

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 las unidades de las siguientes magnitudes físicas en el sistema internacional (SI): (1) Tensión superficial (2) Presión (3) Velocidad (4) Periodo (5) Densidad.

Cuestión 2 (0.25 puntos)

Defina propiedad termométrica y cite al menos dos ejemplos de termómetros especificando su propiedad termométrica asociada.

Cuestión 3 (0.25 puntos)

¿Cuál de las siguientes afirmaciones es verdadera?

- (1) Las ondas transportan energía pero si hay alguna masa implicada esta permanece en reposo.
- (2) Todas las ondas requieren de un medio material para propagarse, pero ese medio material no sufre un desplazamiento neto.
- (3) Se puede afirmar que al transmitirse una onda existe transporte de energía pero no de materia.
- (4) Sólo las ondas electromagnéticas realizan transporte de energía, el resto realizan exclusivamente transporte de materia.

Cuestión 4 (0.25 puntos)

Se puede considerar como gas ideal a un gas que

- (1) Está formado exclusivamente por moléculas diatómicas que no interaccionan entre sí.
- (2) Cumple la ecuación de estado $pV = nRT$ y su energía interna es sólo función de la presión: $U = U(p)$.
- (3) Cumple la ecuación de estado $pV = nRT$ y su energía interna es sólo función de la temperatura: $U = U(T)$.
- (4) es un modelo idealizado, que no se encuentra en la tierra aunque sí en el espacio exterior.

Cuestión 5 (0.25 puntos)

¿Cómo se define el coeficiente de compresibilidad de una sustancia y cuáles son sus unidades en el sistema internacional?

Cuestión 6 (0.25 puntos)

Escriba la ecuación de Bernoulli indicando las unidades de todas las magnitudes que intervienen en la misma en el sistema internacional.

Cuestión 7 (0.25 puntos)

Calcular la diferencia de presión existente entre el interior y el exterior de una pompa de jabón, indicando dónde es mayor la presión, sabiendo que la tensión superficial del agua jabonosa empleada es $\sigma = 25$ din/cm y el radio de la pompa es de 2,5 cm.

Cuestión 8 (0.25 puntos)

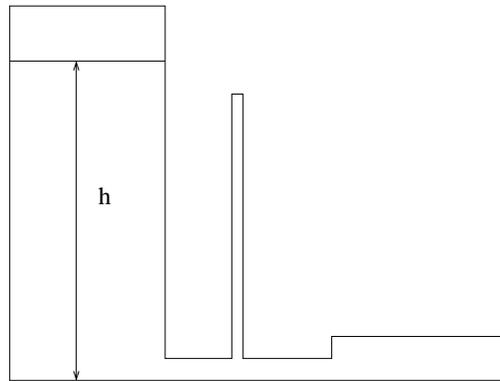
Electricidad

Cuestión 9 (0.5 puntos)

Escriba la ley de Hooke indicando qué significa cada término y sus unidades en el sistema internacional. ¿Qué energía potencial E_p está asociada a un móvil que realiza un movimiento armónico simple? Represente gráficamente dicha energía potencial frente al desplazamiento e indique el punto (o puntos) para el que la energía potencial es: (a) máxima, (b) mínima y (c) la mitad de la energía mecánica total.

Cuestión 10 (0.5 puntos)

En un depósito de gran tamaño y abierto al aire el nivel de agua está a una altura $h = 14$ m y desagua por una tubería en su base, de sección variable, con una primera parte de sección $S_1 = 5$ cm² y una segunda de sección $S_2 = 10$ cm² (ver figura). Calcular el gasto o caudal que sale del depósito y la altura que alcanza el agua en el tubo vertical colocado en la parte de tubería de sección S_1 .

Figura 1: *Problema 1***Cuestión 11** (0.5 puntos)

Se dispone de un motor térmico reversible que funciona entre dos temperaturas T_c y T_h ($T_c < T_h$), y se observa que es necesario suministrar al motor una potencia en forma de calor de $P_s = 2000$ W mientras que la potencia obtenida del motor es de $P_o = 750$ W. Calcule con estos datos la temperatura T_h si sabemos que $T_c = 100^\circ\text{C}$.

Cuestión 12 (0.5 puntos)

Un sistema formado por un mol de un gas ideal monoatómico ($\gamma = 5/3$) experimenta un proceso adiabático reversible tras el cual su volumen se hace el doble del volumen inicial. Si el volumen inicial es $V_0 = 22$ l y la presión inicial es $p_0 = 1,1$ atm, calcula: la temperatura inicial y final del gas, el calor, el trabajo y los incrementos de energía interna y entropía que sufre el sistema.

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

Problema 1 (1.5 puntos)

Se cierra la llave A y se llenan los dos brazos de la tubería según se indica en la figura de un aceite de densidad relativa $\rho_r = 0,75$. Si la altura $h_b = 1,0$ m y $h_c = 1,5$ m y la sección transversal de las tuberías $S_b = 10$ cm² y $S_c = 15$ cm² se pide: **(a)** ¿Cuánto vale la presión en los puntos B y C, situados a la misma altura a ambos lados de la llave? **(b)** Si se abre la llave A calcula de nuevo el valor de la presión en los puntos B y C una vez que el líquido recupera el equilibrio. Indicación: Téngase en cuenta que el volumen que ocupa el fluido en la tubería inclinada es $V_b = H_b S_b$.

