

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL

IEVA FÍSICA B-IT 2014

2 de Junio del 2014.

En cada Tema justifique su respuesta.

1.. Se tiene una lámina de cobre de dimensiones $120\text{cm} \times 60\text{cm} \times 0.02\text{cm}$. ¿Cuál será su deformación unitaria transversal cuando se somete a una tracción uniforme de $9.3 \times 10^3 \text{ N}$ en la arista de la arista mayor?

El módulo de Young para el cobre es $1.25 \times 10^{11} \text{ Pa}$ y el coeficiente de Poisson es 0.352

a) -2.4×10^{-4} ✓

b) -5.3×10^{-7}

c) -1.9×10^{-5}

d) -8.2×10^{-9}

e) -4.9×10^{-3}

2.. Una cuerda larga de masa m se sujeta del techo y cuelga verticalmente. Se produce un pulso de onda en el extremo inferior, el cual viaja cuerda arriba. La rapidez del pulso al subir por la cuerda:

a) Permanece Constante

b) Aumenta ✓

c) Disminuye

d) Faltan datos para decidir

e)

3... Un objeto homogéneo y macizo se encuentra totalmente sumergido en un líquido y en equilibrio.

No toca el fondo podemos afirmar:

a) La densidad del objeto es igual que la densidad del líquido. ✓

b) La densidad del objeto es menor que la densidad del líquido.

c) La densidad del objeto es mayor que la densidad del líquido.

d) Esto no es posible, un objeto sumergido en un líquido siempre se hunde o flota.

4. Colocamos en un recipiente que contiene agua una esfera hueca de plomo de masa 15 g, volumen igual a 20cm^3 , podemos afirmar:

a) La esfera se hundirá y caerá al fondo.

b) Esta esfera permanecerá totalmente sumergida en el agua, en equilibrio a cierta profundidad.

c) flotará parcialmente sumergida en el agua. ✓

d) falta la densidad del plomo.

5... Las partículas en un medio por el cual se propaga una onda longitudinal:

a) No se mueven.

b) Se mueven en una dirección perpendicular con la dirección de propagación de la onda.

c) Se mueven hacia adelante y hacia atrás en la

dirección de propagación de la onda. ✓

d) Se mueve sólo hacia adelante en la dirección de propagación de la onda.

6. Un bloque de plomo de 2kg de masa y densidad 11.5 g/cm^3 , es colocado en un recipiente con mercurio de densidad 13.6 g/cm^3 . La fuerza necesaria para mantener sumergido el bloque es aproximadamente:

- a) 1.95 N
- b) 2.05 N
- c) 2.5 N
- d) 3.05 N
- e) 3.58 N ✓

H.E (d)
 ✓ 17.H (b)
 P.L.d (b)
 28.F (c)
 : 27.100 (a)

7. Se mantiene tensa una cuerda flexible de 30m de longitud y 10kg de masa entre dos postes con una tensión de 2700 N. Si se golpea transversalmente la cuerda en uno de sus extremos, hallar el tiempo en segundos que tardará la onda transversal producida en alcanzar el otro extremo.

- a) 1.0
- b) 0.5
- c) 0.33 ✓
- d) 0.25
- e) 0.16

u 20x1 (b)
 ✓ u 25 (b)
 u 20x0.2 (b)
 u 25 (b)

8. Un observador determino que habia 2.5 m de separación entre un valle y una cresta adyacente de las olas superficiales en un lago y conto 33 crestas que pasaban en 35 [s]. ¿Cuanto vale la magnitud de la velocidad de las olas superficiales (en $\frac{m}{s}$)?

- a) 1.57
- b) 3.14
- c) 4.71 ✓
- d) 6.29
- e) 7.86

9. Cuando una onda pasa de un medio a otro diferente no varía:

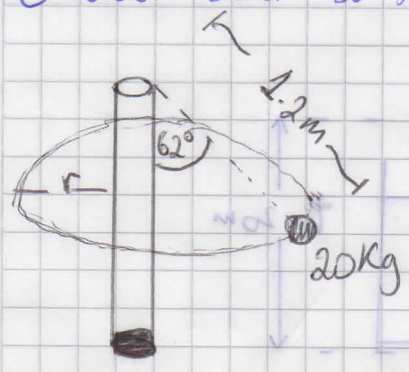
- a) La velocidad y la frecuencia
- b) La velocidad y la longitud de onda
- c) La frecuencia ✓
- d) La frecuencia y la longitud de onda

10. Una cámara en la que se ha hecho el vacío tiene una puerta cuadrada de 0.5 m de lado. Si la presión atmosférica es de 1×10^5 Pa, para abrir esta hará falta hacer una fuerza de:

