

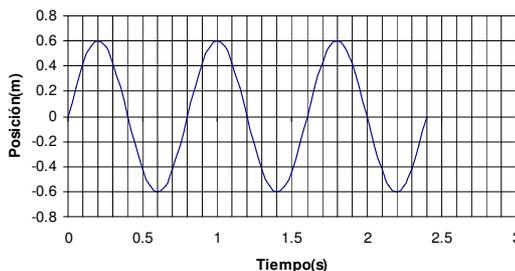


**ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DEL LITORAL
INSTITUTO DE CIENCIAS FÍSICAS
I TERMINO 2003 EXAMEN FINAL DE FÍSICA i**

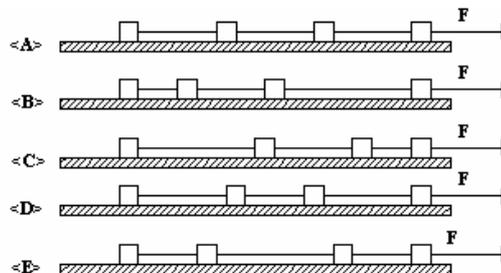
Nombre: _____ Paralelo _____

1.-Un objeto unido a un resorte efectúa un movimiento armónico simple. El gráfico muestra la posición del objeto como una función del tiempo. Use la información de este grafico para determinar la velocidad máxima del objeto durante una vibración completa (**Vale 4Pts.**)

- a) 9.4 m/s
- b) 4.7 m/s**
- c) 2.4 m/s
- d) 1.3 m/s
- e) 0.8 m/s

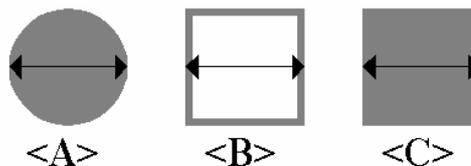


2.-Los gráficos muestran 4 objetos unidos con bandas de caucho siendo arrastrados por una fuerza horizontal F. Todos los objetos tienen la misma masa; todas las bandas son iguales y obedecen a la ley de Hooke. ¿Cuál de estos gráficos está dibujado correctamente? (**Vale 4Pts.**)



3.-Los dibujos de arriba muestran tres objetos: todos tienen la misma masa y densidad. Las dimensiones indicadas en cada uno de los dibujos son iguales. Los momentos de inercia través de un eje perpendicular al plano y que pasa por su centro de masa I_A , I_B , e I_C . ¿Cuál alternativa efectúa una comparación correcta entre los 3 momentos de inercia? (**Vale 4Pts.**)

- (A) $I_C > I_A > I_B$**
- (B) $I_C = I_B > I_A$
- (C) $I_C = I_A > I_B$
- (D) $I_B > I_C > I_A$
- (E) $I_A = I_B = I_C$



4.-Un satélite de 10 kg. requiere de una velocidad de 8,000 m/s para permanecer en una órbita circular a una cierta altura sobre la tierra. ¿Que velocidad debería tener un satélite de 5 kg. para estar en la misma órbita?. (**Vale 4Pts.**)

- (A) 2,000 m/s
- (B) 8,000 m/s**
- (C) 8,000 m/s
- (D) 16,000 m/s
- (E) 32,000 m/s

$$\sum F_R = ma_R$$

$$F_g = m \frac{V^2}{r}$$

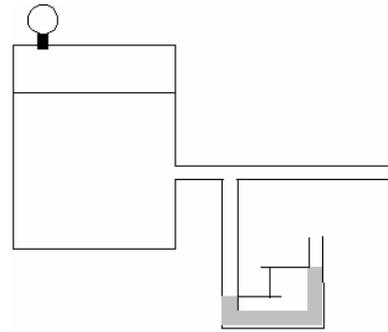
$$G \frac{Mm}{r^2} = m \frac{V^2}{r}$$

$$V = \sqrt{\frac{GM}{r}}$$

$$V = 8000 [m/s]$$

La velocidad no depende de la masa del satélite

5.- Agua fluye desde un tanque muy grande a través de una tubería de 4 cm de diámetro (Ver figura). Determinar el caudal que circula por la tubería si la presión manométrica en la parte superior del tanque es $P_m = 0.5 \text{Atm}$. (Vale 12Pts)



