



● DIVISIÓN
● CIENCIAS
● BÁSICAS

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



SEMESTRE 2014-2

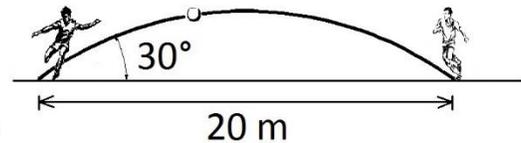
NOMBRE DEL ALUMNO: _____

26 DE MAYO DE 2014

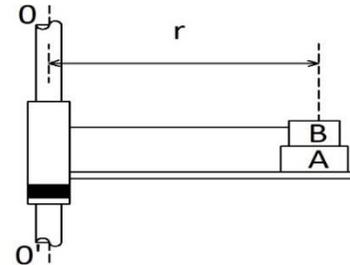
GRUPO: _____

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.

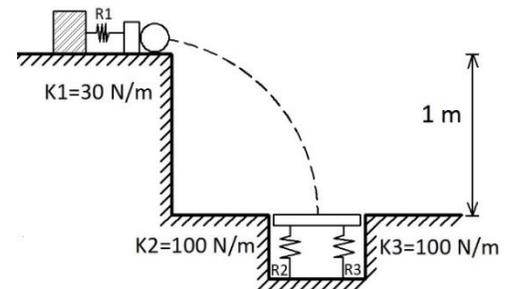
1. En un saque de meta, un jugador de futbol soccer despeja un balón con un ángulo de 30° respecto al terreno de juego, hacia un mediocampista a 20 m de distancia. Determine la rapidez con la que es pateado el balón y el tiempo en el que llega al pie del mediocampista.



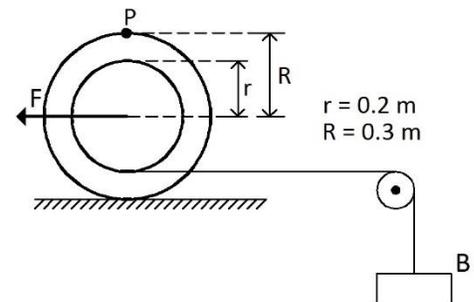
2. Diga cuál es la máxima rapidez constante con que puede moverse el cuerpo A sin deslizarse sobre el bastidor de la figura, que gira alrededor del eje vertical $O'O$. Los coeficientes de fricción estática y cinética entre todas las superficies en contacto son 0.5 y 0.4, respectivamente. A pesa 80 lb y B, 50. La distancia r es de 2.5 ft.



3. En el borde de un acantilado está una esfera de 1 kg de masa en contacto con un resorte R1, que se encuentra comprimido 15 cm. Cuando se suelta, la esfera cae al fondo del acantilado y choca sobre una tabla de peso despreciable, la cual está sostenida por dos resortes idénticos, R2 y R3. Determine la deformación máxima de estos resortes causada por el choque, considerando que no se pierde energía por el impacto.

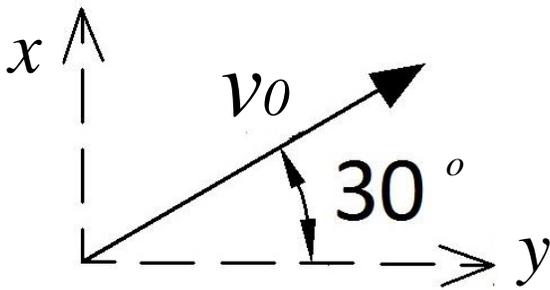


4. El sistema de la figura está formado por un disco ranurado de 80 N de peso y un cuerpo B, unidos por una cuerda flexible, inextensible y de masa despreciable, que pasa por una polea fija y sin fricción. El disco rueda sin resbalar y su radio de giro es $\bar{k} = 0.25$ m respecto a un eje perpendicular al plano de movimiento y que pasa por su centro de masa. Se aplica una fuerza horizontal $F = 40$ N y se sabe que la magnitud de la componente tangencial de la aceleración del punto P es de 3.3 m/s². Determine: a) La aceleración angular del disco. b) La tensión de la cuerda. c) El peso de B.



