



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



SEMESTRE 2018-1

DURACIÓN MÁXIMA DOS HORAS

6 DE DICIEMBRE DE 2017

NOMBRE _____

Apellido paterno

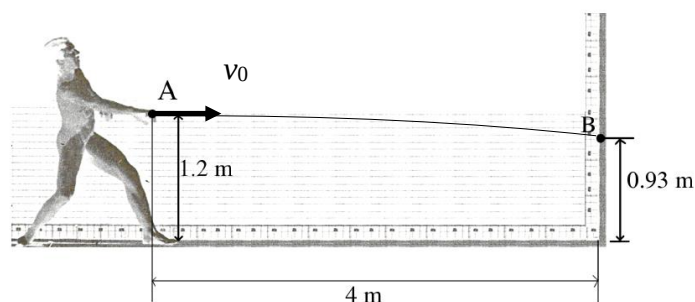
Apellido materno

Nombre (s)

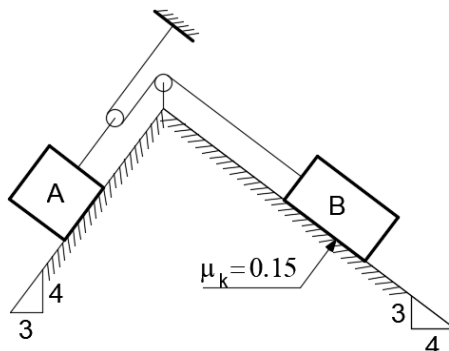
NÚMERO DE CUENTA Y FIRMA

Instrucciones: Lee detenidamente los cuatro enunciados. Este examen es la demostración de tu aprendizaje, trata de entender y resolver primero los que tienes seguridad en tu conocimiento. Se califica claridad y limpieza al escribir, no se califica el resultado únicamente.

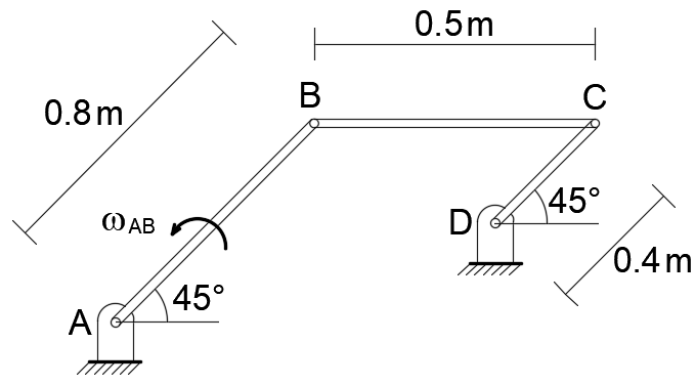
1. Un muchacho avienta una pelota contra una pared mientras una amiga suya graba la acción con su cámara en un tripié. Después de analizar el video, lograron dibujar la figura mostrada y descubrieron que la pelota tardó 1.23 segundos en llegar de A, el punto de lanzamiento, a B, el punto en la pared. Considerando cualquier resistencia del aire como despreciable, determine la magnitud y la dirección de la velocidad inicial v_0 de la pelota.



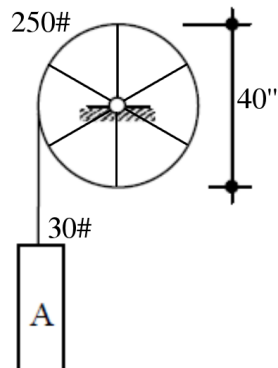
2. El sistema de la figura está formado por los cuerpos A y B, de 20 y 40 kilogramos de masa, respectivamente, conectados por cuerdas inextensibles y de masa despreciable. La superficie sobre la que se encuentra A es lisa, y el coeficiente de fricción cinética es de 0.15 entre B y la superficie en contacto. Considerando que el sistema parte del reposo, determine las rapidez de los cuerpos luego de que B recorra 2 metros.



3. Determine las velocidades angulares de las barras BC y CD del sistema en el instante mostrado en la figura. Considere una velocidad angular de la barra AB en sentido antihorario de 2 radianes por segundo. Determine también la magnitud de la aceleración de la articulación B .



4. El volante mostrado en la figura tiene un peso de 250 libras, y un diámetro de 40 pulgadas; el radio de giro centroidal de su masa es de 15 pulgadas. Un cuerpo A de 30 libras se une a una cuerda enrollada alrededor del volante, y se suelta desde el reposo. Despreciando toda fricción, determine: a) la aceleración del cuerpo A ; y b) la tensión de la cuerda.



