



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE FÍSICA



PRIMERA EVALUACIÓN DE FÍSICA B- IIT 2013-2014
FECHA MIÉRCOLES 04 DICIEMBRE 2013

NOMBRE:

PARALELO:.....

NOTA: Este examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, puede usar una calculadora ordinaria para sus cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico. Solo puede comunicarse con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiera traído, deberá apagarlo y ponerlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No consultará libros, notas, ni algún apunte adicional a las que se entreguen en esta evaluación. *Desarrolle los temas de manera ordenada. Firme como constancia de haber leído lo anterior.*

Firma

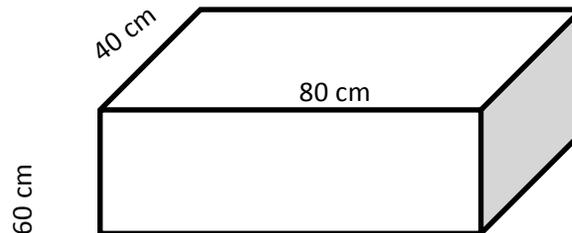
Las primeras diez preguntas son de opción múltiple y **tienen un valor de dos puntos cada una.**

En cada tema justifique su respuesta.

1) La pieza de la figura es de latón, tiene forma de paralelepípedo recto, los lados de la base miden 80 cm y 40 cm, la altura mide 60 cm. ¿Qué fuerza paralela a las bases en la dirección del lado de 80 cm hay que aplicar para producir una deformación por corte de 0.16 mm?

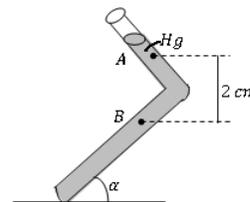
El módulo de corte del acero es $G = 7.5 \times 10^{10}$ Pa

- a) 2.4×10^6 N
- b) 4.8×10^6 N
- c) 5.4×10^6 N
- d) **6.4×10^6 N**



2) La figura muestra un tubo delgado con mercurio. Determinar la diferencia de presiones (en kPa) entre los puntos **A** y **B**, $\rho_{Hg} = 13.6 \text{ g/cm}^3$.

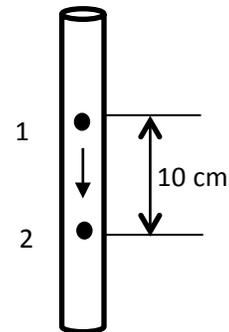
- a) 2.42
- b) 2.52
- c) 2.22
- d) **2.67**
- e) 2.82



- 3) Un vaso está lleno de agua, la presión manométrica en su superficie es cero y en el fondo es P . otro vaso que tiene una altura tres veces mayor y un diámetro doble también está lleno de agua. La presión manométrica en el fondo de este segundo vaso es:
- P
 - $2P$
 - $6P$
 - $3P$**
- 4) Suponiendo que la densidad del aire no varía con la altura y que tiene un valor constante de 1.25 kg/m^3 , el espesor de la atmosfera terrestre seria:
- No se puede calcular
 - 10.5 km
 - 760 km
 - 8.24 km**
- 5) Según el principio de Pascal, la presión en cualquier punto de un líquido encerrado en un recipiente:
- Depende únicamente de la densidad del liquido
 - Es igual al peso del liquido
 - Es la misma que en todos los puntos
 - Experimenta la misma variación cuando se aplica un presión exterior**
- 6) El tubo de la figura contiene agua. La presión manométrica en el punto 1 es igual a 4.0×10^2 Pa. La presión manométrica en el punto 2 es:

Nota: el agua fluye de 1 hacia 2.

- 1180 Pa
- 1280 Pa
- 1380 Pa**
- 580 Pa



- 7) Un tubo en U tiene agua que llega a la misma altura h en las dos ramas. El área de la sección transversal en la rama derecha es A_1 y el área de la sección transversal en la rama izquierda es A_2 . Se vierte aceite (no se mezcla con el agua) de densidad 0.83 g/cm^3 en la rama de la derecha. Cuando se alcanza el equilibrio:
- El nivel de las dos ramas será el mismo
 - El nivel de la rama de la derecha será mayor que en la rama de la izquierda**
 - El nivel de la rama de la derecha será menor que en la rama de la izquierda
 - La diferencia de niveles depende de A_1 y A_2

- 8) Una cuerda de 2.0 m de longitud tiene dos extremos fijos. La tensión de la cuerda es tal que su frecuencia fundamental es de 50 Hz. La velocidad de propagación de las ondas en la cuerda es:
- a) 100 m/s
 - b) 50 m/s
 - c) 200 m/s**
 - d) 400 m/s
- 9) Una onda armónica de amplitud 8.0 cm se obtiene de la superposición de dos ondas idénticas de amplitudes igual a 5.0 cm. El desfase entre las dos ondas armónicas que interfieren es de:
- a) 37°
 - b) 90°
 - c) 45°
 - d) 74°**
- 10) La cantidad de energía que transporta una onda armónica que se propaga en una cuerda es:
- a) Proporcional a su amplitud al cuadrado**
 - b) Inversamente proporcional a la frecuencia
 - c) Proporcional al cuadrado de la velocidad de propagación
 - d) Inversamente proporcional a su amplitud

