



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



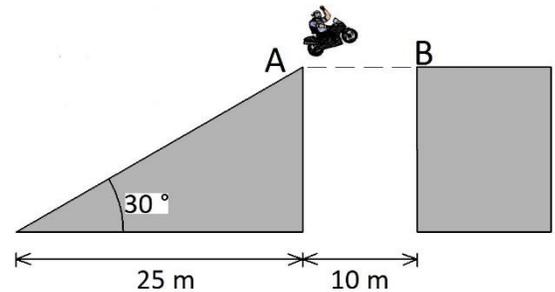
SEMESTRE 2015-2

3 DE JUNIO DE 2015

NOMBRE DEL ALUMNO: _____ 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.

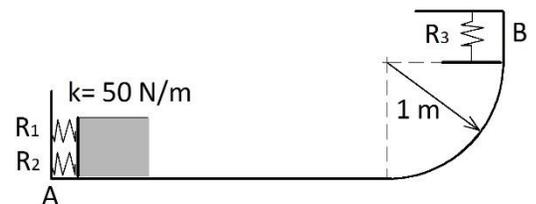
1. Un motociclista acróbata viaja sobre una rampa inclinada 30° . Si el motociclista parte del reposo y su aceleración constante es $a = 0.16 \text{ m/s}^2$, determine: si el acróbata logra salvar el claro de 10 m del precipicio. ¿Cuántos metros a la izquierda de B cae?; o ¿cuántos a la derecha?



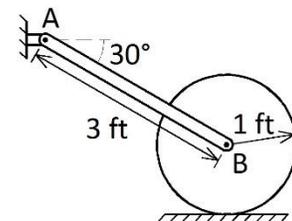
2. Una tortuga reta a una liebre para correr 100 m planos. La tortuga corre a una velocidad constante de 0.4 m/s. La liebre acelera durante 5 segundos y alcanza una velocidad máxima de 70 km/h, que mantiene hasta llegar a la meta. ¿Cuántos minutos debe dar de ventaja la liebre a la tortuga para empatar la carrera?



3. Un cuerpo de 2 kg de masa está deformando dos resortes idénticos (R_1 y R_2) una longitud de 1 m en A. El cuerpo se suelta del reposo y recorre la trayectoria que se muestra en la figura, hasta una placa de peso despreciable unida a un resorte R_3 . Si se pretende detener el cuerpo, de tal forma que el resorte R_3 solo se deforme 0.5 m, determine el valor de su constante de rigidez. Desprecie la fricción.



4. La barra y el disco homogéneos de 15 y 25 lb, respectivamente, se encuentran unidos como se indica en la figura. Si el coeficiente de fricción cinética entre el disco y la superficie horizontal es de 0.20 y además el disco tiene una velocidad angular inicial antihoraria de 20 rad/s, determine: a) la aceleración angular del disco; b) el tiempo que tarda el disco en detenerse.



1)

$$v_f = v_0 + 2a(x_f - x_i)$$

$$v_f = 0 + 2a\left(\frac{25}{\cos 30^\circ}\right)$$

$$v_f = 2(0.16)(28.868)$$

$$v_f = 9.237 \text{ m/s}$$

$$y_f = y_0 + v_{0y}t - \frac{1}{2}gt^2$$

$$0 = 0 + v_0 \sin 30^\circ t - \frac{1}{2}(9.81)t^2$$

$$x_f = x_0 + v_{0x}t$$

$$x_f = v_0 \cos 30^\circ t$$

$$x_f = 9.237 \cos 30^\circ (0.942)$$

Distancia máxima $x = 7.53 \text{ m}$

Por lo tanto, queda

$$10 - 7.53 = 2.47$$

2.47 m a la izquierda de B

2)

Tortuga

$$v_{0\text{tortuga}} = 0.4 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$v_{\text{tortuga}} = \frac{d}{t}$$

$$t_{\text{tortuga}} = \frac{d}{v_{\text{tortuga}}} = \frac{100}{0.4} = 250 \text{ s}$$

