



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



SEMESTRE 2014-1

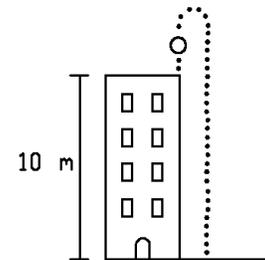
NOMBRE DEL ALUMNO: _____

6 DE DICIEMBRE DE 2013

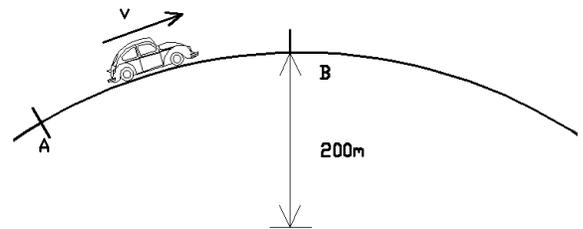
GRUPO: _____

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.

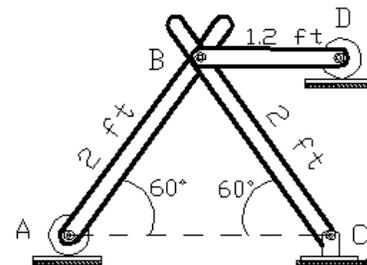
1. Se lanza una pelota de manera vertical y hacia arriba desde una construcción de 10 m de altura; si tarda 5 s en llegar al suelo, determinar: *a)* la rapidez con la que fue lanzada; *b)* la altura máxima que alcanza con respecto al suelo, y *c)* la velocidad con la que choca con el suelo.



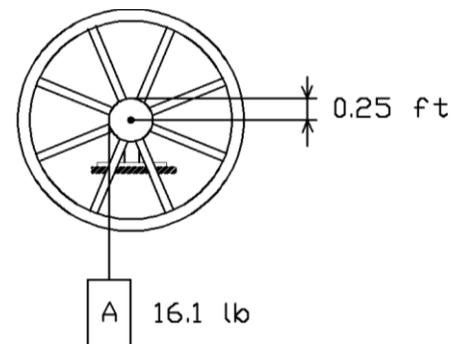
2. Un automóvil viaja por una curva contenida en un plano vertical. Pasa por *A* con una rapidez de 10 m/s y, acelerando uniformemente durante cinco segundos, llega a *B* con una velocidad de 20 m/s. Sabiendo que el automóvil pesa 12 kN y que el radio de curvatura en *B* es de 200 m, determine la aceleración del automóvil y la reacción total del pavimento sobre él al pasar por la cima *B*.



3. Se sabe que el rodillo *D* se mueve a la izquierda a una velocidad constante de 8 pies/s. Encuentre la rapidez angular de la barra *BC* y la velocidad del rodillo *A* en la posición mostrada.



4. El volante de la figura está originalmente en reposo y el cilindro *A*, que pende de la cuerda, pesa 16.1 lb. Dos segundos después de comenzar el movimiento, el cilindro se ha desplazado 6 ft. Sabiendo que el radio de la polea es de 0.25 pies y que el eje de rotación no ejerce ninguna fricción, calcule: *a)* la aceleración angular del volante, y *b)* el momento de inercia de su masa respecto al eje de rotación.



1)

$$a = -g \dots (1)$$

$$-g = \frac{dv}{dt}$$

$$\int_{v_0}^v dv = \int_0^t -g dt$$

$$v = -gt + v_0 \dots (2)$$

$$\int_0^s ds = \int_0^t (-gt + v_0) dt$$

$$s = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t \dots (3)$$

Hacemos $s = 0$

$$0 = t \left(-\frac{1}{2}gt + v_0 \right)$$

$$t_1 = 0$$

$$t_2 = \frac{2v_0}{g} \dots (4)$$

En $t = 5s$

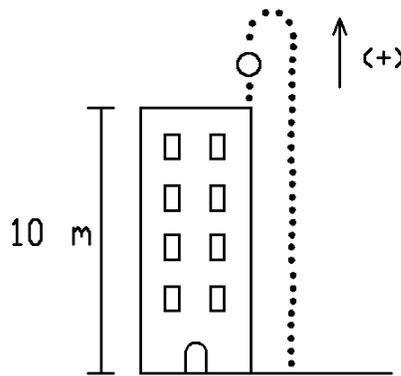
$$s = -10$$

$$s = -\frac{1}{2}gt^2 + v_0t$$

$$v_0 = \frac{s + \frac{1}{2}gt^2}{t}$$

$$v_0 = \frac{-10 + \frac{1}{2}(9.81)(25)}{5}$$

$$v_0 = 22.5 \frac{m}{s}$$



Sustituimos v_0 en (4)

$$t = 4.58 s$$

$v = 0$ en 2.29 segundos

2.29 s en (3)

