



DIVISIÓN
DE CIENCIAS
BÁSICAS

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
PRIMER EXAMEN FINAL COLEGIADO
CINEMÁTICA Y DINÁMICA



2 DE DICIEMBRE DE 2010
GRUPO: _____

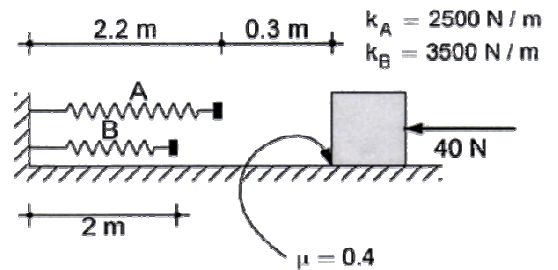
SEMESTRE 2011-1

NOMBRE DEL ALUMNO: _____

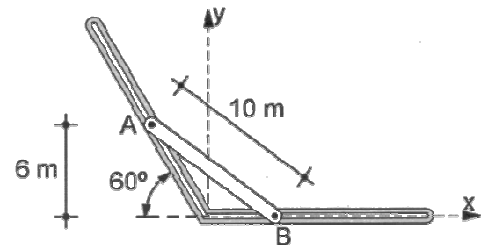
INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente los enunciados de los reactivos que componen el examen antes de empezar a resolverlos. La duración máxima del examen es de dos horas y media.

1. La aceleración de una partícula en movimiento rectilíneo está expresada por la ecuación $a = -15v^2$ pulg/s². Si $s_0 = 0$ pulg y $v_0 = 36$ pulg/s cuando $t = 0$ s, determine la posición, la velocidad y la aceleración de la partícula cuando $t = 5$ s.

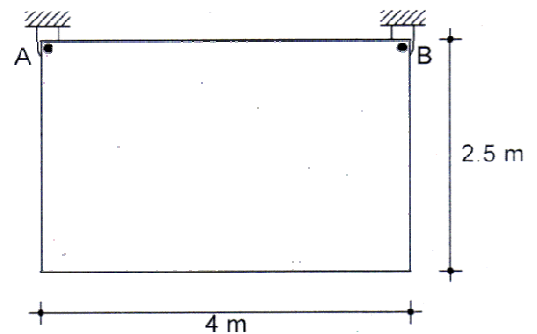
2. La fuerza constante de 40 N actúa sobre el cuerpo cuya masa es de 4 kg. Si su rapidez es de 2 m/s en la posición mostrada, determine la deformación que deben experimentar los resortes A y B, con el propósito de detener el cuerpo. Sus constantes de rigidez son 2500 y 3500 N/m, respectivamente.



3. Los extremos de la barra AB, cuya longitud es de 10 m, se mueven en las ranuras guiadas. En la posición mostrada en la figura, el extremo B tiene una velocidad de 3 m/s y una aceleración de 2 m/s², ambas hacia la derecha. Determinar la velocidad y la aceleración de A en ese instante.



4. Una placa rectangular homogénea de 300 kg está suspendida como se muestra en la figura, cuando repentinamente se rompe el pasador B. Determine la aceleración angular de la placa y la magnitud de la reacción en el pasador A, justo después de romperse el de B.



1)

$$a = -0.15v^2 = \frac{dv}{dt}$$

$$\int \frac{dv}{v^2} = -0.15 \int dt \Rightarrow -\frac{1}{v} = -0.15t + C_1$$

$$t = 0 \text{ s} \Rightarrow v = 36 \text{ in/s} \therefore C_1 = -\frac{1}{36}$$

$$\frac{1}{v} = 0.15t + \frac{1}{36}$$

$$v = \frac{36}{5.4t + 1} = \frac{ds}{dt}$$

$$\int ds = \int \frac{36}{5.4t + 1} dt \Rightarrow s = \frac{20}{3} \ln(5.4t + 1) + C_2$$

$$t = 0 \text{ s} \Rightarrow s = 0 \text{ in} \therefore C_2 = 0$$

$$s = \frac{20}{3} \ln(5.4t + 1)$$

$$v = \frac{36}{5.4t + 1}$$

$$a = -0.15 \left(\frac{36}{5.4t + 1} \right)^2$$

si $t = 5 \text{ s}$:

