

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

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

Tiempo: 45 minutos.

---

**Cuestión 1** (0.25 puntos)

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

**Cuestión 2** (0.25 puntos)

Se sumerge una balanza equilibrada con dos cuerpos de la misma masa con diferentes densidades en un líquido. ¿Qué le ocurrirá a la balanza?

**Cuestión 3** (0.25 puntos)

¿Cuál es la unidad que se emplea en el sistema internacional para medir la tensión superficial de un líquido? ¿Y su viscosidad?

**Cuestión 4** (0.25 puntos)

Define el coeficiente de dilatación volumétrica de un material, indicando sus unidades en el sistema internacional.

**Cuestión 5** (0.25 puntos)

Si una arteria se dilata, ¿la presión de la sangre en su interior se hará menor o mayor? Razona tu respuesta.

**Cuestión 6** (0.25 puntos)

Indicar las unidades en el sistema internacional de los diferentes factores que aparecen en la ley de Coulomb, del campo eléctrico, de la permitividad eléctrica ( $\epsilon_0$ ) y de la intensidad de corriente eléctrica.

**Cuestión 7** (0.25 puntos)

¿Por qué al tocar con la mano una superficie de madera y una de mármol a idéntica temperatura sentimos una mayor sensación de frío en el caso del mármol?

**Cuestión 8** (0.25 puntos)

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** (0.5 puntos)

Paco y Yolanda son aficionados al *puenting*. Calcula la masa de Yolanda sabiendo que Paco tiene una masa de 80 kg y que, usando los dos la misma cuerda, al saltar él queda oscilando colgado de la cuerda con un periodo  $T = 6$  s mientras que ella oscila con un periodo  $T' = 5$  s.

**Cuestión 10** (0.5 puntos)

Calcular el trabajo realizado, el calor puesto en juego y el incremento de entropía cuando dos moles de hidrógeno ( $\gamma = 7/5$ ) pasan de un estado a temperatura  $50^\circ \text{C}$  y volumen de 22 l a una temperatura  $-57^\circ \text{C}$  en un proceso isoentrópico. ¿El volumen del sistema aumenta o disminuye?

**Cuestión 11** (0.5 puntos)

En la siguiente figura calcular la velocidad de salida de un fluido ideal si el depósito está abierto al aire y la altura  $H$  que ocupa en el depósito es de 100 m siendo la sección del orificio de salida es mucho más pequeña que la sección del depósito. Indicar (no es necesario realizar el cálculo) hasta que altura llegaría el agua en los tubos verticales suponiendo en el caso (a) que el fluido es ideal y en el caso (b) que el fluido es real.

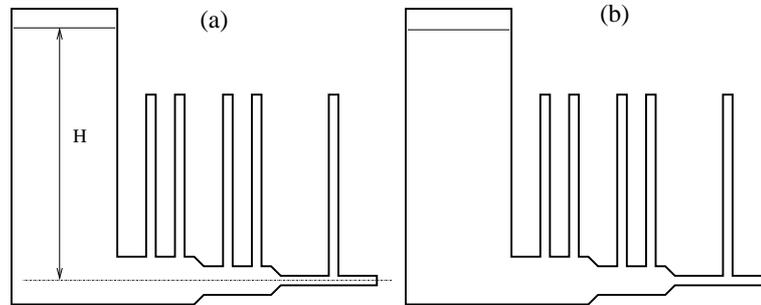


Figura 1: Cuestión 11

**Cuestión 12** (0.5 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.

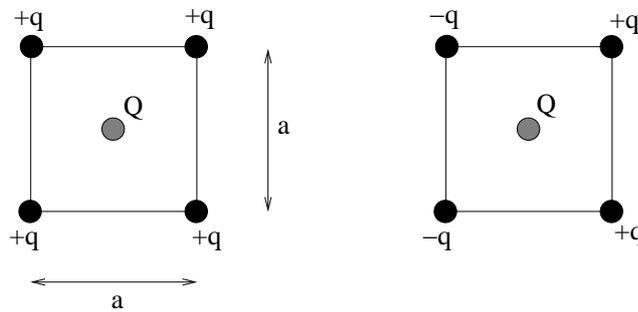


Figura 2: Cuestión 12

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

**Problema 1** (1.5 puntos)

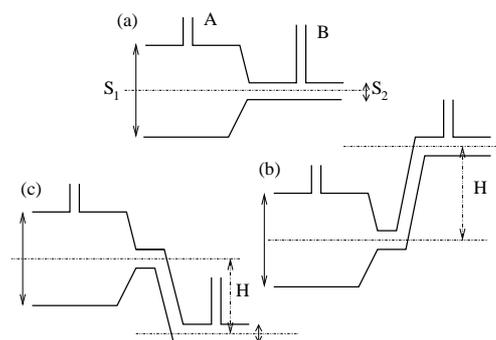
Un objeto cilíndrico con  $m = 2$  kg y diámetro de la base  $\phi = 10$  mm se sumerge ligeramente y queda flotando en posición vertical en un líquido de densidad desconocida. Al hundirlo ligeramente y dejarlo libre de nuevo el cuerpo comienza a oscilar con un periodo  $T = 3,4$  s. Hállese con estos datos la densidad del líquido.

