



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



SEMESTRE 2014-2

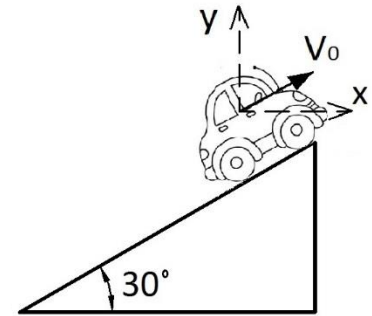
NOMBRE DEL ALUMNO: _____

2 DE JUNIO DE 2014

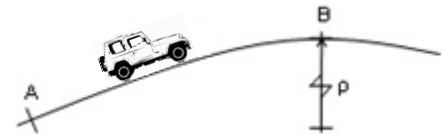
GRUPO: _____

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.

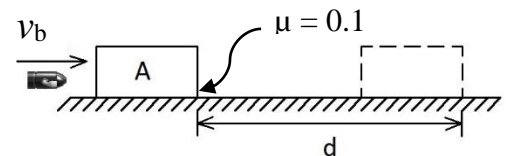
1. Una acrobacia requiere que un coche salga de una rampa inclinada 30° a una rapidez de 60 mi/h. Si se desea que el vehículo aterrice con la menor rapidez posible, determine: *a)* la posición respecto al punto de salida en la que hay que colocar la plataforma de llegada, *b)* la inclinación que debe tener dicha plataforma, *c)* la aceleración normal un instante después de que sale de la rampa, *d)* el radio de curvatura de la trayectoria un instante antes de aterrizar en la plataforma.



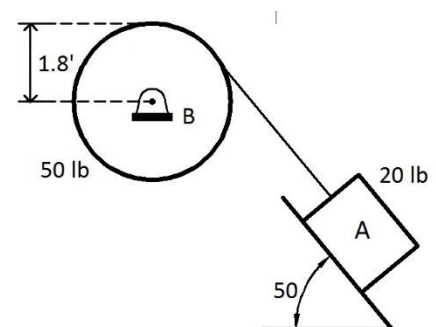
2. Un automóvil de 1500 kg recorre una curva vertical reduciendo uniformemente su rapidez: pasa por *A* a 30 m/s y por *B*, a 10 m/s, cuatro segundos después. Determine: *a)* la magnitud de las componentes normal y tangencial de la aceleración del automóvil al pasar por la cima *B*, cuyo radio de curvatura es de 200 m; *b)* la magnitud y la dirección de la reacción del pavimento sobre el automóvil, en esa misma posición.



3. Una bala de 20 g de masa tiene una rapidez de 400 m/s y choca contra un cuerpo *A* de 1 kg de masa que se encuentra en reposo sobre la superficie rugosa. Si después de atravesar el cuerpo, la bala tiene una rapidez de 150 m/s, determine la distancia a la cual se detendrá el cuerpo después del choque.

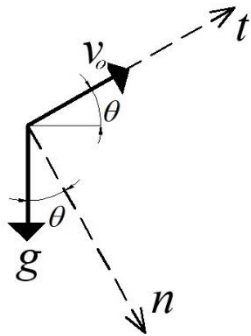


4. Una cuerda esta enrollada alrededor de un cilindro uniforme *B* de 50 lb y unida al cuerpo *A* de 20 lb. Si el sistema se suelta desde el reposo, encuentre: *a)* la aceleración inicial de *A*, *b)* la velocidad de *A* después de que haya bajado 3 pies por el plano inclinado. Desprecie la fricción.



Solución

1)



$$v_0 = 88 \text{ ft/s}$$

$$x_0 = y_0 = 0$$

$$\vec{v}_0 = 76.21 \hat{i} + 44 \hat{j}$$

$$\vec{a} = -g \hat{j} = -32.2 \hat{j}$$

$$\vec{v} = 76.21 \hat{i} + (32.2t + 44) \hat{j}$$

$$\vec{r} = 76.21t \hat{i} + (-16.1t^2 + 44t) \hat{j}$$

$$a_n = g \cos \theta$$

$$a_t = g \sin \theta$$

Si $a_t = \frac{dv}{dt} = 0$, v es maxima o minima

$$g \sin \theta = 0, \theta = 0$$

$$v_y = 0 = -32.2t + 44$$

$$t_f = 1.366 \text{ s}$$

$$\vec{r}_f = (104.1 \hat{i} + 30.05 \hat{j}) \text{ ft}$$

Posición y ángulo de llegada

$$x_f = 104.1 \text{ ft}$$

$$y_f = 30.1 \text{ ft}$$

$$\theta_f = 0^\circ$$

$$a_n = g \cos \theta$$

Si $\theta = 30^\circ$

$$a_n = 27.9 \text{ ft/s}^2$$

En $\theta = \theta_f = 0^\circ$

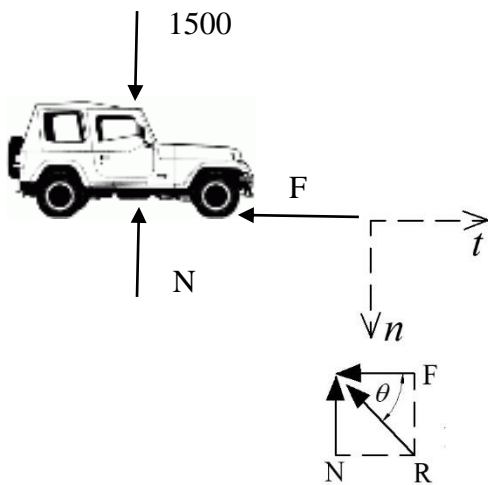
$$a_n = g \cos \theta = g$$

$$a_n = \frac{v^2}{\rho} = g$$

$$\rho = \frac{v^2}{g} = \frac{(76.21)^2}{32.2}$$

$$\rho = 180.4 \text{ ft}$$

2)



