



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



SEMESTRE 2018-1

DURACIÓN MÁXIMA DOS HORAS

13 DE DICIEMBRE DE 2017

NOMBRE \_\_\_\_\_

Apellido paterno

Apellido materno

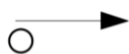
Nombre (s)

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. Las partículas  $A$  y  $B$  comienzan a moverse en una trayectoria rectilínea, desde la misma posición:  $A$ , con una aceleración de  $0.1 \text{ m/s}^2$ , y  $B$ , con otra de  $0.5 \text{ m/s}^2$ , pero  $B$  inicia su movimiento tres segundos después que  $A$ . Determine: a) el tiempo que le toma a  $B$  alcanzar a  $A$ ; b) la velocidad de cada una de las partículas en ese instante.

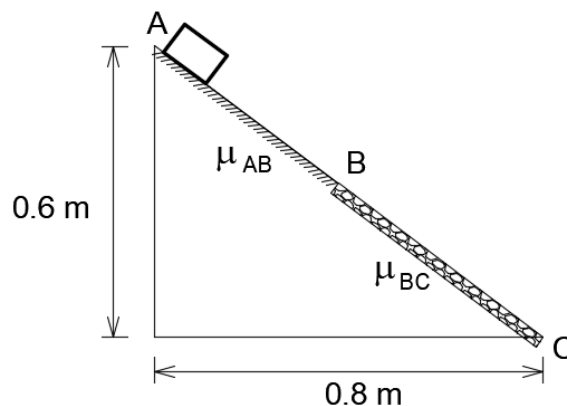
$$a_A = 0.1 \text{ m/s}^2$$



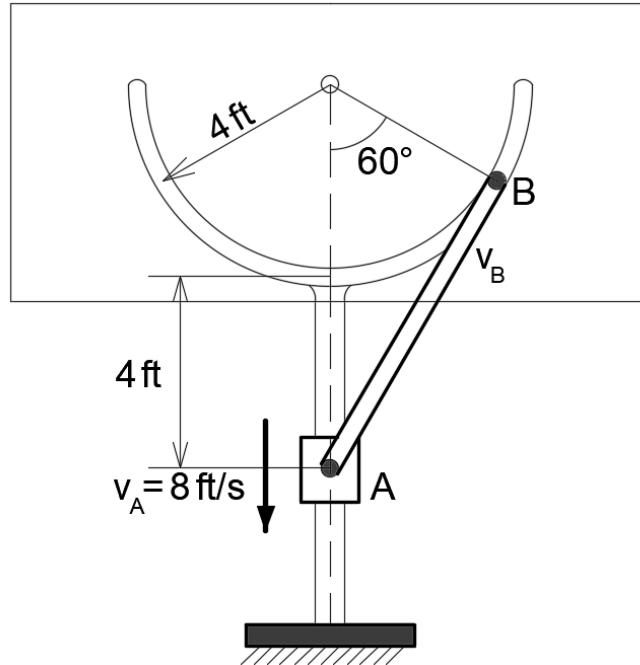
$$a_B = 0.5 \text{ m/s}^2$$



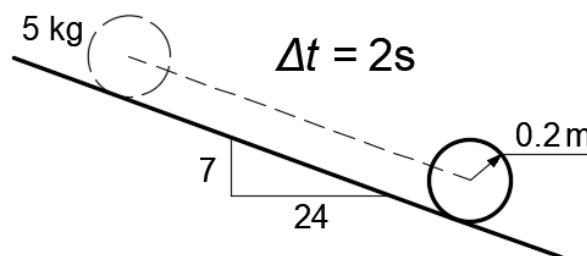
2. El paquete de la figura se suelta desde el reposo en el punto  $A$  sobre la superficie inclinada de la figura. El coeficiente de fricción cinética del tramo  $AB$  de la superficie es  $0.5$ , y del tramo  $BC$ ,  $0.9$ . Determine la distancia  $AB$ , sabiendo que la caja se detiene exactamente en  $C$ .



3. En el mecanismo que se muestra, la barra  $AB$  une el collarín  $A$  con el perno  $B$ , que se desliza a lo largo de la ranura semicircular de 4 pies de radio. El collarín  $A$  desciende con una velocidad de 8 pies por segundo sobre el vástago vertical. Para la posición mostrada, determine: a) la magnitud y el sentido de la velocidad angular de la barra  $AB$ ; b) la magnitud y la dirección de la velocidad lineal del perno  $B$ .