$$P_1 + \rho g Z_1 + \frac{1}{2} \rho V_1^2 = P_2 + \rho g Z_2 + \frac{1}{2} \rho V_2^2$$

$$\sqrt{\frac{Z}{\rho} (P_1 - P_2 + \rho g Z_1)} = V_2$$

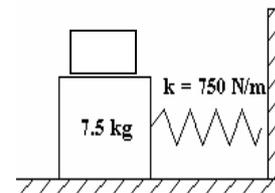
$$V_2 = 12.62$$

$$Q = \frac{\pi}{4} d^2 V_2 = \frac{\pi}{4} (0.04)^2 (12.62)^2$$

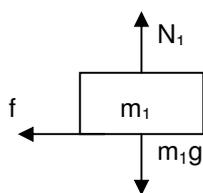
$$Q = 0.0159 \left[\frac{m^3}{s} \right]$$

$$Q = 15.9 \left[\frac{\text{litros}}{s} \right]$$

6.- El gráfico de abajo muestra un bloque de 7.5 kg, inicialmente en reposo, el cual está unido a un resorte de constante $K = 750 \text{ N/m}$. Un bloque de 4.5-kg se coloca sobre el bloque de 7.5 kg. Si el coeficiente de fricción estática entre los bloques es 0.7, y la fricción en la superficie es despreciable. Determine: (Vale 12Pts)



¿Cuál es la máxima deformación que se puede dar al resorte, sin que el bloque de 4.5 kg se deslice, al hacer oscilar al sistema?



$$\sum F = m_1 a$$

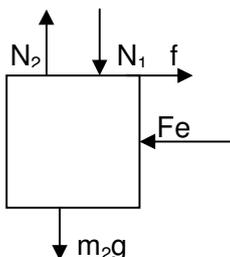
$$f = m_1 a$$

$$\mu m_1 g = m_1 a$$

$$a = \mu g$$

Frecuencia angular de sistema Masa-Resorte

$$\omega = \sqrt{\frac{K}{M_{TOTAL}}}$$



$$a_{MAX} = \omega^2 A$$

$$a_{MAX} = \frac{K}{m_1 + m_2} A$$

$$A = \frac{m_1 + m_2}{K} \mu g$$

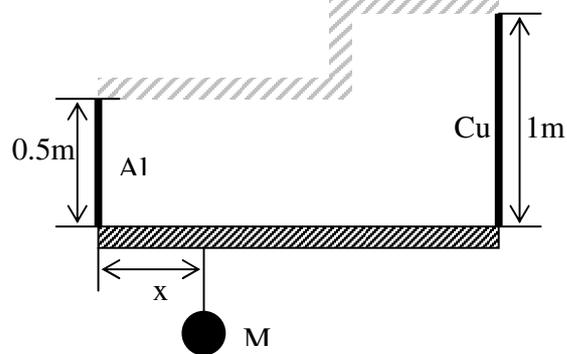
$$A = \frac{(4.5 + 7.5)}{750} (0.7)(9.8)$$

$$A = 10.976 \text{ [cm]}$$

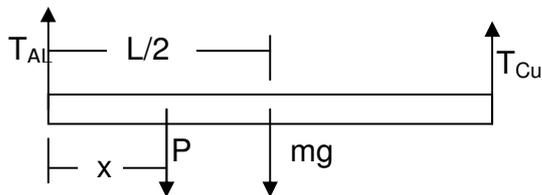
7.-Una barra homogénea de hierro de masa 30kg, de longitud $L=2\text{m}$ y de sección constante, es sostenida horizontalmente mediante hilos de aluminio y cobre aplicados en los extremos de igual sección transversal. Una carga $M=50,0\text{ kg}$ es colocada a una distancia x del hilo de aluminio (Ver figura). Calcule el valor de x para que la barra continúe horizontal después de la aplicación de la carga. (Vale 15Pts)