$$a_t = \frac{10 - 30}{4} = -5$$

$$a_n = \frac{10^2}{200} = 0.5$$

$$a_t = 5 \text{ ft/s}^2$$

$$a_n = 0.5 \text{ ft/s}^2$$

$$\sum F_n = ma_n$$

$$1500 - N = \frac{1500}{g} (0.5)$$

$$N = 1500 \left(1 - \frac{0.5}{9.81}\right) = 1424$$

$$\sum F_t = ma_t$$

$$-F = \frac{1500}{9.81} (-5)$$

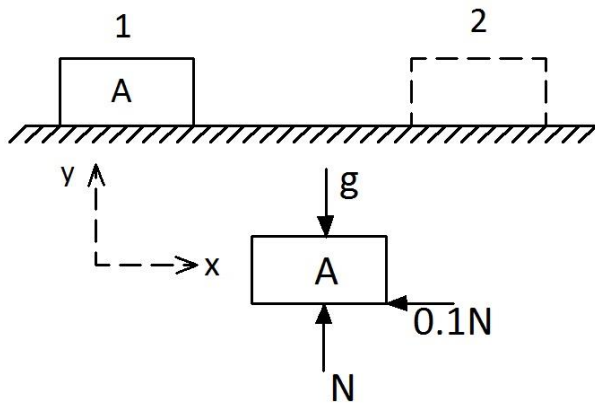
$$F = 765$$

$$R = \sqrt{1424^2 + 765^2}; \tan \theta = \frac{1424}{765}$$

$$R = 1616 \text{ kg} \searrow 61.8^\circ$$

$$R = 15.85 \text{ kN}$$

3)



Por conservación de la cantidad de movimiento:

$$m_{b1}v_{b1} + m_{A1}v_{A1} = m_{b2}v_{b2} + m_{A2}v_{A2}$$

$$0.02(400) + 1(0) = 0.02(150) + (1)v_{A2}$$

$$\boxed{v_{A2} = 5 \text{ m/s}}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N - g = 0, N = g$$

$$F_r = \mu_k N = 0.1(9.81) = 0.981$$

$$U_{1-2} = T_2 - T_1$$

$$U_{1-2} = - \int_0^d F_r dx$$

$$= -0.981 \int_0^d dx = -0.981d$$

$$T_2 = \frac{1}{2}mv_2^2 = \frac{1}{2}m(0)^2 = 0$$

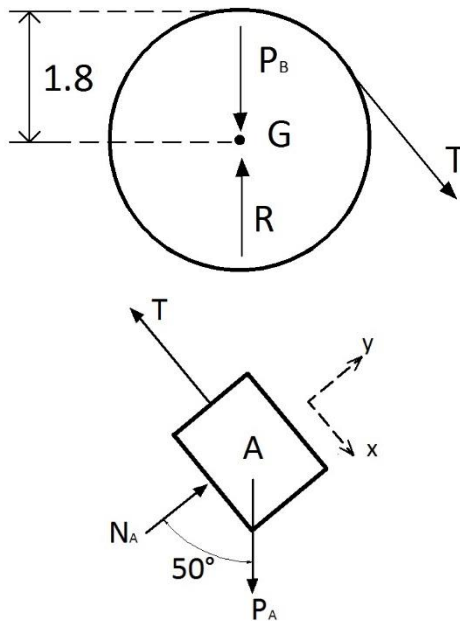
$$T_1 = \frac{1}{2}mv_1^2 = \frac{1}{2}1(5)^2 = 12.5$$

Donde:

$$-0.981d = -12.5$$

$$\boxed{d = 12.74 \text{ m}}$$

4)



$$\sum M_G = 1.8T = I_G \alpha$$

$$T = \frac{I_G \alpha}{1.8}$$

$$I_G = \frac{1}{2}mr^2 = \frac{1}{2} \left(\frac{50}{32.2} \right) (1.8)^2$$

$$I_G = 2.5155 \text{ slug} \cdot \text{ft}^2$$

$$T = 1.3975 \alpha$$

$$\sum F_x = -T + P \sin 50 = ma$$

$$a = \alpha r; \alpha = 6.0905 \text{ s}^{-2}$$

Sustituyendo tenemos:

$$\boxed{a = 10.96 \text{ ft/s}^2 \searrow 50^\circ}$$

$$a = v \frac{dv}{dx}$$

$$\frac{1}{2}v^2 = 10.96x$$

$$\text{Si } x = 3 \text{ ft}$$

$$\boxed{v = 8.11 \text{ ft/s} \searrow 50^\circ}$$