



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



SEMESTRE 2013-2

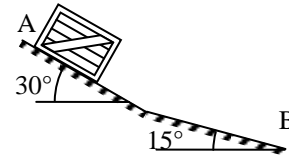
NOMBRE DEL ALUMNO: _____

30 DE MAYO DE 2013

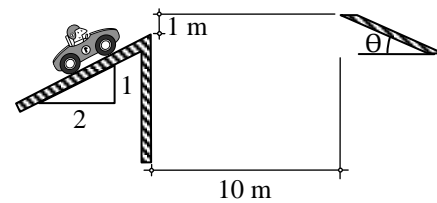
GRUPO: _____

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.

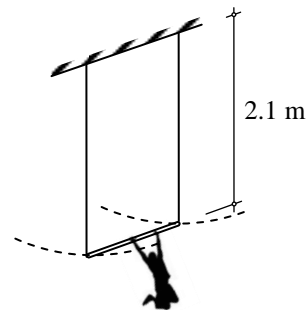
1. La aceleración de un paquete que se desliza en el punto A es de 3 m/s^2 . Si se supone que el coeficiente de fricción cinética es el mismo para cada sección, determine la aceleración del paquete en el punto B.



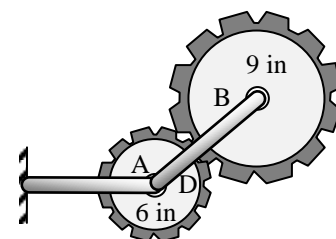
2. Un acróbata debe saltar con su auto a través de un pozo lleno de agua, como se observa en la figura. Determine la mínima velocidad del auto y el ángulo de la rampa de llegada para poder realizar dicha acrobacia.



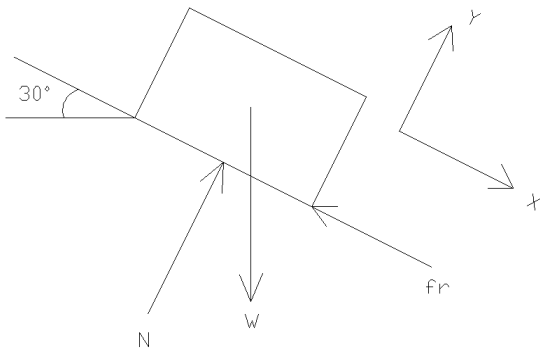
3. Un trapecista de 56 kg tiene una rapidez de 5 m/s en el instante en que se encuentra en el punto más bajo de su trayectoria. Determinar la tensión en cada cable en ese instante y el ángulo que describe hasta detenerse, sabiendo que los cables tienen una longitud de 2.1 m. Desprecie el tamaño del trapecista.



4. El engrane A gira con una velocidad angular de 120 rpm en el sentido de las manecillas del reloj. Si se sabe que la velocidad angular del brazo AB es de 90 rpm en el sentido de las manecillas del reloj, determine la velocidad angular correspondiente del engrane B.



1)
En el punto A



$$\sum F_x = W \sin 30^\circ - fr = m\ddot{x} \quad (1)$$

$$\sum F_y = N - W \cos 30^\circ = 0 \quad (2)$$

$$N = W \cos 30^\circ$$

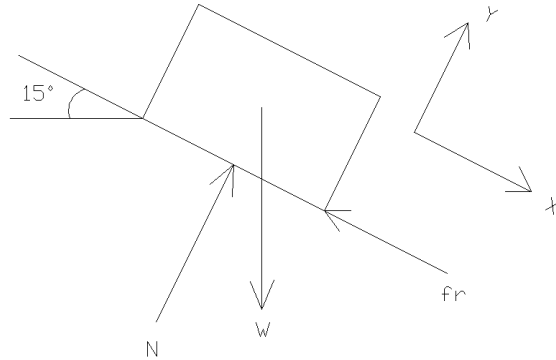
$$fr = \mu N = \mu W \cos 30^\circ$$

En (1)

$$mg \sin 30^\circ - \mu mg \cos 30^\circ = m\ddot{x}$$

$$\therefore \mu = 0.2242$$

En el punto B



$$\sum F_x = W \sin 15^\circ - fr = m\ddot{x}$$

$$\sum F_y = N - W \cos 15^\circ = 0$$

$$fr = \mu N = \mu W \sin 15^\circ$$

$$\ddot{x} = mg \sin 15^\circ - \mu mg \cos 15^\circ = 0.4142 \text{ m/s}^2$$

$$\ddot{x} = 0.414 \text{ m/s}^2$$

2)

$$x_0 = 0 \quad ; \quad x_f = 0$$

$$y_0 = 0 \quad ; \quad y_f = 1$$



$$\vec{v}_0 = v_0 \left(\frac{2}{\sqrt{5}} \hat{i} + \frac{1}{\sqrt{5}} \hat{j} \right)$$