Liebre

$$t_{\text{liebre}} = 5 \text{ s}$$

$$v_{\text{MAX}} = 70 \text{ km/h} \left(\frac{1 \text{ h}}{3600 \text{ s}}\right) \left(\frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}}\right)$$

$$v_{\text{MAXliebre}} = 19.44 \text{ m/s}$$

$$v_0 = 0$$

$$v_f = at$$

$$a_{\text{liebre}} = \frac{v_f}{t} = \frac{19.44 \text{ m/s}}{5 \text{ s}} = 3.89 \text{ m/s}^2$$

$$x_0 = 0 ; \quad v_0 t = 0$$

$$x_1 = \frac{1}{2}at^2$$

$$x_1 = 48.625 \text{ m}$$

$$\Delta x = 100 - 48.625 = 51.375 \text{ m}$$

$$t_2 = \frac{\Delta x}{v_{\text{MAX}}} = \frac{51.375}{19.44} = 2.64 \text{ s}$$

$$t_{\text{TOT}} = t_1 + t_2 = 5 + 2.64 = 7.64 \text{ s}$$

$$t_{\text{ventaja}} = 250 - 7.64 = 242.4 \text{ s} = 4.04 \text{ min}$$

Ventaja de $t = 4.04 \text{ min}$

3)

$$EC_A + EP_A = EC_2 + EP_2$$

$$EC_A = 0 ; EC_2 = 0$$

$$EP_A = EP_2$$

$$2 \left[\frac{1}{2} k \delta_1^2 \right] = \frac{1}{2} k \delta_2^2 + mgh_2$$

$$50(1)^2 = \frac{1}{2} k \left(\frac{1}{2} \right)^2 + 2g(1.5)$$

$$50 = \frac{1}{8} k + 3g$$

$$k = 8(50 - 3g)$$

$$k = 164.6 \text{ N/m}$$

4)

Diagrama de cuerpo libre barra

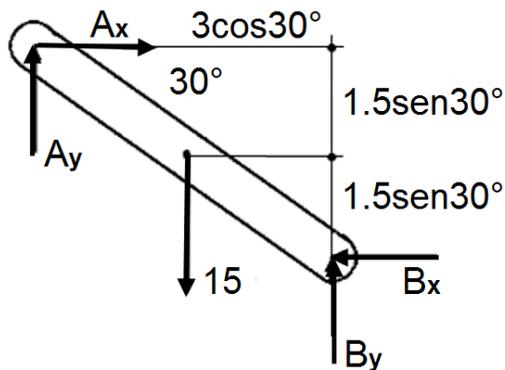
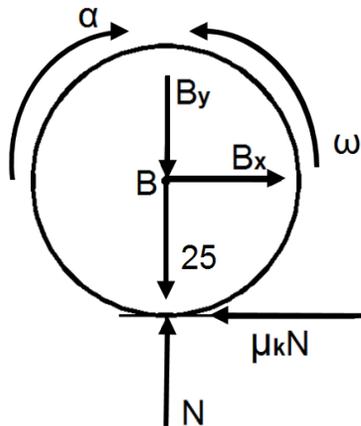


Diagrama de cuerpo libre del disco



Disco

$$\sum F_x = 0$$

$$B_x - \mu_k N = 0 \quad (1)$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N - W_D - B_y = 0 \quad (2)$$

Barra

$$\sum M_A = B_y(3 \cos 30^\circ) - B_x(3 \sin 30^\circ) - 1.5 W_B \cos 30^\circ = 0$$

Calculamos B_x de (1) y B_y de (2) en (3)

$$N = \frac{(3W_D + 1.5W_B) \cos 30^\circ}{3 \cos 30^\circ - 3 \mu_k \sin 30^\circ} = 36.74 \#$$

Disco

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

$$-\mu_k N (1 \text{ pie}) = \frac{1}{2} \left(\frac{25}{32.2} \right) (1)^2 \alpha$$

$$\alpha = -18.93$$

$$\alpha = 18.93 \text{ rad/s}^2 \text{ } \checkmark$$

$$w(t) = w_0 + \alpha t$$

$$0 = 20 - 18.93t$$

$$t = 1.057 \text{ s}$$