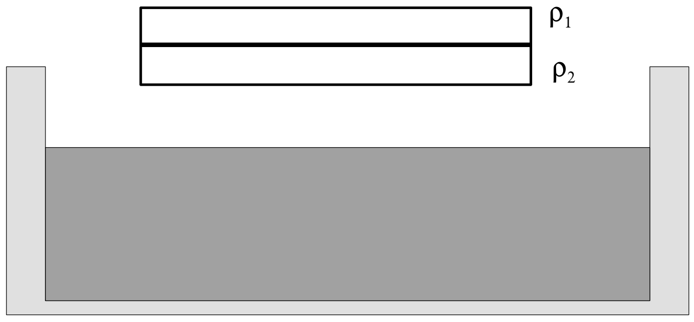
PRUEBA FÍSICA I   PEP 2

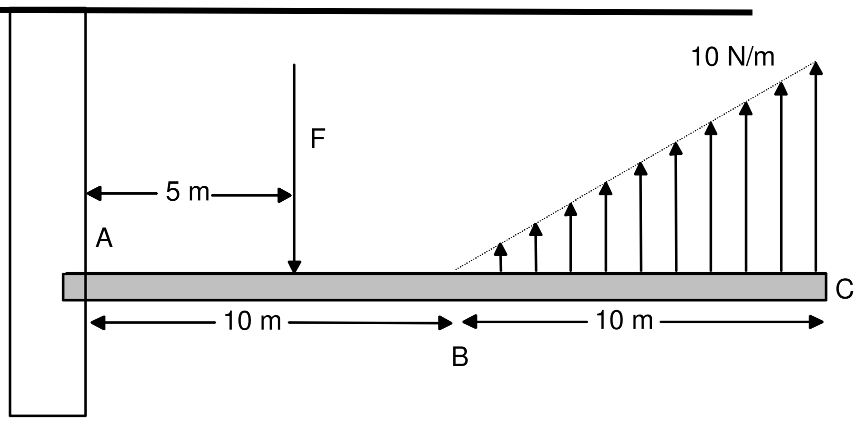
Viernes 9 julio 2010. Duración 1 hora 30 minutos.

La calculadora es de uso personal. Se deben entregar respuestas numéricas con sus unidades cuando corresponda. Utilice 3 decimales en sus cálculos. El orden y claridad de sus explicaciones son importantes para la corrección. Las figuras debe hacerlas en su desarrollo. Tome $g = 10 m/s^2$.

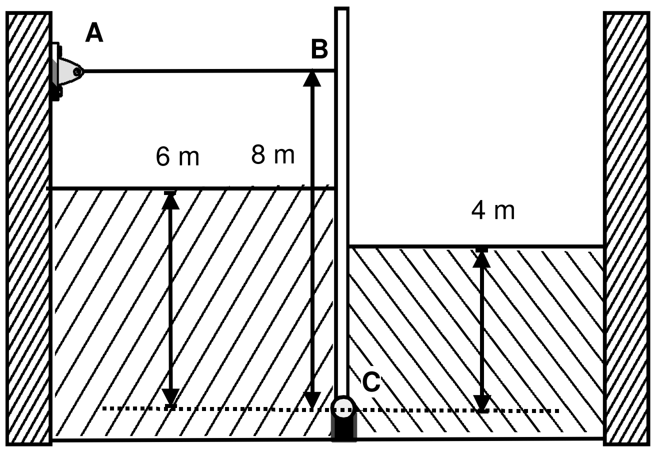
1. Un tablón rectangular de espesor 0.10 m está formado por dos placas de 0.05 m de espesor cada una y de densidades distintas $\rho_1 = 600 kg/m^3$, $\rho_2 = 700 kg/m^3$ el cual se colocará horizontalmente en agua de densidad $\rho = 1000 kg/m^3$. El área (horizontal) del tablón es $2m^2$.
    a. Determine la profundidad sumergida del tablón.
    b. El peso del tablón.
    c. El empuje experimentado por el tablón.



2. La barra AC de la figura de masa 10 kg y longitud 20 m está en equilibrio en forma horizontal, empotrada a un muro en A, cargada por la fuerza distribuida indicada en la figura que tiene una forma lineal con un máximo de 10 N/m, y a una fuerza $F = 100N$ como se indica en la figura. Determine:
    a. La reacción vertical en A.
    b. El par o torque ejercido por la empotradura sobre la barra.