4. Sobre un plano cuya pendiente es de  $7/24$  se suelta una esfera maciza de 5 kilogramos de masa y 0.2 metros de radio. Sabiendo que la esfera rueda sin deslizar, diga qué distancia recorrerá su centro de masa durante los dos primeros segundos de su movimiento.



(1)

Analizando la partícula A:

$$a_A = 0.1 \text{ m/s}^2 \dots (1)$$

$$v_A = 0.1t \dots (2)$$

$$s_A = 0.05t^2 \dots (3)$$

Analizando la partícula B:

$$a_B = 0.5 \dots (4)$$

$$v_B = 0.5t + c_1; \text{ con } t = 3, v_B = 0 \text{ por lo tanto } c_1 = -1.5$$

$$v_B = 0.5t - 1.5 \dots (5)$$

$$s_B = 0.25t^2 - 1.5t + c_2; \text{ con } t = 3, s_B = 0 \text{ por lo tanto}$$

$$c_2 = 2.25$$

$$s_B = 0.25t^2 - 1.5t + 2.25 \dots (6)$$

Igualando ecuaciones (3) y (6)

$$0.05t^2 = 0.25t^2 - 1.5t + 2.25$$

$$0.20t^2 - 1.5t + 2.25 = 0$$

Las raíces de esta ecuación son:

$$t_1 = 5.43 \text{ s}$$

$$t_2 = 2.07 \text{ s}$$

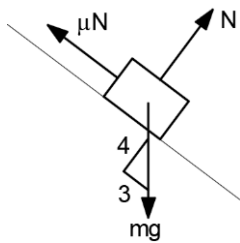
Usando  $t_1 = 5.43 \text{ s}$  ya que el movimiento de B empieza en  $t = 3 \text{ s}$ .

Sustituyendo en ecuaciones (2) y (5)

$$v_A = 0.542 \text{ m/s}$$

$$v_B = 1.21 \text{ m/s}$$

(2)



$$\sum F_y = 0$$

$$N - mg \frac{4}{5} = 0$$

$$N = mg \frac{4}{5}$$

De A a B

$$\sum F_x = ma$$

$$m g \frac{3}{5} - \mu_1 \left( m g \frac{4}{5} \right) = m a_1$$

$$g \frac{3}{5} - 0.5 g \frac{4}{5} = \frac{v_B^2}{2d}$$

$$v_B^2 = 2d \left( g \frac{3}{5} - 0.5 g \frac{4}{5} \right)^*$$

De B a C

$$\sum F_x = ma$$

$$m g \frac{3}{5} - \mu_2 \left( m g \frac{4}{5} \right) = m a_2$$

$$g \frac{3}{5} - 0.9g \frac{4}{5} = \frac{v_B^2}{2d-2}$$

$$v_B^2 = (2d-2) \left( g \frac{3}{5} - 0.9g \frac{4}{5} \right) *$$

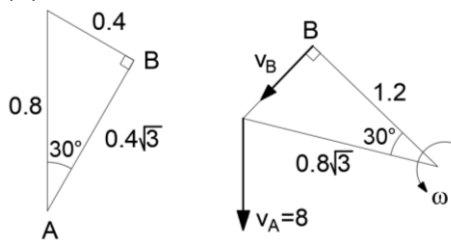
$$d(3g-2g) = (d-1)(3g-3.6g)$$

$$d(\cancel{3g} - 2g - \cancel{3g} + 3.6g) = 3.6g - 3g$$

$$d(1.6g) = 0.6g$$

$$d = \frac{0.6}{1.6} = 0.375 \text{ m}$$

(3)

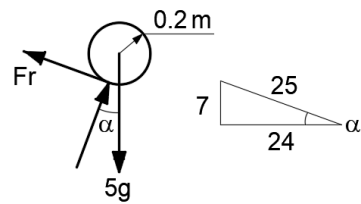


$$\omega = \frac{8}{0.8\sqrt{3}} = \frac{v_B}{1.2}$$

$$\omega = 5.77 \text{ rad/s } \odot$$

$$v_B = 6.93 \text{ ft/s } \nearrow 60^\circ$$

(4)



$$\sum M_0 F = \alpha I_0$$

$$5g \left( \frac{7}{25} \right) 0.2 = \alpha \left[ \frac{2}{5} m + 0.2^2 m \right]$$

$$0.28g = 0.44(5)\alpha$$

$$\alpha = 1.249$$

$$a = \alpha r = 0.2497$$

$$v = 0.2497t$$

$$x = \frac{0.2497}{2} t^2$$

$$x_2 = 0.99 \text{ m}$$