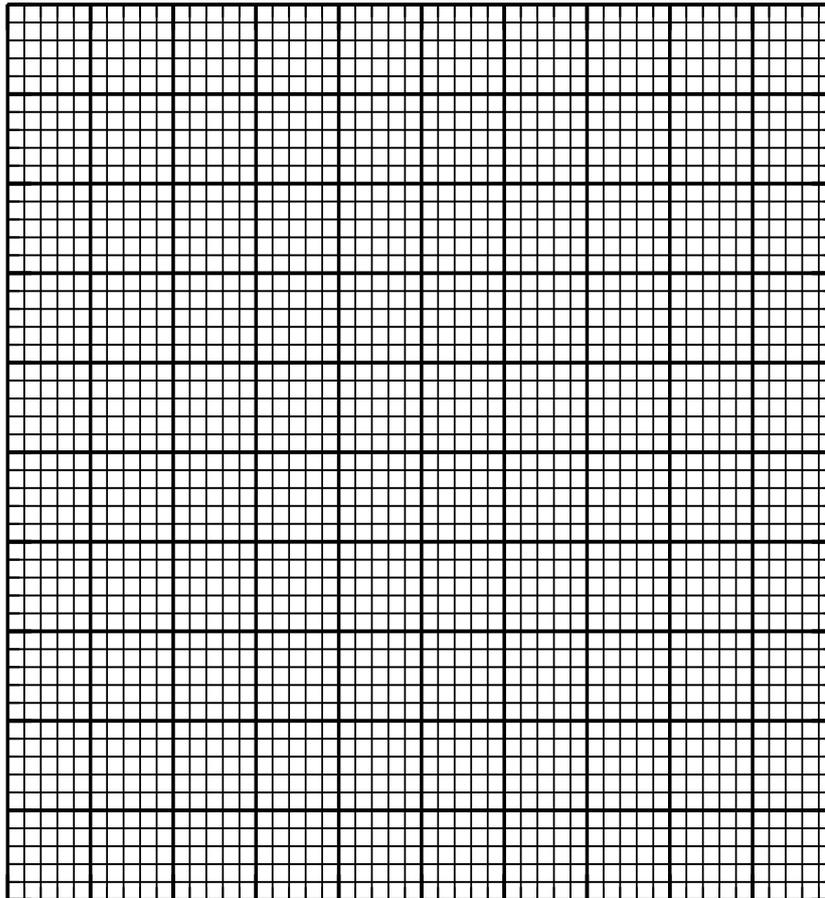
Para determinar la constante elástica de un muelle se mide el tiempo que tarda de realizar 25 oscilaciones una masa suspendida del muelle en función del valor de la masa. Los datos que se obtienen son los siguientes:

Tiempo de 25 oscilaciones (s)	27	33	38	47	46
masa (g)	20	30	40	50	60

Calcúlese el valor de la constante elástica en N/m.

**Cuestión 2** (2 puntos)

Represente en la siguiente cuadrícula los datos de la anterior cuestión: en el eje Y el periodo de oscilación al cuadrado ( $T^2$ ) y en el eje X el valor de la masa (m).



**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 %.

$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\sigma$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho \pm \sigma$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\varepsilon$
0.8803472	0.000392		
1.2927	0.389		
13.029	1.92		

**Cuestión 4** (1 punto)

Para determinar el equivalente en agua de un calorímetro se realizan dos conjuntos de medidas con diferentes valores de intensidad y voltaje en la fuente eléctrica empleada, pero con el mismo calorímetro. Los valores usados en el primer caso fueron:  $V = 12$  V e  $I = 0,03$  A y en el segundo  $V = 24$  V e  $I = 0,06$ . ¿Se obtendrán con ambos conjuntos de medidas, iguales o diferentes valores del equivalente en agua? Razone su respuesta.

**Cuestión 4** (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  $16,13 \pm 0,01$  V y que circula una intensidad a través suya de  $15,99 \pm 0,01$  mA. Calcule el valor de la resistencia y su error absoluto. Escriba un número adecuado de cifras significativas y redondee adecuadamente.

**Departamento de Física Aplicada  
Universidad de Huelva**

**Examen de prácticas. Septiembre 2004.**

(Se puntua sobre 8 puntos + 2 asistencia) Tiempo: 45 minutos.