(1) Eligiendo un sistema de referencia con origen en el suelo, eje de las y'es vertical, positivo hacia arriba y que pasa por A, y eje de la x horizontal y positivo a la derecha y que coincide con el suelo, las ecuaciones del movimiento pueden escribirse como:

$$a_x = 0$$

$$v_x = v_{x_0}$$

$$x = v_{x_0} t$$

$$a_y = -9.81$$

$$v_y = -9.81t + v_{y_0}$$

$$y = \frac{-9.81}{2} t^2 + v_{y_0} t + 1.5$$

Cuando $t = 1.23$ s, $x = 4$ m y $y = 0.93$ m. Al sustituir estos datos en las ecuaciones de posición x y de y.

$$4 = v_{x_0} (1.23)$$

$$v_{x_0} = \frac{4}{1.23}$$

$$v_{x_0} = 3.25$$

$$0.93 = \frac{-9.81}{2} (1.23)^2 + v_{y_0} (1.23) + 1.5$$

$$v_{y_0} = \frac{1}{1.23} \left(0.93 - 1.5 + \frac{9.81}{2} (1.23)^2 \right)$$

$$v_{y_0} = 5.57$$

$$v_0 = \sqrt{v_{x_0}^2 + v_{y_0}^2}$$

$$v_0 = \sqrt{3.25^2 + 5.57^2}$$

$$v_0 = 6.45$$

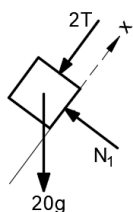
$$\theta = \text{ang} \tan \frac{v_{y_0}}{v_{x_0}}$$

$$\theta = \text{ang} \tan \frac{5.57}{3.25}$$

$$v_0 = 6.45 \text{ ft/s } 59.7^\circ \angle$$

(2)

Cuerpo A



$$\sum F_x = ma$$

$$2T - \frac{4}{5}(20g) = 20a_A$$

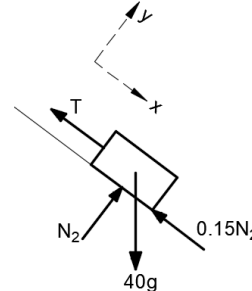
$$T = 10a_A + 8g$$

$$\sum F_y = ma$$

$$24g - 0.15N_2 - T = 40a_B$$

$$T = 19.2 - 40a_B$$

Cuerpo B



$$\sum F_y = 0$$

$$N_2 = 32g$$

$$\text{Como } a_B = 2a_A$$

$$10a_A + 8g = 19.2g - 80a_A$$

$$a_A = 1.220 \text{ m/s}^2$$

$$v_A = \sqrt{2(1.22)(1)}$$

$$v_A = 1.563 \text{ m/s } \angle 53.1^\circ$$

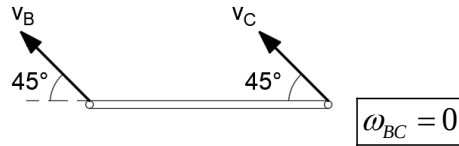
$$v_B = 3.13 \text{ m/s } \angle 36.9^\circ$$

(3)

$$\overline{AB} = 0.8 \quad \omega_{AB} = 2 \text{ rad/s } \odot$$

$$\overline{BC} = 0.5$$

$$\overline{CD} = 0.4$$



$$v_B = (0.8)(2) = 1.6$$

$$v_C = 1.6$$

$$v_C = (1)\omega_{CD} = 1.6$$

$$\omega_{CD} = 1.6 \text{ rad/s } \odot$$

$$a_B = \omega_{AB}^2 r_{AB}$$

$$a_B = (2^2)0.8$$

$$a_B = 3.2 \text{ m/s}^2$$

(4)

$$\alpha r = a_A$$

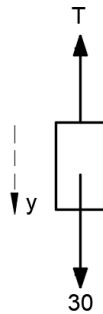
$$\alpha = \frac{a_A}{r}$$

$$\alpha = \frac{a_A}{20/12}$$

$$\sum F_y = ma_A$$

$$-T + 30 = \frac{30}{g} a_A$$

$$\sum M_G F = \alpha \bar{I}$$



$$T \left(\frac{20}{12} \right) = \alpha \left(\frac{15}{12} \right)^2 \left(\frac{250}{g} \right)$$

$$T \left(\frac{20}{12} \right) = \frac{a_A}{20/12} \left(\frac{15}{12} \right)^2 \left(\frac{250}{g} \right)$$

$$T = \frac{a_A}{\left(20/12 \right)^2} \left(\frac{15}{12} \right)^2 \left(\frac{250}{g} \right)$$

$$T = a_A \left(\frac{15}{20} \right)^2 \left(\frac{250}{g} \right)$$

$$30 - \frac{30}{g} a_A = a_A \left(\frac{15}{20} \right)^2 \left(\frac{250}{g} \right)$$

$$30 = a_A \left(\left(\frac{15}{20} \right)^2 \left(\frac{250}{g} \right) + \frac{30}{g} \right)$$

$$a_A = \frac{30}{\left(\left(\frac{15}{20} \right)^2 \left(\frac{250}{g} \right) + \frac{30}{g} \right)}$$

$$a_A = 5.66 \text{ ft/s}^2 \downarrow$$

$$T = 24.7 \text{ lb}$$