Solución

1)



$$Ec1: x_f = x_0 + v_x t$$

$$Ec2: y_f = y_0 + v_y t - \frac{1}{2} g t^2$$

$$Ec1: 20 = 0 + v_0 \cos 30 t$$

$$Ec2: 0 = 0 + v_0 \sin 30 t - \frac{1}{2} 9.81 t^2$$

De Ec1 se tiene:

$$t = \frac{20}{v_0 \cos 30 t} = \frac{40}{v_0 \sqrt{3}}$$

Sustituyendo en Ec2

$$0 = 0 + v_0 \left(\frac{1}{2} \right) \frac{40}{v_0 \sqrt{3}} - \frac{1}{2} 9.81 \left(\frac{40}{v_0 \sqrt{3}} \right)^2$$

$$0 = \frac{40}{2\sqrt{3}} - \frac{1}{2} 9.81 \left(\frac{1600}{v_0^2 (3)} \right)$$

$$\frac{20}{\sqrt{3}} = \frac{2616}{v_0^2}$$

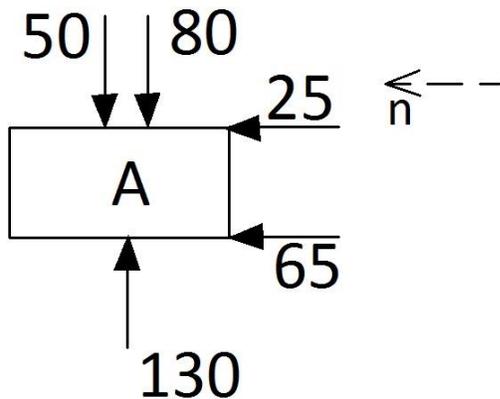
$$v_0 = 15.05 \text{ m/s}$$

Para el tiempo:

$$t = \frac{40}{v_0 \sqrt{3}} = \frac{40}{(15.05)\sqrt{3}}$$

$$t = 1.534 \text{ s}$$

2)



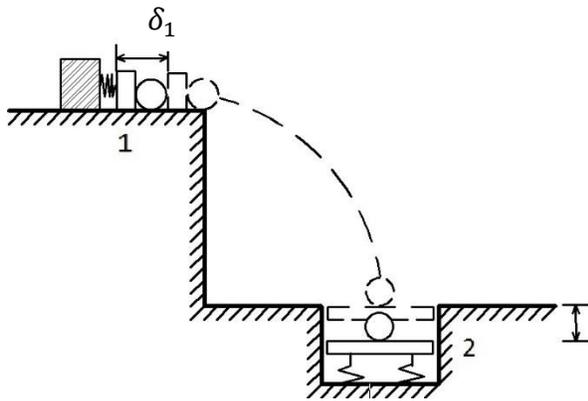
$$\Sigma F_n = m a_n$$

$$25 + 65 = \frac{80}{g} \frac{v^2}{2.5}$$

$$v^2 = \frac{90(32.2)2.5}{80}$$

$$v = 9.52 \text{ ft/s}$$

3)



$$V_{g1} + V_{e1} = V_{g2} + V_{e2}$$

$$[T_1 = T_2 = 0]$$

$$V_{g1} = mgh = 1(9.81)(1 + \delta_2)$$

$$V_{g1} = 9.81 + 9.81\delta_2$$

$$V_{e1} = \frac{1}{2}k_1\delta_1^2 = \frac{1}{2}(30)(0.15)^2 = 0.338$$

$$V_{g2} = 0$$

$$\delta_2 V_{e2} = 2\left(\frac{1}{2}k_2d_2^2\right) = 2\left(\frac{1}{2}100\delta_2^2\right)100\delta_2^2$$

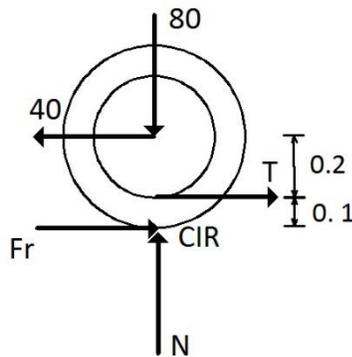
Entonces:

$$100\delta_2^2 - 9.81\delta_2 - 10.14 = 0$$

$$(\delta_2)_1 = 0.371 \text{ m} \quad (\delta_2)_2 = -0.273 \text{ m}$$

$$\boxed{\delta_2 = 0.371 \text{ m}}$$

4)



$$\boxed{\alpha = \frac{3.3}{0.6} = 5.5 \text{ rad/s}^2 \curvearrowright}$$

$$a_b = 5.5(0.1) = 0.55$$

$$\Sigma M_{CIR} = I_{CIR}\alpha$$

$$0.3(40) - 0.1T = 1.244(5.5)$$

$$\boxed{T = 51.6 \text{ N}}$$

$$\Sigma F_y = ma$$

$$51.6 - P = \frac{P}{9.81}(0.55)$$

$$506.2 - 9.81P = P(0.55)$$

$$\boxed{P = 48.9 \text{ N}}$$