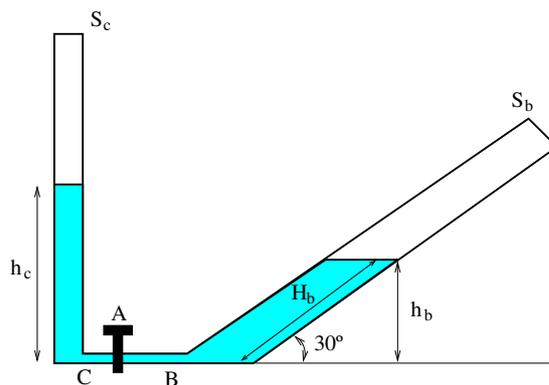


Figura 2: Problema 1

Problema 2 (1.5 puntos)

A un trozo de hielo, que se encuentra a -10°C , se le suministra calor a un ritmo temporal uniforme. Una vez transcurridos 72 s todo el hielo ha aumentado su temperatura a 0°C . Se sigue transmitiendo calor al mismo ritmo y a partir de ese momento transcurren 1150 s antes de que la temperatura empiece a aumentar nuevamente. Se pide **(a)** ¿Cuál es la capacidad calorífica específica del hielo? **(b)** ¿Qué relación existe entre el incremento de entropía que sufre el hielo al pasar de -10°C a 0°C y el que sufre al derretirse por completo y pasar de hielo a 0°C a agua líquida a 0°C ? **(c)** ¿Cuál será el ritmo de calentamiento del agua una vez derretido todo el hielo?

Datos: Calor latente de fusión del agua $L_f = 334$ kJ/kg, capacidad calorífica específica del agua $c_a = 4186$ J/(kg $^\circ\text{C}$).

Problema 3 (1.5 puntos)

Se hierve agua en un tanque rectangular de acero con un fondo de 5 mm de espesor. Se observa que por efecto de la vaporización el nivel de agua en el tanque desciende 1 cm cada 5 minutos. Averiguar la temperatura de la superficie del fondo en contacto con el foco calorífico.

Datos: Conductividad del acero $K_{ac} = 0,12$ cal/(cm s $^\circ\text{C}$), calor latente de vaporización del agua $L_v = 540$ cal/g, densidad del agua $\rho = 1$ g/cc.

Problema 4 (1.5 puntos)

Supongamos una onda armónica senoidal $y(x, t)$ con periodo $T = 6,0$ s y longitud de onda $\lambda = 15,0$. **(a)** Si suponemos que en el instante inicial ($t = 0$) tenemos que $y(0, 0) = y_0 = 1,0$ m y $v_y(0, 0) = 0,0$ m/s hállese la velocidad de fase de la onda, su amplitud y la función de onda asociada a las mencionadas condiciones iniciales.

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

Cuestión 1 (3 puntos)

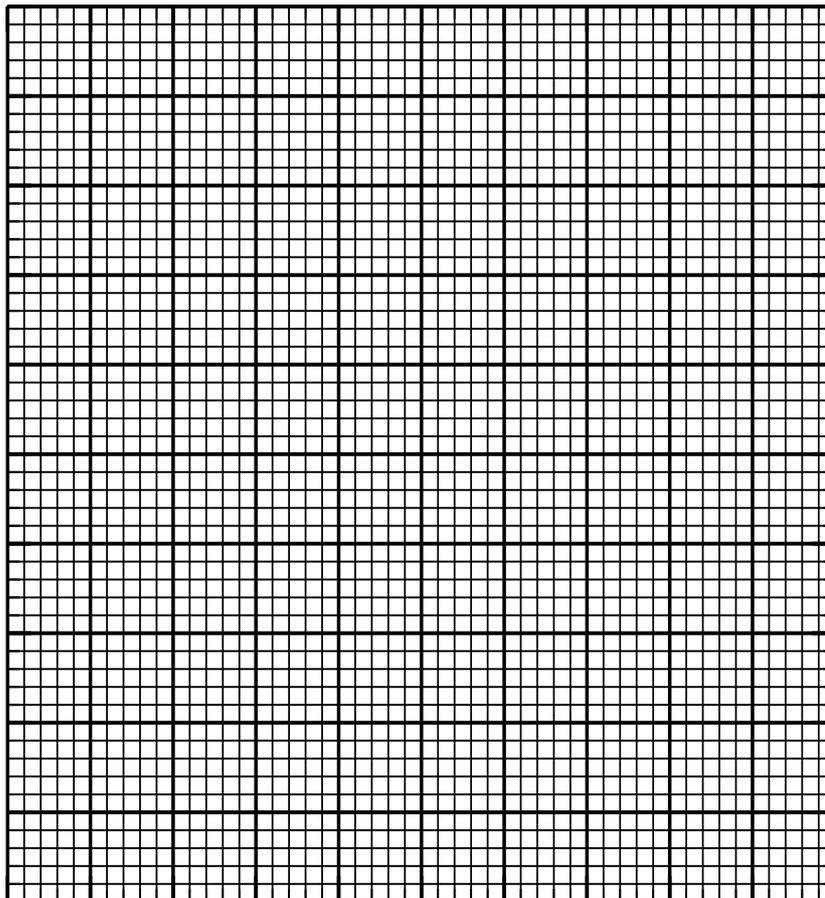
Para determinar la constante elástica de un muelle se mide el tiempo que tarda de realizar 25 oscilaciones una masa suspendida del muelle en función del valor de la masa. Los datos que se obtienen son los siguientes:

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 %.

ρ (g/cm ³)	σ (g/cm ³)	$\rho \pm \sigma$ (g/cm ³)	ε
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.