

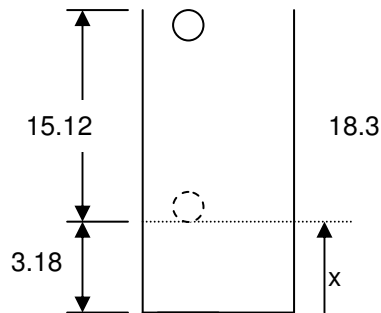
ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL INGENIERÍA INDUSTRIAL

11 de Septiembre de 1996

EXAMEN FINAL DE FISICA I

PROBLEMA N° 1 (20 PUNTOS)

Un elevador está subiendo por el cubo con una velocidad de 1.83 m/s. En el instante en que el elevador está a 18.3 m de la parte más alta, se deja caer una pelota desde la parte más alta del cubo. La pelota rebota elásticamente en el techo del elevador. ¿A qué altura puede subir, con relación a la parte alta del cubo?



$$x = 1.83t$$

$$18.3 - x = 5t^2$$

$$18.3 - 1.83t = 5t^2$$

$$5t^2 + 1.83t - 18.3 = 0$$

$$t = \frac{-1.83 \pm \sqrt{1.83^2 + 4 * 5 * 18.3}}{10} = 1.74s$$

1 ascensor 2 pelota

$V_{2i} = gt = 10(1.74) = 17.4$

$$V_{1f} = \left(\frac{m_1 - m_2}{m_1 + m_2} \right) V_{1i} + \left(\frac{2m_2}{m_1 + m_2} \right) V_{2i}$$

$$V_{2f} = \left(\frac{2m_1}{m_1 + m_2} \right) V_{1i} + \left(\frac{m_2 - m_1}{m_1 + m_2} \right) V_{2i}$$

$$V_{1f} = V_{1i}$$

$$V_{2f} = 2V_{1i} + V_{2i}$$

$$V_{2f} = 2 * 1.83 + 17.4 = 21.06 [m/s]$$

$$0 = V_{2f}^2 - 2gy \Rightarrow y = \frac{21.06^2}{2 * 10} = 22.17m$$

$$h = 22.17 - 15.12 = 7.06m \text{ Arriba de la superficie superior del cubo}$$

PROBLEMA N° 2 (15 PUNTOS)

Un trozo de fundición de hierro pesa 267 N en el aire y 178 N en el agua. ¿Cuál es el volumen de las cavidades en el trozo de hierro? La densidad relativa del hierro es 7.8.

$$\text{Peso en el aire } W = \rho_{Fe} g \nabla_{Fe} = 267 N$$

$$\text{Empuje } E = \rho_{H,O} g \nabla_{TOTAL}$$

$$\text{Peso en agua} = 178 N$$

$$1^\circ \text{Peso en aire} - \text{Peso en agua} = \text{Empuje}$$

$$\rho_{H,O} g \nabla_{TOTAL} = 267 - 178 = 89 = \text{empuje}$$

$$\nabla_{Total} = \frac{89}{1000(9.8)} = 9.08 * 10^{-2} m^3$$

$$89 = \rho_{Fe} g \nabla_{Fe} - 178$$

$$\nabla_{Fe} = \frac{89 + 178}{\rho_{Fe} g} = \frac{89 + 178}{7800(9.8)} = 3.49 * 10^{-3} m^3$$

$$V_{cavidades} = \frac{89}{100(9.8)} - \frac{267}{7800(9.8)} = 9.08 * 10^{-3} - 3.49 * 10^{-3}$$

$$V_{cavidades} = 0.00558 m^3 = 5580 cm^3$$

PROBLEMA N° 3 (20 PUNTOS)

Un tubo horizontal cuyo diámetro interior es 3 m y cuya longitud es de 6.0 m lleva agua con un caudal de 40 litros/min. ¿Cuál es la diferencia de presión que se requiere en los extremos del tubo?. Suponga que el flujo es turbulento y que el factor de fricción es $f=0.00225$.

La viscosidad del agua es 1.00 centi-poise.

$$D = 3\text{cm}$$

$$l = 6\text{m}$$

$$Q = 40 \frac{\text{lt}}{\text{min}} * \frac{1\text{m}^3}{1000\text{lt}} * \frac{1\text{min}}{60\text{s}} = 6.67 * 10^{-4} [\text{m}^3 / \text{s}]$$

$$Q = Av \Rightarrow v = \frac{Q}{A} = \frac{6.67 * 10^{-4}}{\pi(0.03)^2 / 4}$$

$$Q = 0.943[\text{m} / \text{s}]$$

$$f = 0.00255$$

$$\Delta P = f \frac{L}{D} \frac{1}{2} \rho v^2$$

$$\Delta P = 0.00255 \frac{6}{0.03} \frac{1}{2} (1000)(0.943)^2$$

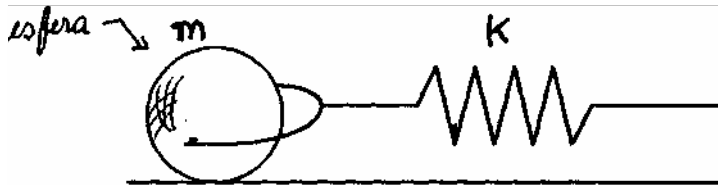
$$\Delta P = 200.1\text{Pa}$$

$$\Delta P = 200.1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2} * 10^5 \frac{\text{din}}{\text{N}} * \frac{1\text{m}^2}{10^4 \text{cm}^2}$$

$$\Delta P = 2001 \left[\frac{\text{din}}{\text{cm}^2} \right]$$

PROBLEMA N° 4 (15 PUNTOS)

Una esfera de masa m y momento de inercia $I_0 = 2mr^2/5$ está unido a un resorte de constante de fuerza k como se muestra en la figura. Si la esfera no desliza mientras oscila, determine su periodo. Exprese su respuesta en términos de m y k solamente



$$F - f = ma$$

$$-kx - \frac{2}{5}ma = ma$$

$$\frac{7}{5}ma + kx = 0$$

$$\frac{7}{5}m \frac{d^2x}{dt^2} + kx = 0$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{k}{\frac{7}{5}m}x = 0$$

$$\frac{d^2x}{dt^2} + \frac{5k}{7m}x = 0$$

$$\omega = \sqrt{\frac{7k}{5m}} = \frac{2\pi}{T}$$

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{7m}{5k}}$$