- a) 1×10^5 N
- b) 25 kN ✓
- c) 5.0×10^4 N
- d) 35 kN

PROBLEMAS DE DESARROLLO

1.- Un objeto de 20 kg se mueve a rapidez constante en una trayectoria circular horizontal según lo mostrado en la figura. Si el cable es de aluminio ($E = 20 \times 10^{10}$ Pa) de 0.50 mm de diámetro. Si la longitud del cable fijado cuando forma 62° con la vertical es de 1.20 m. ¿Cuál será su longitud sin tensión? (10 puntos)



Solución



$$\sum F_y = 0$$

$$T \cos 62^\circ - mg = 0$$

$$T = \frac{20(9.8)}{\cos 62} = 417.5 \text{ N}$$

El área $A = \frac{\pi (0.5 \times 10^{-3})^2}{4} = 1.9635 \times 10^{-7} \text{ m}^2$

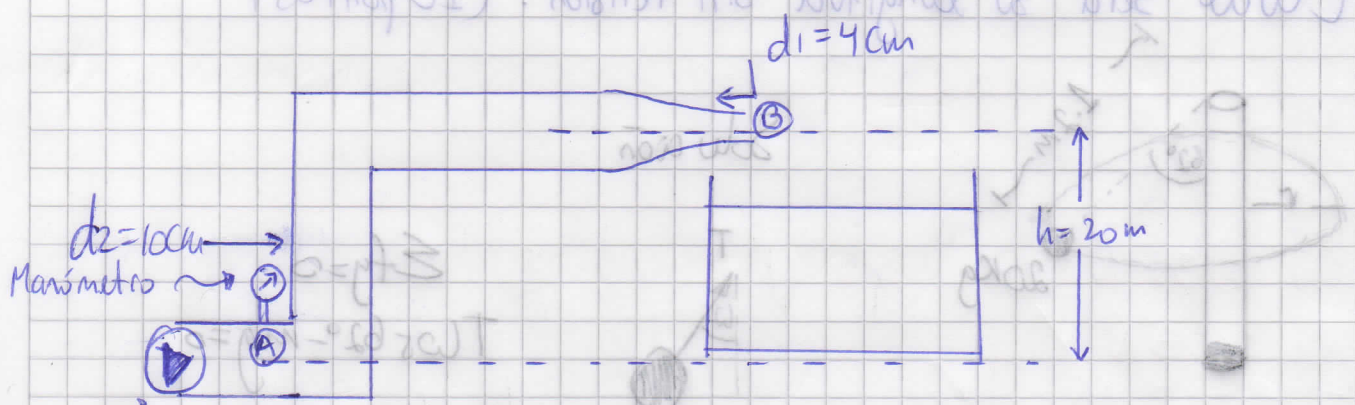
$$\frac{T}{A} = E \frac{\Delta L}{L} \rightarrow \frac{T}{A} = E \left(\frac{L_f - L_0}{L_0} \right)$$

$$\frac{417.5}{1.9635 \times 10^{-7}} = 20 \times 10^{10} \left(\frac{1.2 - L_0}{L_0} \right)$$

$L_0 = 1.187 \text{ m}$

2. Se necesita llenar un tanque de $6m^3$ de Volumen con agua en un tiempo de 15 minutos mediante un flujo de agua cuya descarga está a una altura de 20m como se muestra en la figura. Se pide determinar:

a) las respectivas velocidades del líquido en las tuberías de diámetro d_1 y d_2 (5 puntos)



$$Q = \frac{V}{t} = \frac{6}{15 \times 60} = 8.89 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

$$A_B = \frac{\pi (0.04)^2}{4} = 1.26 \times 10^{-3} m^2$$

$$A_A = \frac{\pi (0.1)^2}{4} = 7.85 \times 10^{-3} m^2$$

$$V_B = \frac{Q}{A_B} = \frac{8.89 \times 10^{-3}}{1.26 \times 10^{-3}} = 7.07 \frac{m}{s}$$

$$V_A = \frac{Q}{A_A} = \frac{8.89 \times 10^{-3}}{7.85 \times 10^{-3}} = 1.13 \frac{m}{s}$$

(Handwritten scribbles and a circled note at the bottom of the page)

b) la lectura del manómetro a la salida de la bomba en Pascals. (5 puntos)