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

$$\vec{v} = \left(v_0 \frac{2}{\sqrt{5}} \right) \hat{i} + \left(-gt + v_0 \frac{1}{\sqrt{5}} \right) \hat{j}$$

$$\vec{P} = \left(v_0 t \frac{2}{\sqrt{5}} \right) \hat{i} + \left(-g \frac{t^2}{2} + v_0 t \frac{1}{\sqrt{5}} \right) \hat{j}$$

Si $x = x_f$

$$v_0 t_f \frac{2}{\sqrt{5}} = 10$$

$$t_f = \frac{10\sqrt{5}}{2v_0}$$

$$y = y_f$$

$$-4.905 t_f^2 + v_0 t_f \frac{1}{\sqrt{5}} = 1$$

$$-4.905 \left(\frac{10\sqrt{5}}{2v_0} \right)^2 + v_0 \left(\frac{10\sqrt{5}}{2v_0} \right) \frac{1}{\sqrt{5}} = 1$$

$$v_0 = \sqrt{\frac{-4.905(125)}{-4}} = 12.38 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 44.6 \text{ Km/h}$$

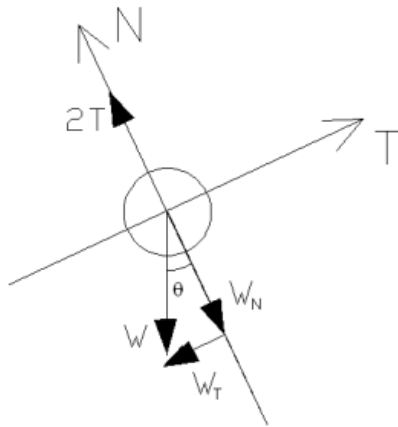
$$t_f = 0.903 \text{ s}$$

$$\vec{v}_f = 11.073 \hat{i} - 3.32 \hat{j} \text{ [m/s]}$$

$$\theta = -16.69^\circ$$

$$\theta = 16.69^\circ$$

3)



$$\sum F_n = ma_n$$

$$2T - 56(9.81) \cos \theta = \frac{56v^2}{2.1}$$

Cuando pasa por el punto más bajo

$$\theta = 0 \text{ y } v = 5$$

$$T = \frac{56(25)}{(2.1)2} + \frac{56(9.81) \cos \theta}{2}$$

$$T = 608 \text{ N}$$

Para calcular el ángulo en que se detiene

$$\sum F_T = ma_T$$

$$-56(9.81) \sin \theta = 56a$$

$$a = -g \sin \theta$$

$$\int_0^\theta -gr \sin \theta d\theta = \int_5^v v dv$$

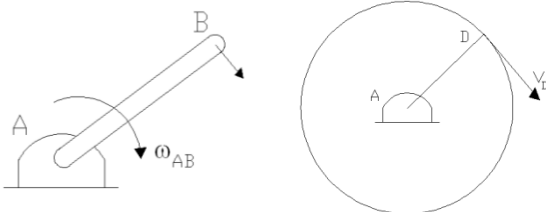
$$gr(\cos \theta - 1) = \frac{v^2 - 25}{2}$$

$$\theta = \cos^{-1} \left(\frac{v^2 - 25}{2gr} + 1 \right)$$

Para $v = 0$

$$\theta = 66.8^\circ$$

4)



$$\omega_A = 4\pi \text{ rad/s}$$

$$\omega_B = 3\pi \text{ rad/s}$$

Engranaje A:

$$\omega_A = 4\pi \text{ rad/s}$$

$$V_D = r_A \omega_A$$

$$V_D = (6)(4\pi)$$

$$V_D = 24\pi \text{ in/s}$$

Brazo AB:

$$\omega_{AB} = 3\pi \text{ rad/s } \odot$$

$$V_B = r_{AB} * \omega_{AB}$$

$$V_B = 45\pi \text{ in/s } \searrow$$

Engranaje B:

$$V_D = V_B + V_{D/B}$$

$$24\pi \searrow = 45\pi \searrow + V_{D/B}$$

$$V_{D/B} = 21\pi \text{ in/s } \swarrow$$

Entonces:

$$V_{D/B} = \omega_B r_A$$

$$\omega_B = \frac{V_{D/B}}{r_B} = \frac{21\pi \text{ rad/s}}{9}$$

$$\omega_B = 70 \text{ rpm } \odot$$