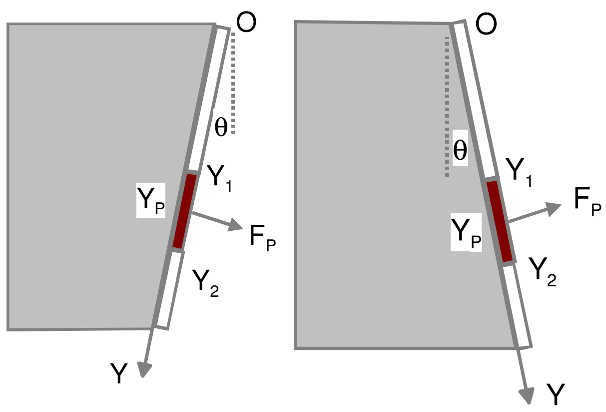


3. Considere la compuerta rectangular BC vertical que en el lado izquierdo contiene agua de densidad $1000 kg/m^3$ y en el lado derecho un aceite de densidad $800 kg/m^3$ con los niveles indicados en la figura. El ancho de la compuerta (hacia dentro de la figura) es $2m$, está articulada suavemente en C y sostenida por una cuerda AB. Despreciando el peso de la compuerta, determine
    a. La componente horizontal de la reacción en C.
    b. La tensión en la cuerda AB.



$p = p_a + \rho g h, \quad E = \rho_L V_S g, \quad , \quad \vec{\tau}_O = \sum \vec{r}_i \times \vec{F}_i$

$y_P = \frac{2}{3}\frac{y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2}{y_1 + y_2}, \quad F_P = \frac{1}{2}\rho w g (y_2^2 - y_1^2)\cos\theta,$



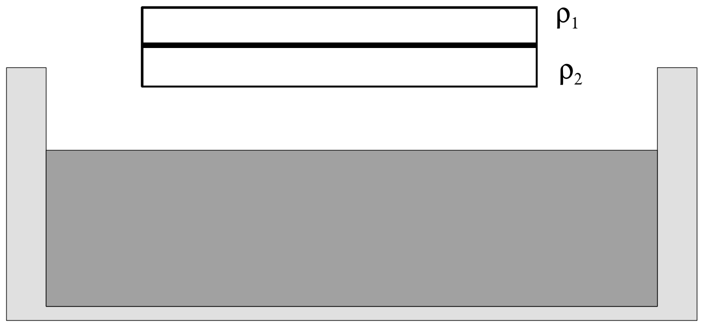


Figure 1:

Pauta PEP2 2010
Física I Plan anual

Hay un punto (1p), base y se le suman los indicados. Si alguien no llega al resultado correcto en cada letra, evalúe el error cometido, y el puntaje que le correspondería, menor al máximo indicado.

1. Sea h la altura sumergida del tablón. El empuje será

$$E = \rho_{H_2O} Ahg = 1000 \times 2 \times 10 \times h$$

el peso será

$$\begin{aligned} W &= \rho_1 g A h_1 + \rho_2 g A h_2 \\ &= 600 \times 10 \times 2 \times 0.05 + 700 \times 10 \times 2 \times 0.05 \\ &= 1300\,\mathrm{N} \end{aligned} \qquad \text{((b) 2p)}$$