---

**Cuestión 1** (3 puntos)

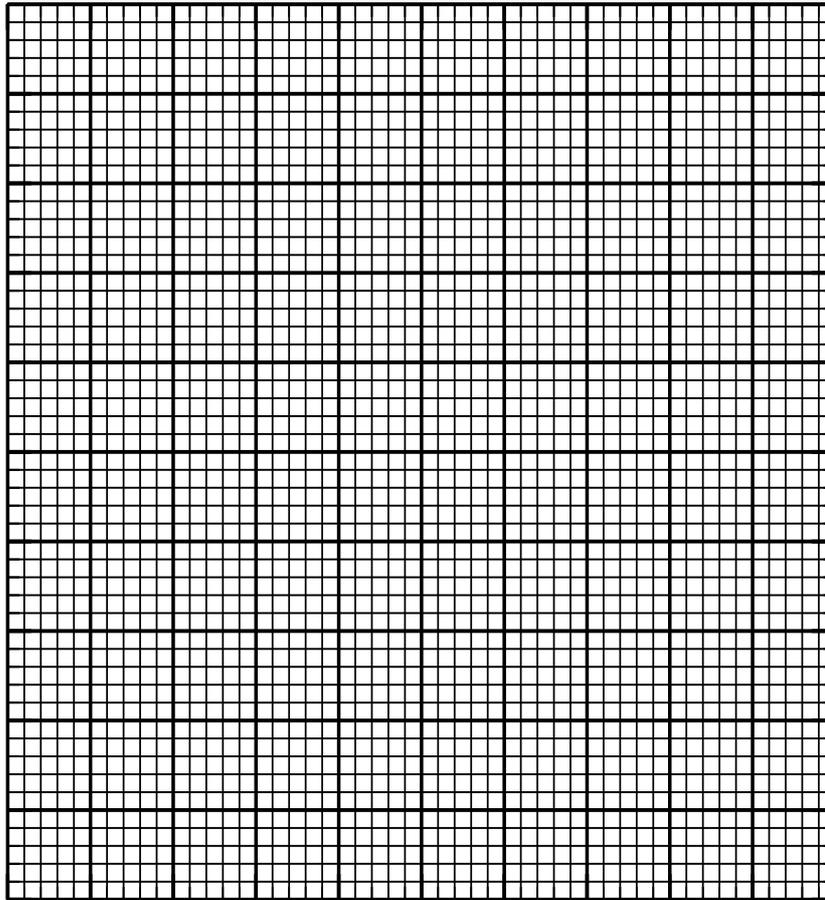
Para determinar la constante elástica de un muelle se mide el tiempo que tarda de realizar 25 oscilaciones una masa suspendida del muelle en función del valor de la masa. Los datos que se obtienen son los siguientes:

Tiempo de 25 oscilaciones (s)	28	32	39	43	47
masa (g)	20	30	40	50	60

Calcúlese el valor de la constante elástica en N/m.

**Cuestión 2** (2 puntos)

Represente en la siguiente cuadrícula los datos de la anterior cuestión: en el eje X el periodo de oscilación al cuadrado ( $T^2$ ) y en el eje Y el valor de la masa (m).

**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 %.

$\rho$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\sigma$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\rho \pm \sigma$ (g/cm <sup>3</sup> )	$\varepsilon$
0.8803472	0.000392		
1.2927	0.389		
13.029	1.92		
1.9029	3.92		

**Cuestión 4** (1 punto)

En el laboratorio se le proporciona al alumno una resistencia con el siguiente código de colores: **rojo-rojo-rojo-oro**. Con el ohmímetro se mide para dicha resistencia un valor de 2403Ω. Qué tiene que comentar al respecto.

**Cuestión 5** (2 puntos)

Para determinar la densidad de un líquido se emplea un picnómetro y se realizan las siguientes medidas con una balanza:

$$m_0 = 20.32 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3, \quad m_1 = 39.12 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3, \quad m_2 = 40.28 \pm 0,01 \text{ g/cm}^3,$$

siendo la densidad del agua a la temperatura del laboratorio  $\rho_0 = 0.99987 \text{ g/cm}^3$ , asignándosele un error despreciable. Calcule la densidad del líquido así como su error, redondeando de forma adecuada.

$$\text{Nota: } \rho = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \rho_0.$$

Departamento de Física Aplicada  
Universidad de Huelva