



DIVISIÓN  
CIENCIAS  
BÁSICAS

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



SEMESTRE 2014-1

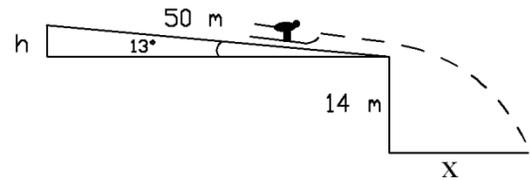
NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_

29 DE NOVIEMBRE DE 2013

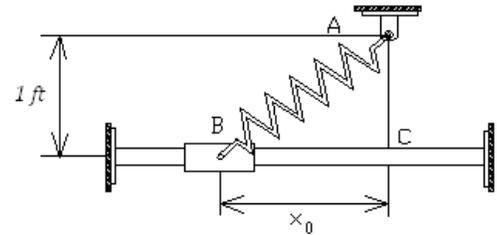
GRUPO: \_\_\_\_\_

**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.

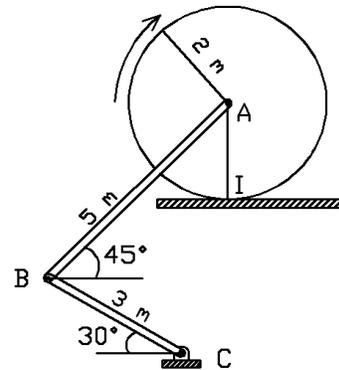
1. Un esquiador especialista en la modalidad de salto, desciende por una rampa, que forma un ángulo de  $13^\circ$  con la horizontal y de 50 m de longitud. El extremo inferior de la rampa se encuentra a 14 m sobre el suelo horizontal. Despreciando los rozamientos y suponiendo que parte del reposo, calcular: a) la velocidad que tendrá al abandonar la rampa, b) la distancia horizontal  $x$  que recorrería en el aire antes de llegar al suelo.



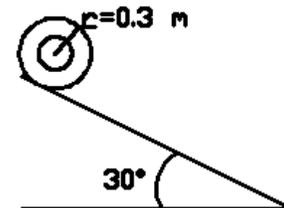
2. Un resorte  $AB$  de constante  $k = 80 \text{ lb/ft}$  se une a un soporte  $A$  y a un collarín de 3.22 lb de peso. La longitud no alargada del resorte es  $l = 0.5 \text{ ft}$ . Si se suelta el collarín desde el reposo en  $x_0 = 1 \text{ ft}$  y se desprecia la fricción entre el collarín y la varilla horizontal, determine la magnitud de la velocidad del collarín cuando pase por el punto  $C$ .



3. El disco del mecanismo de 2 m de radio rueda sin deslizar sobre una superficie plana con una velocidad angular de 5 rad/s en el sentido de las manecillas del reloj. Para la posición que se muestra, determinar: a) la velocidad angular de la barra  $AB$ ; b) la velocidad angular de la barra  $BC$ , y c) la velocidad del punto  $B$ .



4. Una llanta de 2 kg se deja rodar sin deslizar sobre una superficie inclinada  $30^\circ$ , a partir del reposo. Si tarda dos segundos en recorrer cinco metros, determine: a) el momento de inercia centroidal de la llanta; b) el radio de giro correspondiente, y c) el coeficiente de fricción mínimo que se requiere para evitar deslizamiento.



1)

a)

$$h = 50 \text{ sen } 13 = 11.25 \text{ m}$$

Por conservación de la energía:

$$mgh = \frac{1}{2}mv^2$$

$$v = \sqrt{2gh} = \sqrt{2 \cdot 10 \cdot 11.25}$$

$$v = 15 \text{ m/s}$$

b)

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

Condición  $y = 0$  para alcance máximo

$$0 = 14 - 15(\text{sen } 13) - \frac{1}{2}(10)t^2$$

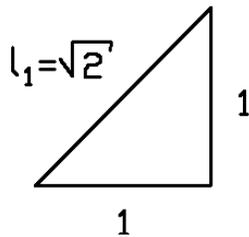
$$5t^2 + 3.37t - 14 = 0$$

$$t = 1.37$$

$$x = v_{0x}t = 15 \cos 13^\circ (1.37)$$

$$x = 20 \text{ m}$$

2)



$$\frac{1}{2}mv^2 + \frac{1}{2}k(x_2^2 - x_1^2) = 0$$

$$\frac{1}{2} \left( \frac{3.22}{32.2} \right) v^2 + \frac{1}{2} (80)(x_2^2 - x_1^2) = 0$$

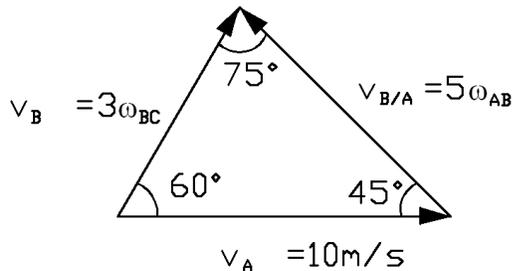
$$x_1 = \sqrt{2} - 0.5 = 0.914$$

$$x_2 = 1 - 0.5 = 0.5$$

$$0.05v^2 + 40(-0.5858) = 0$$

$$v = 21.6 \text{ ft/s}$$

3)



$$\vec{v}_B = \vec{v}_{B/A} + \vec{v}_A$$

$$\frac{3\omega_{BC}}{\text{sen } 45} = \frac{10}{\text{sen } 75} = \frac{5\omega_{AB}}{\text{sen } 60}$$

$$\omega_{AB} = 1.79 \text{ rad/s } \odot$$

$$\omega_{BC} = 2.44 \text{ rad/s } \odot$$

$$v_B = 7.32 \text{ m/s } \nearrow 60^\circ$$

4)

$$x_G = \frac{1}{2}a_G t^2$$

$$5 = \frac{1}{2}a_G (2^2)$$

$$a_G = 2.5$$

$$\alpha = \frac{a_G}{r} = \frac{2.5}{0.3}$$

$$\sum F_y = ma_a$$

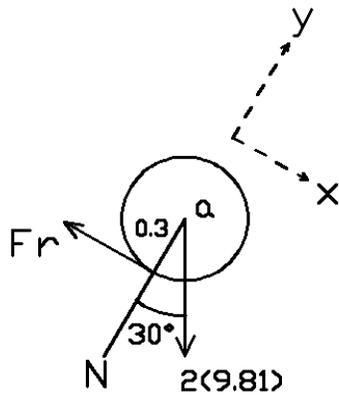
$$2(9.81) \frac{1}{2} - Fr = 2(2.5)$$

$$Fr = 4.81$$

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

$$4.81(0.3) = \frac{2.5}{0.3} \bar{I}$$

$$\bar{I} = 0.173 \text{ kg} \cdot \text{m}^2$$



$$\bar{I} = \bar{k}^2 m$$

$$\bar{k} = 0.294 \text{ m}$$

$$\sum F_y = 0$$

$$N - 2(9.81) \left( \frac{\sqrt{3}}{2} \right) = 0$$

$$N = 9.81\sqrt{3}$$

$$F' = \mu_s N$$

$$\mu_s = \frac{4.81}{9.81\sqrt{3}}$$

$$\mu_s = 0.283$$