Si introdujeramos el mismo cuerpo en un líquido de igual densidad, y tuviéramos en cuenta el efecto de la tensión superficial (siendo el ángulo de contacto del líquido con el cilindro menor de  $90^\circ$ ) el periodo obtenido sería mayor, menor o igual que el anterior. Razona tu respuesta.

**Cuestión 1** (1 punto)

Un fluido ideal con densidad relativa  $\rho_r = 0,75$  pasa de una tubería de sección  $S_1 = 10$  cm<sup>2</sup> a otra de sección  $S_2 = 1$  cm<sup>2</sup> siendo  $v_1 = 20$  cm/s su velocidad y  $p_1 = 1,1 \cdot 10^5$  Pa su presión en la tubería de sección transversal  $S_1$  (Ver figura (a)). Calcúlese la velocidad del fluido en la tubería de sección  $S_2$  así como la altura que alcanza en las tuberías verticales  $A$  y  $B$ .

Si queremos que el fluido alcance idéntica altura en los tubos  $A$  y  $B$ , ¿tendremos que bajar (opción (c)) o subir (opción (b)) la tubería de sección  $S_2$ ? ¿Qué altura  $H$  hay que subir o bajar la tubería para lograr este efecto?



**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 al que llamamos proceso (I) triplica su volumen 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 isoterma 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 isoterma. 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 (II) y regresando de  $B$  a  $A$  a través de (I).

**Cuestión 2** (1 punto)

La ecuación de una onda armónica es  $y(x, t) = 10 \sin[2\pi(2x - 100t)]$ , 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)

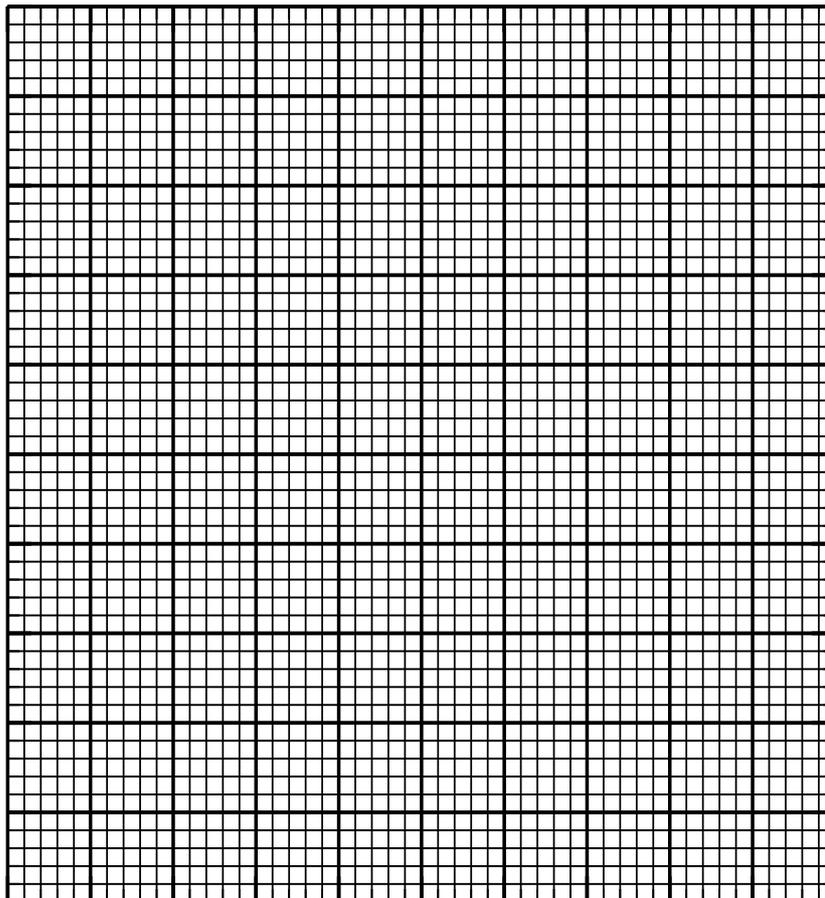
Para determinar la constante elástica de un muelle se mide el tiempo que tarda de realizar 25 oscilaciones una masa suspendida del muelle en función del valor de la masa. Los datos que se obtienen son los siguientes:

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.