$$E_{Al}=7*10^{10}\text{Pa}$$

$$E_{Cu}=11*10^{10}\text{Pa}$$



DCL



Uno

$$\sum \tau_{Al} = 0$$

$$Mgx + mg(L/2) - T_{Cu} = 0$$

Dos

$$\Delta l_{Al} = \Delta l_{Cu}$$

$$\frac{T_{Al} l_{Al}}{AE_{AL}} = \frac{T_{Cu} l_{Cu}}{AE_{Cu}}$$

$$T_{Al} l_{Al} E_{Cu} = T_{Cu} l_{Cu} E_{AL}$$

$$T_{Al} (0.5)(11*10^{10}) = T_{Cu} (1)(7*10^{10})$$

$$T_{Al} = \frac{14}{11} T_{Cu}$$

Tres

$$\sum F_y = 0$$

$$T_{Al} + T_{Cu} = Mg + mg$$

$$\frac{14}{11} T_{Cu} + T_{Cu} = (M + m)g$$

$$\frac{25}{11} T_{Cu} = (M + m)g \Rightarrow T_{Cu} = \frac{11g}{25} (M + m)$$

$$T_{Cu} = \frac{11(9.8)}{25} (50 + 30)$$

$$T_{Cu} = 344.96 [N]$$

Cuatro

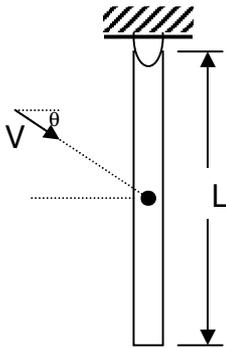
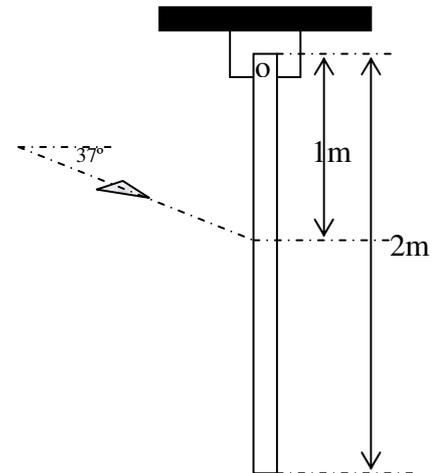
$$x = \frac{(T_{Cu} - 1/2 mg)L}{Mg} = \frac{2 * (344.96 - 1/2(30)(9.8))}{(50)(9.8)}$$

$$x = 0.808 [m]$$

8.-Se dispara una bala de 50g con una velocidad inicial de 450m/s contra una viga de madera de 24kg articulada en 0. Si la viga está inicialmente en reposo. (Vale 15Pts)

Determine:

- La velocidad angular de la viga inmediatamente después de que se incrusta la bala
- La pérdida de energía durante el choque



a)

$$L_A = L_D$$

$$m \frac{L}{2} V \cos \theta = I_{Total} \omega$$

$$\omega = \frac{\frac{1}{2} m L V \cos \theta}{I_V + I_P}$$

$$\omega = \frac{\frac{1}{2} m L V \cos \theta}{\frac{1}{3} M L^2 + m \frac{L^2}{4}} = \frac{\frac{1}{2} m L V \cos \theta}{\frac{1}{12} (4M + 3m)} = \frac{6m L V \cos \theta}{L(4M + 3m)}$$

$$\omega = \frac{6(0.05)(450) \cos 37^\circ}{2[4(24) + 3(0.05)]} = 0.56 [\text{rad} / \text{s}]$$

b)

$$E_{perd} = E_f - E_o$$

$$E_{perd} = \frac{1}{2} I_{TOTAL} \omega^2 + \frac{1}{2} m V^2$$

$$E_{perd} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{1}{3} M L^2 + m \frac{L^2}{4} \right) \omega^2 - m V^2 \right]$$

$$E_{perd} = \frac{1}{2} \left[\left(\frac{1}{3} (24) + \frac{1}{4} (0.05) \right) (2)^2 (0.56)^2 - (0.05)(450)^2 \right]$$

$$E_{perd} = -5057.64 [J]$$