

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

Contéstense brevemente, en unas cinco líneas las siguientes cuestiones.

Tiempo: 45 minutos. Todas las cuestiones tienen idéntica puntuación: 0.4 puntos.

**Cuestión 1**

Indica si las siguientes magnitudes físicas tienen carácter escalar o vectorial: (1) Frecuencia angular (2) Viscosidad (3) Tensión superficial (4) Capacidad calorífica específica (5) Potencial eléctrico.

**Cuestión 2**

Una vieja pregunta dice “¿qué pesa más, un kilo de plomo o uno de paja?”. Razone si una masa de exactamente un kilogramo de plomo equilibrará a una masa de un kilogramo de paja en los platillos opuestos de una balanza de brazos iguales.

**Cuestión 3**

Escriba la ley de Fourier (conducción del calor) indicando claramente qué significa cada uno de los términos que intervienen en ella y sus unidades en el sistema internacional.

**Cuestión 4**

Cuando se estudia la atmósfera no se suele emplear la ecuación de estado de los gases ideales en función del volumen, sino en función de la densidad. Deduzca la fórmula correspondiente.

**Cuestión 5**

Razone empleando argumentos físicos si la afirmación siguiente es verdadera o falsa: “Si un fluido ideal incompresible circula por una tubería de sección variable, tanto el caudal como la velocidad del fluido son constantes a lo largo de toda la tubería.”

**Cuestión 6**

Indicar las unidades en el sistema internacional de (a) los diferentes factores que aparecen en la ley de Coulomb, (b) del campo eléctrico y (c) de la intensidad de corriente eléctrica.

**Cuestión 7**

¿Por qué cuando un buque circula por aguas poco profundas no puede ir a toda máquina?

**Cuestión 8**

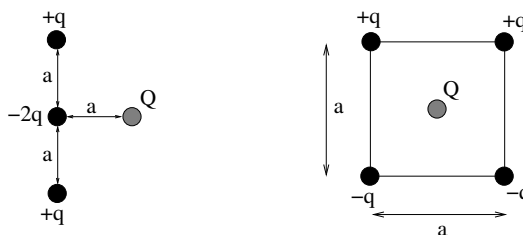
Se llena completamente un recipiente de vidrio con agua. Si el conjunto experimenta un  $\Delta T > 0$ , en qué caso se derramará parte del agua: (a)  $\beta_v > \beta_a$ , (b)  $\beta_v < \beta_a$  o (c)  $\beta_v = \beta_a$ . Razona tu respuesta.

**Cuestión 9**

Calcule la tensión superficial de un líquido sabiendo que tiene una densidad igual a  $0,790 \text{ g/cm}^3$  y que su ascenso capilar es de  $2,56 \text{ cm}$  en un tubo de radio interior igual a  $0,0234 \text{ cm}$ . Suponer que el ángulo de contacto es cero.

**Cuestión 10**

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.



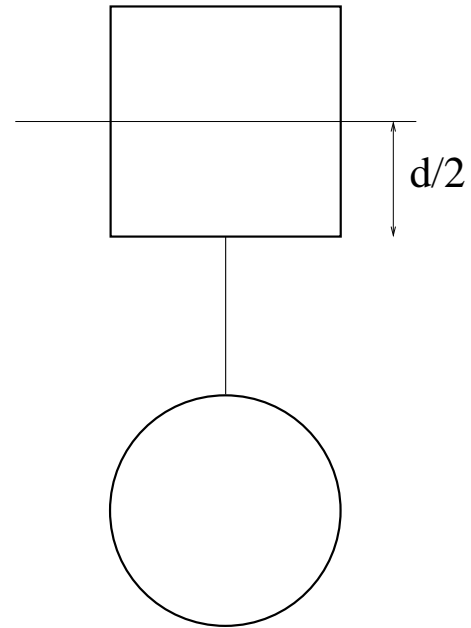
Examen de problemas y cuestiones (60% de la nota) Tiempo: 110 minutos.

---

**Problema 1** (2.5 puntos)

Se sumerge un sólido esférico de radio  $R$  y densidad relativa  $\rho_0$  unido por una varilla rígida de longitud y volumen despreciables a un sólido cúbico de arista  $d = 2R$  y densidad relativa  $\rho_1$  en un líquido de densidad relativa  $\rho_f$ . Cuando el sistema alcanza el equilibrio la mitad del sólido cúbico queda sumergida (Ver figura).