$s = 22.2 \text{ in}$ $v = 1.286 \text{ in/s}$ $a = -0.248 \text{ in/s}^2$
--

2)

$$T + U_{1-2} = T_2$$

$$\frac{1}{2}mv_1^2 + F(d + \delta_A) - \mu W(d + \delta_A) - \frac{1}{2}k_A \delta_A^2 = 0$$

$$\frac{1}{2}(4)(2)^2 + 40(0.3 + \delta_A) - 0.4(4)(9.81)(0.3 + \delta_A) - \frac{1}{2}(2500)\delta_A^2 = 0$$

$$8 + 12 + 40\delta_A - 4.71 - 15.70\delta_A - 1250\delta_A^2 = 0$$

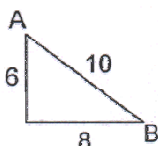
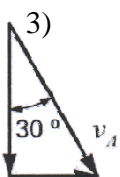
$$-1250\delta_A^2 + 24.3\delta_A + 15.29 = 0$$

$$1250\delta_A^2 - 24.3\delta_A - 15.29 = 0$$

$\delta_A = 0.1207 \text{ m}$

Por lo tanto, el resorte B no se deformará

$\delta_b = 0 \text{ m}$



$$\vec{v}_A = \vec{\omega} \times \vec{r} + \vec{v}_B$$

$$\frac{v_A}{2} \hat{i} - \frac{v_A \sqrt{3}}{2} \hat{j} = \omega \hat{k} \times (-8\hat{i} + 6\hat{j}) + 3\hat{i}$$

$$v_A = 2.61 \text{ m/s} \sphericalangle 60^\circ$$

$$\boxed{\vec{v}_A = 1.305\hat{i} - 2.26\hat{j} \text{ [m/s]}}$$

$$\omega = 0.2825$$

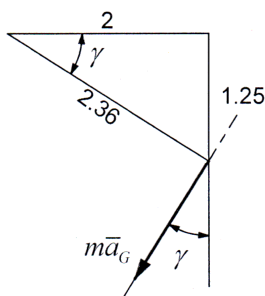
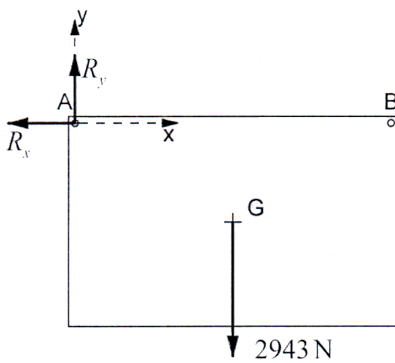
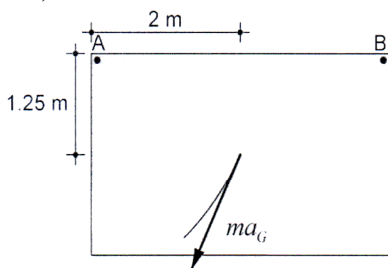
$$\vec{a}_A = \vec{\alpha} \times \vec{r} - \omega^2 \vec{r} + \vec{a}_B$$

$$\frac{a_A}{2}\hat{i} - \frac{a_A\sqrt{3}}{2}\hat{j} = a\hat{k} \times (-8\hat{i} + 6\hat{j}) - 0.2825^2(-8\hat{i} + 6\hat{j}) + 2\hat{i}$$

$$a_A = 2.61 \text{ m/s}^2 \sphericalangle 60^\circ$$

$$\boxed{\vec{a}_A = 1.305\hat{i} - 2.26\hat{j} \text{ [m/s]}}$$

4)



Rotación no centroidal, justo después de romperse el pasador B.

$$\omega = 0$$

$$a_{T_G} = \alpha r_G$$

$$a_{N_G} = 0$$

$$\sum M_A = ma_G r_G + I \alpha_G$$

$$2943(2) = m(r_G \alpha) r_G + I \alpha = \alpha (m r_G^2 + I)$$

$$a = \frac{5886}{m r_G^2 + I}$$

$$I = \frac{m}{12}(a^2 + b^2) = \frac{306}{12}(4^2 + 2.5^2) = 117.9$$

$$\therefore \alpha = \frac{5886}{300(2.35)^2 + 117.9} = 3.29$$

$$\alpha = 3.29 \text{ rad/s}^2 \curvearrowright$$

Para la reacción :

$$ma_G = m r_G \alpha$$

$$ma_G = 300(2.36)(3.29) = 2328 \text{ N}$$

$$\sum F_x = ma_{G_x}$$

$$-R_x = -\left(\frac{1.25}{2.35}\right) 2328$$

$$R_x = 1238 \text{ N}$$

$$\sum F_y = ma_{G_y}$$

$$R_y - 2943 = -\left(\frac{2}{2.35}\right) 2328$$

$$R_y = 969 \text{ N}$$

$$R = \sqrt{1238^2 + 969^2}$$

$$\boxed{R = 1572 \text{ N}}$$