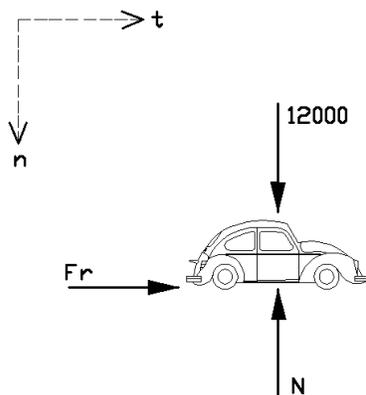
$$s = 25.79 m$$

$$h = 35.79 m$$

$t = 5$ y $v_0 = 22.5$ en (2)

$$v = -26.55 \frac{m}{s}$$

$$v = 26.55 \frac{m}{s} \downarrow$$



2)

$$a_t = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{20 - 10}{5} = 2$$

$$a_n = \frac{v^2}{\rho} = \frac{20^2}{200} = 2$$

$$a = \sqrt{2^2 + 2^2}$$

$$a = 2.83 \text{ m/s}^2 \swarrow 45^\circ$$

$$\sum F_t = ma_t$$

$$F_r = \frac{12000}{9.81} (2) = 2446$$

$$\sum F_n = ma_n$$

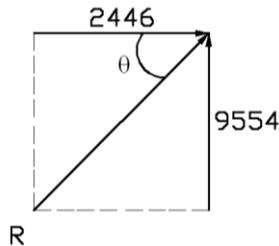
$$12000 - N = \frac{12000}{9.81} (2)$$

$$N = 12000 - \frac{12000}{9.81} (2)$$

$$N = 9554$$

$$R = \sqrt{2446^2 + 9554^2}$$

$$\tan \theta = \frac{9554}{2446}$$



$$R = 9860 \text{ N } \nearrow 75.6^\circ$$

3)

$$\bar{v}_B = \bar{v}_D + \bar{\omega}_{BD} \times \bar{\rho}_{BD} \quad ; \quad \bar{v}_B = \bar{\omega}_{CB} \times \bar{\rho}_{CB}$$

$$\bar{v}_B = -8i - 1.2\omega_{BD}j \quad ; \quad \bar{v}_B = -\sqrt{3}\omega_{CB}i - \omega_{CB}j$$

$$-8 = -\sqrt{3}\omega_{CB}$$

$$\omega_{CB} = 4.62 \text{ s}^{-1}$$

$$-1.2\omega_{BD} = -\omega_{CB}$$

$$\omega_{BD} = 3.85 \text{ s}^{-1}$$

$$\bar{v}_B = -8i - 4.62j \text{ [ft/s]}$$

$$\bar{v}_A = \bar{v}_B + \bar{\omega}_{AB} \times \bar{\rho}_{AB} \quad ; \quad \bar{v}_A = v_A(-i)$$

$$\bar{v}_A = (-8 + \sqrt{3}\omega_{AB})i + (-4.62 - \omega_{AB})j$$

$$-8 + \sqrt{3}\omega_{AB} = -v_A$$

$$\omega_{AB} = -4.62 \text{ s}^{-1}$$

$$-4.62 - \omega_{AB} = 0$$

$$v_A = 16 \text{ [ft/s]}$$

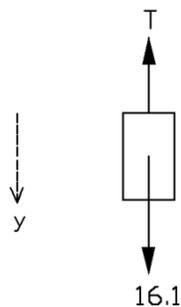
$$v_A = 16 \text{ [ft/s]} \leftarrow$$

$$\omega_{CB} = 4.62 \text{ [rad/s]} \odot$$

$$\omega_{BD} = 3.85 \text{ [rad/s]} \odot$$

$$\omega_{AB} = 4.62 \text{ [rad/s]} \odot$$

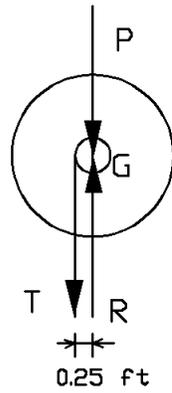
4)



$$a = \frac{2\Delta y}{t^2} = \frac{2(6)}{2^2} = 3$$

$$\alpha = \frac{a}{r} = \frac{3}{0.25} = 12$$

$$\alpha = 12 \text{ rad/s}^2 \odot$$



$$\sum F_y = ma$$

$$16.1 - T = 0.5(3)$$

$$T = 16.1 - 1.5 = 14.6$$

$$\sum M_c F = a\bar{I}$$

$$(14.6)0.25 = 12\bar{I}$$

$$\bar{I} = \frac{14.6(0.25)}{12}$$

$$\bar{I} = 0.304 \text{ slug} \cdot \text{ft}^2$$