



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



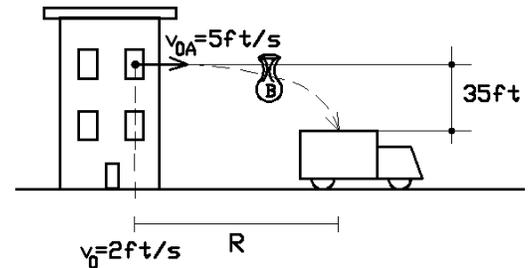
SEMESTRE 2015-1

25 DE NOVIEMBRE DE 2014

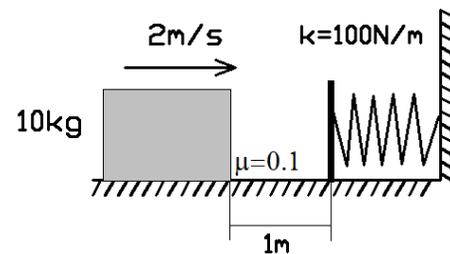
NOMBRE DEL ALUMNO: _____ GRUPO: _____

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

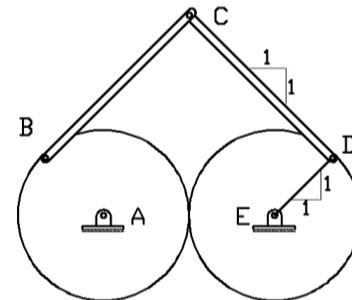
1. Una bolsa de basura es arrojada desde la ventana de un edificio a 35 ft de altura, con la intención de que caiga en el camión recolector de basura. Si el camión viaja a una velocidad de 2 ft/s, al pasar bajo la ventana, ¿cuánto debe acelerar uniformemente para recibir la bolsa de basura, si ésta fue lanzada con una velocidad horizontal de 5 ft/s?



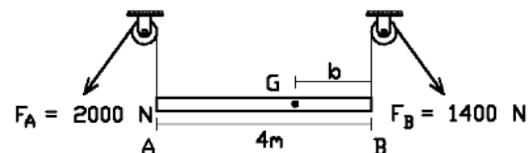
2. En el instante mostrado, el cuerpo de la figura se mueve a la derecha con una rapidez de 2 m/s. Determine: a) la máxima compresión que sufre el resorte, si originalmente tiene su longitud natural, b) la distancia que recorre el cuerpo después de tener contacto con el resorte hasta detenerse en su camino de regreso. El coeficiente de fricción cinética entre el cuerpo y la superficie es $\mu=0.1$



3. En el instante mostrado, el disco A se mueve con una velocidad angular constante de 3 rad/s en sentido antihorario. Determine: a) la velocidad del punto C, b) la aceleración del punto C, c) la velocidad y aceleración relativas del punto D respecto a B. Los discos tienen 1 m de radio y no deslizan entre sí.



4. En una construcción, una viga no homogénea es levantada por dos cuerdas, como se muestra en la figura. La viga de 4 m de longitud pesa 3000 N. Si la viga parte del reposo y no gira al ser levantada, determine la aceleración con la que se eleva y a que distancia del extremo A se encuentra el centro de gravedad G.



1)

$$R = v_{0A}t$$

$$R = v_{0B}t + \frac{1}{2}at^2$$

$$0 = h - \frac{1}{2}gt^2$$

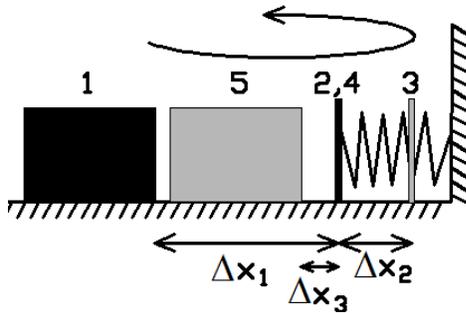
$$R = 50t \dots (1)$$

$$0 = 35 - \frac{1}{2}(32.2)t^2 \dots (2)$$

Resolviendo 1, 2 y 3

$$a = 54.3 \text{ ft/s}^2$$

2)