en equilibrio

$$E = W = 1300\,\mathrm{N} \qquad \text{((c) 2p)}$$

y usando la primera

$$h = \frac{1300}{20000} = 0.065\,\mathrm{m} \qquad \text{((a) 2p)}$$

2. La fuerza distribuida equivale a

$$F = \frac{1}{2} \times 10 \times 10 = 50\,\mathrm{N}$$

ubicada a

$$10 + \frac{2}{3}10 = \frac{50}{3}\,\mathrm{m}$$

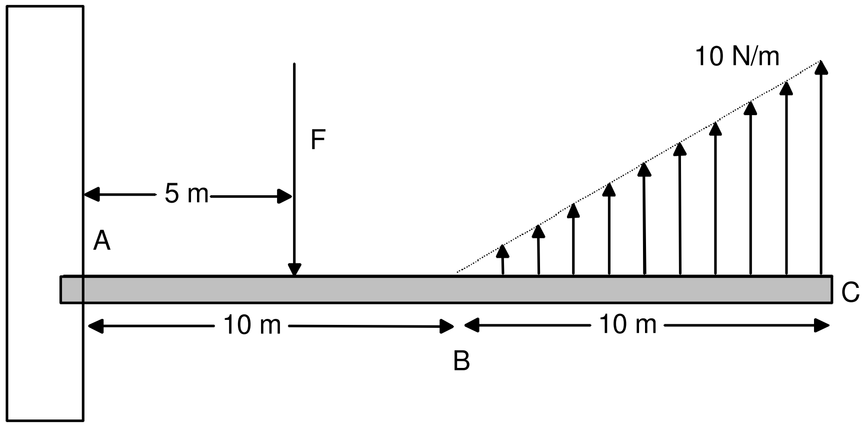


Figure 2:

del extremos A. Las condiciones de equilibrio son (da lo mismo si usan vectores o sólo signos correctos en el calculo del torque). Cualquier notación para el torque vale. Yo usé M_A.

$$\begin{aligned} \sum F_y &= V_A + 50 - 100 - 100 = 0 \\ \sum \Gamma_A &= M_A - 5 \times 100 - 10 \times 100 + \frac{50}{3} \times 50 = 0 \end{aligned}$$

de aquí

$$\begin{aligned} V_A &= 150\,\mathrm{N} && \text{((a) 3p)} \\ M_A &= \frac{2000}{3} = 666.67\,\mathrm{N\,m} && \text{((b) 3p)} \end{aligned}$$

El signo significa que es hacia afuera o contrario al movimiento del reloj.

3. Calculamos las fuerzas de presión y su ubicación por la izquierda y por la derecha Izquierda: $y_1 = 0, y_2 = 6$.

$$\begin{aligned} F_1 &= \frac{1}{2}\rho_1 W g (y_2^2 - y_1^2) = \frac{1}{2} 1000 \times 2 \times 10 \times 36 = 360\,000\,\mathrm{N} \\ y_P &= \frac{2}{3}\frac{y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2}{y_1 + y_2} = \frac{2}{3} \times 6 = 4\,\mathrm{m} \\ & \text{desde el nivel de } C \text{ altura } 2\,\mathrm{m} \end{aligned}$$

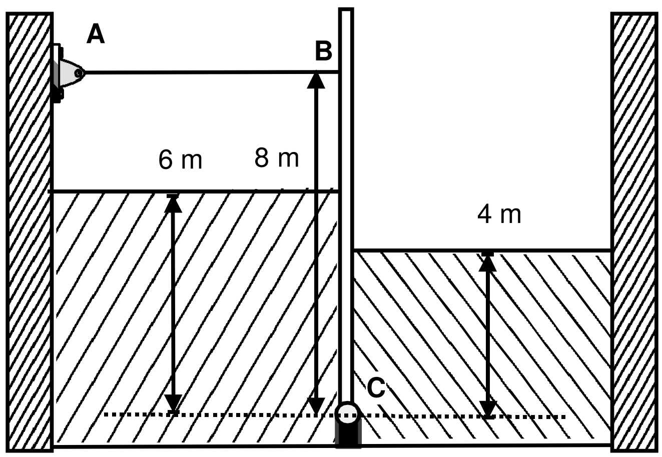


Figure 3:

derecha :$y_1 = 0, y_2 = 4$

$$\begin{aligned}
F_1 &= \frac{1}{2}\rho_1 W g(y_2^2 - y_1^2) = \frac{1}{2}800 \times 2 \times 10 \times 16 = 128\,000\,\mathrm{N} \\
y_P &= \frac{2}{3}\frac{y_1^2 + y_1 y_2 + y_2^2}{y_1 + y_2} = \frac{2}{3} \times 4 = \frac{8}{3}\,\mathrm{m} \\
&\quad \text{desde el nivel de } C \text{ altura } 4 - \frac{8}{3} = \frac{4}{3}\,\mathrm{m}
\end{aligned}$$

ponemos las condiciones de equilibrio con torque en C (con vectores o solo signos). H_C indica la reacción horizontal en C.

$$\begin{aligned}
360\,000 - 128\,000 - T + H_C &= 0 \\
8T - 360000 \times 2 + 128\,000 \times \frac{4}{3} &= 0
\end{aligned}$$

de aquí

$$T = 68666.67\,\mathrm{N} \qquad \text{((a) 3p)}$$

$$H_C = -1.633 \times 10^5\,\mathrm{N} \qquad \text{((b) 3p)}$$