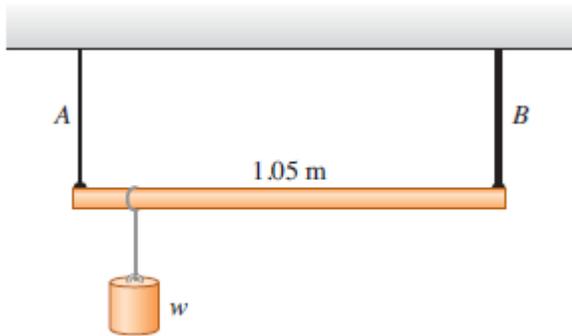
TEMAS DE DESARROLLO

1) Una varilla de 1.05 m de longitud con peso despreciable está sostenida en sus extremos por alambres **A y B** de igual longitud de acuerdo a la figura. El área transversal de A es de 2.00 mm^2 , y la de B 4.00 mm^2 . El módulo de Young del alambre A es de $1.80 \times 10^{11} \text{ Pa}$, el de B $1.20 \times 10^{11} \text{ Pa}$. ¿En qué punto de la varilla debe colgarse un peso w con la finalidad de producir:

VALE 12 PUNTOS.

a) Esfuerzos iguales en los alambres A y B?

VALE 6 PUNTOS.



DATOS:

$$l_{ab} = 1.05 \text{ m} \quad E_A = 1.8 \times 10^{11} \text{ Pa}$$

$$A_A = 2 \text{ mm}^2 \quad E_B = 1.20 \times 10^{11} \text{ Pa}$$

$$A_B = 4 \text{ mm}^2$$

$$\sum \tau_A = 0$$

$$wx - T_B L_{AB} = 0 \rightarrow T_B = w \frac{x}{L_{AB}} \rightarrow T_B = 0.9524wx$$

$$\sum F_y = 0 \rightarrow T_A + T_B = w \rightarrow T_A = w - 0.9524wx$$

Igualando los esfuerzos

$$\sigma_A = \sigma_B$$

$$\frac{T_A}{A_A} = \frac{T_B}{A_B} \rightarrow \frac{w - 0.9524wx}{A_A} = \frac{0.9524wx}{A_B}$$

$$w - 0.9524wx = \frac{A_A}{A_B} (0.9524wx)$$

$$w - 0.9524wx = 0.9524wx \rightarrow x = \mathbf{0.70 \text{ m de A}}$$

b) Deformaciones iguales en los alambres A y B?

VALE 6 PUNTOS.

Igualamos las deformaciones.

$$\delta_A = \delta_B \rightarrow \frac{T_A}{A_A E_A} = \frac{T_B}{A_B E_B} \rightarrow T_A = \frac{A_A E_A}{A_B E_B} T_B \rightarrow T_A = 0.75 T_B$$

$$w - 0.9524wx = 0.75(0.9524wx) \rightarrow w = 1.6667wx$$

$$x = 0.60 \text{ m con respecto al alambre A}$$

- 2) En un proceso ondulatorio, una partícula localizada en $x=10$ cm vibra armónicamente con periodo de oscilación 2 s , amplitud de 50 mm y constante de fase es cero. Determinar la **rapidez de la partícula** en el momento en que la elongación es igual a 25 mm, si se conoce que la onda se propaga en sentido negativo del eje X, con una rapidez de propagación de la onda de 80 cm/s. **Vale 8 puntos.**

Desarrollo

Datos:

$$t = 2 \text{ s}$$

$$A = 50 \text{ mm} = 0.05 \text{ m}$$

$$Y = 25 \text{ mm} = 0.025 \text{ m}$$

$$W = \frac{2\pi}{t} = \frac{2\pi}{2} = \pi \text{ rad/s}$$

$$K = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{T \cdot v} = \frac{w}{v} = \frac{\pi \frac{\text{rad}}{\text{s}}}{0.8 \frac{\text{m}}{\text{s}}} = 3.93 \frac{\text{rad}}{\text{m}}$$

$$Y = A \cdot \text{sen} (kx + wt) = 0.05 \text{ sen} (3.93(0.1) + \pi t)$$

$$\text{sen} (3.93(0.1) + \pi t) = \frac{0.025}{0.05} = 0.5$$

$$\pi t + 0.393 = \text{arc}^{-1} (\text{sen } 0.5) = 0.524$$

$$t = \frac{0.524 - 0.393}{\pi} = 0.042 \text{ s}$$

$$v_y = \frac{dy}{dt} =$$

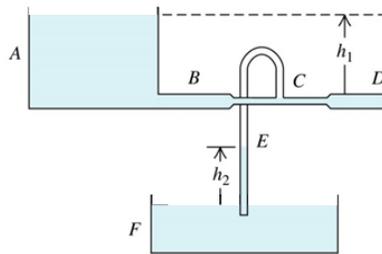
$$A \cdot w \cos(kx + wt) = 0.05 \pi \cos(3.93 (0.1) + \pi(0.042))$$