$$T_1 + Vg_1 + Vk_1 + U_{12} = T_2 + Vg_2 + Vk_2$$

$$\frac{mv_1^2}{2} - \mu gm\Delta x_1 = \frac{mv_2^2}{2}$$

$$T_2 + Vg_2 + Vk_2 + U_{23} = T_3 + Vg_3 + Vk_3$$

$$\frac{mv_2^2}{2} - \mu gm\Delta x_2 = \frac{k\Delta x_2^2}{2}$$

$$T_3 + Vg_3 + Vk_3 + U_{34} = T_4 + Vg_4 + Vk_4$$

$$\frac{k\Delta x_2^2}{2} - \mu gm\Delta x_2 = \frac{mv_4^2}{2}$$

$$T_4 + Vg_4 + Vk_4 + U_{45} = T_5 + Vg_5 + Vk_5$$

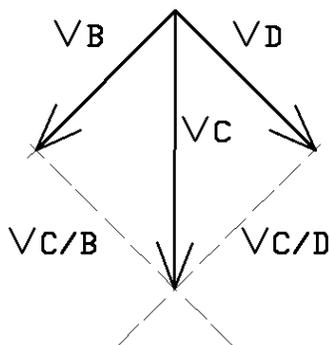
$$\frac{k\Delta x_2^2}{2} - \mu gm\Delta x_3 = 0$$

Compresión, $\Delta x_2 = 0.364 \text{ m}$

Distancia recorrida después de dejar el resorte, $\Delta x_3 = 0.311 \text{ m}$

Distancia total recorrida, $\Delta x_1 + 2\Delta x_2 + \Delta x_3 = 2.04 \text{ m}$

3)



$$\omega_4 = -\omega_1$$

$$\alpha_4 = -\alpha_1 = 0$$

$$v_b = \omega_1 r_{B/A} = 3$$

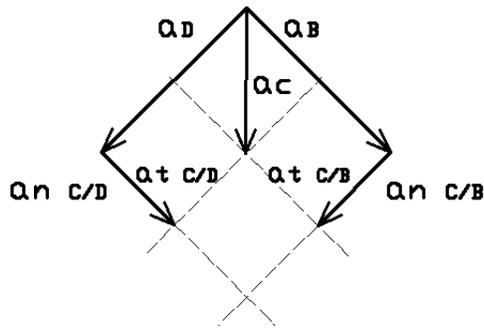
$$v_c = 3\sqrt{2}$$

$$v_c = 4.24 \text{ m/s} \downarrow$$

$$v_{C/B} = 3$$

$$\omega_{BC} = \frac{v_{C/B}}{r_{BC}} = \frac{3}{2.41406}$$

$$\omega_{BC} = 1.243$$



$$(a_n)_B = \omega_1^2 r_{b/a} = 9 \frac{m}{s^2}$$

$$(a_t)_B = \alpha_1 r_{b/a} = 0$$

$$(a_n)_{C/B} = \omega_2^2 r_{c/b} = 3.728 \text{ m/s}^2$$

$$(a_t)_B = 9 - 3.728 = 2.1838 \frac{\text{rad}}{s^2}$$

$$a_c = 3.728\sqrt{2}$$

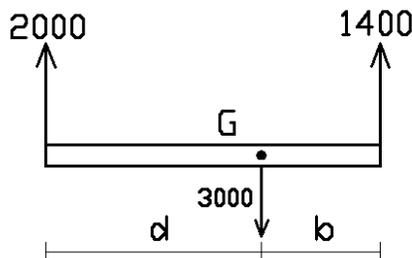
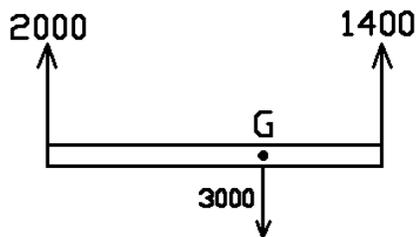
$$a_c = 5.27 \text{ m/s}^2 \downarrow$$

$$v_{D/B} = 3\sqrt{2} \frac{m}{s} = 4.2426 \frac{m}{s} \rightarrow$$

$$a_{D/B} = 9\sqrt{2} \frac{m}{s}$$

$$a_{D/B} = 12.73 \text{ m/s}^2 \leftarrow$$

4) DCL



$$\sum F_y = ma_y$$

$$F_A + F_B - 3000 = \frac{3000}{g} a_y$$

$$a = \frac{g}{W} [F_A + F_B - 3000]$$

$$a = \frac{9.81}{3000} [2000 + 1400 - 3000]$$

$$a = 1.308 \text{ m/s}^2$$

$$\sum M_G = 0$$

$$l_{Tot} = d + b$$

$$l_{Tot} = 4$$

$$-(l_{Tot} - b)F_A + bF_b = 0$$

$$-4(2000) + b(2000) + b(1400) = 0$$

$$3400b = 8000$$

$$d = 1.65 \text{ m} \rightarrow$$