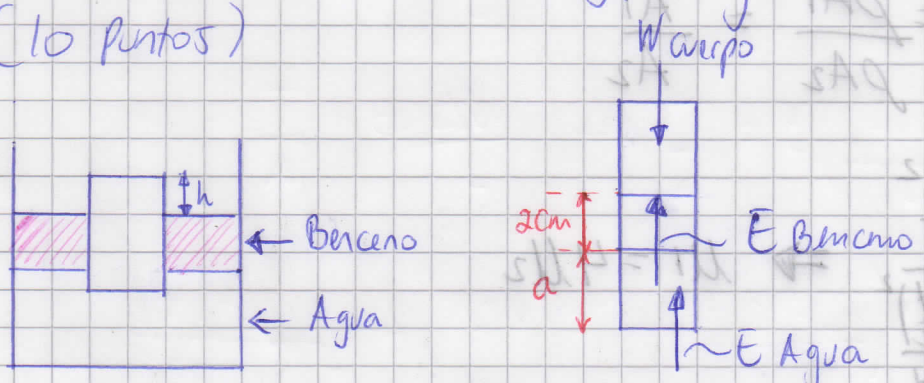
$$P_{mA} + \frac{1}{2} \rho v_A^2 + \rho g Y_A = P_{mB} + \frac{1}{2} \rho v_B^2 + \rho g Y_B$$

$$P_{mA} + \frac{1}{2} (1000) (1.13)^2 + 0 = 0 + \frac{1}{2} (1000) (7.07)^2 + (1000)(9.8)(20)$$

$$P_{mA} = 2.20 \times 10^5 \left[\frac{N}{m^2} \right]$$

$$\frac{m}{\Delta x}$$

3. Un cuerpo prismático de 20cm de altura y densidad $0.3 \times 10^3 \text{ Kg/m}^3$ flota en un recipiente que contiene agua y una capa de benceno de 2.0cm de espesor por encima del agua. ¿Qué altura (h) emergerá de la fase líquida? Densidad del benceno 900 Kg/m^3 y la del agua 1000 Kg/m^3 . (10 puntos)



$$\sum F_y = 0$$

$$E_{\text{Agua}} + E_{\text{Benceno}} - W_{\text{Cuerpo}} = 0$$

$$(1000)(9.8) a A + 900 (9.8) (0.02) A - 300 (9.8) (0.2) A = 0$$

$$a = 0.142 \text{ m} \rightarrow h = 20 \text{ cm} - 14.2 \text{ cm} = 3.8 \text{ cm}$$

4. Una onda transversal se propaga a lo largo de un alambre delgado de cobre con una rapidez de 80 m/s y una frecuencia de 20 Hz. Si el alambre de cobre fuese de diámetro igual a la mitad del anterior manteniendo igual la tensión y la frecuencia:

a) Calcular la nueva velocidad de propagación de la onda. (5 puntos)

La densidad lineal se define $\mu = \frac{m}{\Delta x}$

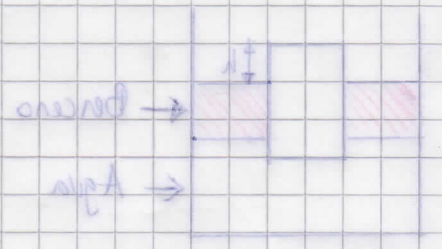
Si multiplicamos y dividimos para el área

$$\mu = \frac{mA}{\Delta x A} = \frac{mA}{V} = \rho A$$

Hacemos una relación de los dos medios

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\rho A_1}{\rho A_2} = \frac{A_1}{A_2}$$

$$\frac{\mu_1}{\mu_2} = \frac{\frac{\pi d^2}{4}}{\frac{\pi (\frac{d}{2})^2}{4}} \Rightarrow \mu_1 = 4\mu_2$$



La densidad lineal se relaciona con la tensión y la velocidad de propagación de la onda.

$$\mu = \frac{T}{v^2} \rightarrow \mu_1 = 4\mu_2 \rightarrow \frac{T}{v_1^2} = 4 \frac{T}{v_2^2} \Rightarrow v_2^2 = 4v_1^2 \Rightarrow v_2 = 2v_1$$

La nueva velocidad de propagación de la onda es:

$$v_2 = 2(80) = 160 \text{ m/s}$$

b) Si la amplitud de la onda es π [m] determine la función de la onda de la forma $y = A \sin(kx \pm \omega t - \phi)$ cuando está se propaga en el alambre de menor diámetro, conociendo las condiciones iniciales de la onda $t=0, x=0, y=0$. (5 puntos)

$$\lambda = \frac{v}{f} = \frac{160}{20} = 8 \text{ m}$$

$$k = \frac{2\pi}{\lambda} = \frac{2\pi}{8} = \frac{\pi}{4}$$

$$\omega = 2\pi f = 2\pi(20) = 40\pi$$

De las condiciones iniciales $t=0, x=0, y=0$ se obtiene

$$0 = \pi \sin(0 + 0 - \phi) \rightarrow \phi = 0$$

La función de la onda es: $y = \pi \sin\left(\frac{\pi}{4}x + 40\pi t\right)$