$$v_y = 0.05 \pi \times 0.865 = 0.136 \text{ m/s}$$

$$v_y = 0.136 \text{ m/s.}$$

- 3) Dos tanques **abiertos a la atmosfera** muy grandes **A y F** contienen el mismo líquido y se comunican como se indica en la figura. En el punto D descarga a la atmosfera. Si el área transversal en C es la mitad del área en D, y si D está a una distancia h_1 bajo el nivel del líquido en A. **En este problema desprecie la viscosidad y determine en función de h_1 :** **VALE 12 PUNTOS**

- a) Calcule la velocidad del fluido en el punto D. **VALE 3 PUNTOS**
 b) Calcule la velocidad del fluido en el punto C. **VALE 3 PUNTOS**
 c) Calcule la presión manométrica en el punto C. **VALE 3 PUNTOS**
 d) Calcule la altura h_2 que subirá el líquido en el tubo E. **VALE 3 PUNTOS**



De acuerdo a la ecuación de Torricelli: $v_D = \sqrt{2gh_1}$

Por la ecuación de la continuidad entre C y D: $A_D v_D = A_C v_C$

reemplazando v_D y considerando que $A_D = 2A_C$ queda: $2A_C \sqrt{2gh_1} = A_C v_C$

$$v_C = 2\sqrt{2gh_1}$$

Aplicando la ecuación de Bernoulli entre C y D: $P_C + \frac{1}{2}\rho v_C^2 = 0 + \frac{1}{2}\rho v_D^2$

Reemplazando v_C y v_D calculamos P_C : $P_C = \frac{1}{2}\rho(2gh_1) - \frac{1}{2}\rho(8gh_1)$

$$P_C = -3\rho gh_1$$

$$P_E = -\rho gh_2$$

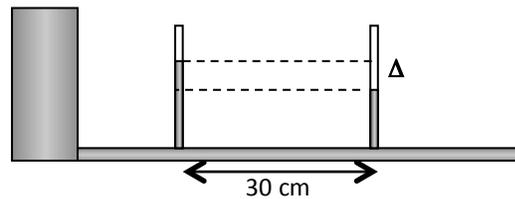
Igualando P_C con P_E , $-\rho gh_2 = -3\rho gh_1$

$$h_2 = 3h_1$$

4) Por una tubería de 1/8 de pulgada (0.003175 m) de diámetro pasa aceite de motor. El aceite tiene una viscosidad $\eta = 30 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2$, temperatura de 20°C y densidad de 800 kg/m^3 , descargando a la atmósfera con un gasto de $0.1 \times 10^{-6} \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$. Para medir la caída de presión en la tubería se colocan dos tubos manométricos separados una distancia de 30 cm como se indica en la figura. **VALOR 8 PUNTOS**
 Calcule:

a) El número de Reynolds. **VALE 3 PUNTOS**

b) La caída de presión en cm de altura equivalentes entre los dos tubos manométricos (Δh) **VALE 5 PUNTOS**



Distancia entre dos tubos manométricos y la diferencia de alturas debido a la caída de presión de un fluido laminar viscoso.

Solución inciso a): El Número de Reynolds.

$$Re = \frac{\rho v D}{\eta} = \frac{800 \text{ kg/m}^3 (1.26 \times 10^{-2} \text{ m/s}) (0.003175 \text{ m})}{30 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2} = 1.07$$

Lo que muestra un flujo bajo régimen laminar.

La velocidad del flujo la obtenemos del gasto y el área de sección transversal de la tubería:

$$v = Q/A = (0.1 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s}) / (7.92 \times 10^{-6} \text{ m}^2) = 1.26 \times 10^{-2} \text{ m/s} = 1.26 \text{ cm/s}$$

$$\text{Donde, } A = \pi R^2 = \pi (0.0015875 \text{ m})^2 = 7.92 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

Solución inciso b): La caída de presión entre los dos puntos de la tubería está dada por

$$\Delta P = \frac{8Q\eta L}{\pi R^4} = \frac{8(0.1 \times 10^{-6} \text{ m}^3/\text{s})(30 \times 10^{-3} \text{ N.s/m}^2) \times 0.30 \text{ m}}{\pi (0.0015875 \text{ m})^4} = 360.84 \text{ Pa}$$

La diferencia de altura debida entre los dos tubos manométricos es, entonces:

$$h = \Delta P / \rho g = (360 \text{ Pa}) / (800 \text{ Kg/m}^3)(9.8 \text{ m/s}^2) = 0.046 \text{ m} = 4.6 \text{ cm}$$