(a) Calcúlese la densidad relativa del sólido cúbico ( $\rho_1$ ) en función de las densidades relativas del fluido y del sólido esférico. Hállese el valor de  $\rho_1$  si  $\rho_0 = 3$  y  $\rho_f = 2$ .  
(b) Si se hunde ligeramente el sistema descrito anteriormente, este comienza a oscilar en torno a la posición de equilibrio. Calcúlese la frecuencia de las oscilaciones siendo las densidades iguales a las del apartado anterior y  $R = 10$  cm.

**Problema 2** (2 puntos)

Un mol de un gas diatómico parte de un estado  $A(p_0, V_0, T_0)$  y mediante un proceso adiabático al que llamamos proceso (I) triplica su presión pasando al estado  $B$ . Se parte de nuevo del estado  $A$  y se llega a  $B$  mediante un segundo proceso que llamamos (II) que combina un proceso isotermo y un proceso isócoro. 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) y (II) en un diagrama  $pV$ .
2. Calcular  $Q$ ,  $W$ ,  $\Delta U$ ,  $\Delta H$  y  $\Delta S$  para los procesos (I) y (II).
3. Cómo conseguirías un motor térmico combinando los procesos descritos (es posible tener que invertir alguno de ellos) y cuál sería su rendimiento.

**Problema 3** (1.5 puntos)

La ecuación de una onda armónica es  $y(x, t) = 5 \sin[2\pi(3x - 100t)]$ , donde se utilizan unidades del sistema internacional. Hallar la amplitud, la longitud de onda, la frecuencia, la velocidad  $v_y(x, t)$  y la velocidad de fase.

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

---

**Cuestión 1** (3 puntos)

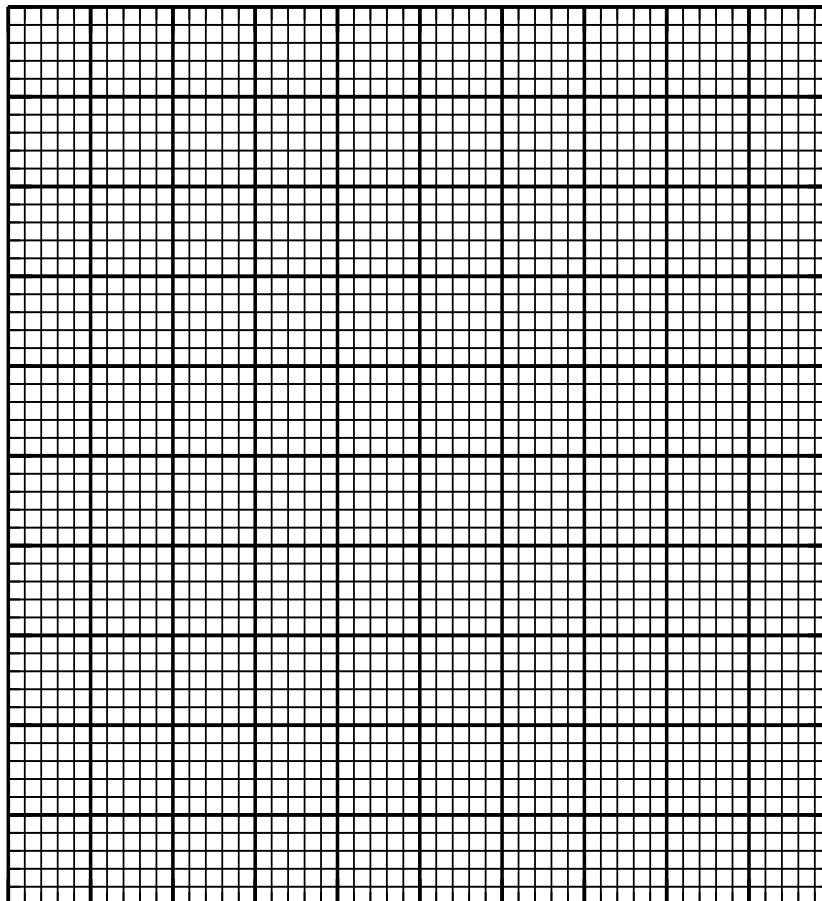
Para determinar la constante elástica de un muelle se mide el tiempo que tarda de realizar 25 oscilaciones una masa suspendida del muelle en función del valor de la masa. Los datos que se obtienen son los siguientes:

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.