



DIVISIÓN
CIENCIAS
BÁSICAS

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



SEMESTRE 2015-1

2 DE DICIEMBRE DE 2014

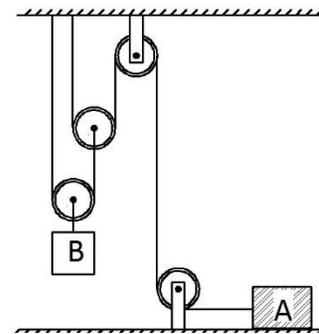
NOMBRE DEL ALUMNO: _____ GRUPO: _____

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.

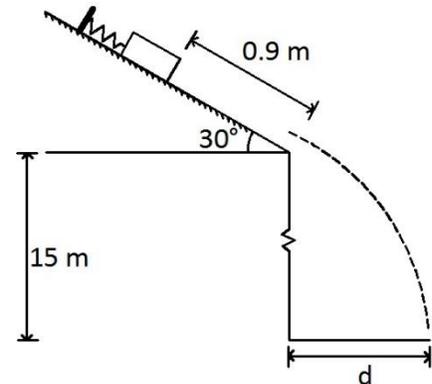
1. Un tren que viaja a 60 mi/h necesita 250 ft para detenerse si se aplican los frenos de manera uniforme. *a)* ¿Con qué aceleración frena en los 250 ft? *b)* ¿Cuál es el tiempo requerido para frenar?



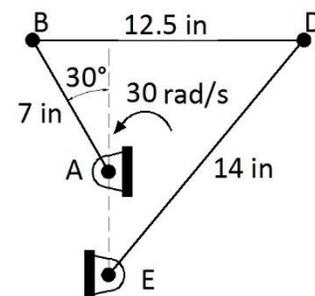
2. El sistema formado por los cuerpos *A* y *B*, de 5 y 10 kg de masa, respectivamente, parte del reposo. Si el coeficiente de fricción cinética entre el cuerpo *A* y la superficie vale 0.2, determine la rapidez de *A* después de haber recorrido 1 m. Considere que las poleas y las cuerdas son ideales.



3. Desde la ventana de un edificio de 15 m de altura se lanza un cuerpo de 400 g de masa hacia la calle, utilizando un resorte de constante elástica $k = 750 \text{ N/m}$, como se muestra en la figura, y luego se suelta. El cuerpo estaba comprimiendo al resorte 10 cm y la superficie es lisa. Calcular: *a)* la rapidez del objeto al final del plano inclinado, *b)* la distancia *d* entre la base del edificio y el lugar de impacto del cuerpo en el suelo.



4. La barra *AB* gira en sentido antihorario con una velocidad angular constante de 30 rad/s. Encuentre las velocidades angulares de las barras *BD* y *DE* en la posición mostrada.



Solución

1)



$$a = \frac{v dv}{ds}$$

$$\int_0^s a ds = \int_{88}^v v dv$$

$$as = \frac{v^2 - 88^2}{2}$$

$$a = \frac{v^2 - 88^2}{2s}$$

Para $s=250$ $v=0$

$$a = \frac{-88^2}{2(250)} = -15.48$$

$$a = 15.48 \text{ ft/s}^2 \leftarrow$$

$$a = \frac{dv}{dt}$$

$$\int_0^t -15.48 dt = \int_{88}^v dv$$

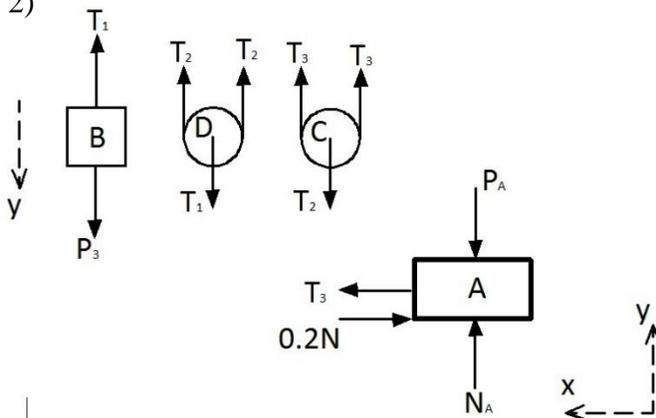
$$-15.48t = v - 88$$

Cuando $v=0$

$$t = \frac{-88}{-15.48} = 5.68$$

$$t = 5.68 \text{ s}$$

2)



De la cinemática

$$x_A + 4y_B = cte$$

$$a_A + 4a_B = 0$$

De las poleas D y C

$$\sum F_y = 0$$

$$T_1 = 2T_1 \quad T_2 = 2T_3 \quad T_1 = 4T_3$$

Del bloque B

$$\sum F_y = m_B a_B$$

$$P_B - T_1 = m_B a_B$$

Del bloque A

$$\sum F_y = 0 \quad N = P_A$$

$$\sum F_x = m_A a_A$$

$$T_3 - 0.2P_A = m_A(4a_B)$$

El sistema de ecuaciones es

$$4T_3 + 10a_B = 10g$$

$$-T_3 + 20a_B = -g$$

$$a_a = 4a_B$$

$$T_3 = 22.9 \text{ N}$$

$$a_B = 0.654 \text{ m/s}^2$$

$$a_a = 2.616 \text{ m/s}^2$$

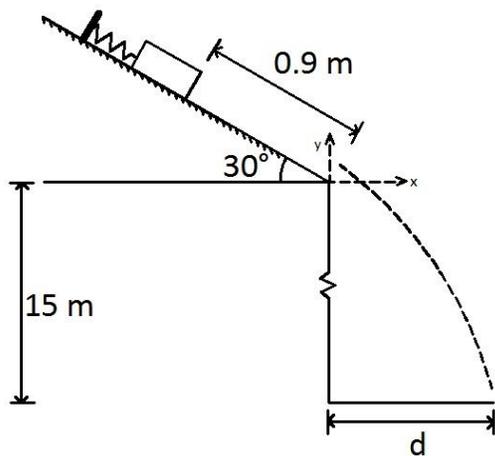
Del M.R.U.A.

$$v^2 = v_0^2 + 2a_x(x - x_0)$$

$$v^2 = \sqrt{2(2.616)(1)}$$

$$v_A = 2.28 \text{ m/s}$$

3)



$$U = \Delta T + \Delta V_e + \Delta V_0$$

La superficie es lisa, no existen fuerzas no conservativas

$$0 = \Delta T + \Delta V_e + \Delta V_0$$

$$0 = \frac{1}{2}(0.4)V_0^2 + \frac{1}{2}750(0.1)^2 + 0.4(9.81)0.45$$

$$v_0 = 5.25 \text{ m/s}$$

Tiro parabólico

$$a_x = 0 \quad v_x = v_0 \cos \theta$$

$$a_y = -9.81 \quad v_y = -v_0 \sin \theta + (-9.81)t$$

De la ecuación de posición:

$$y = -(t)v_0 \sin \theta + \frac{1}{2}(-9.81)t^2; y = -15$$

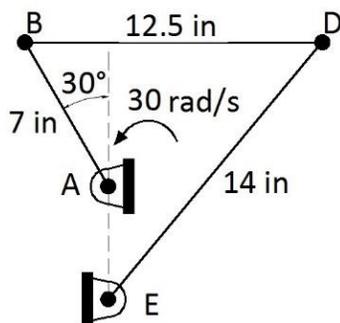
$$t = 1.501$$

Tenemos:

$$x = v_0 \cos \theta (t) = d$$

$$d = 6.83 \text{ m}$$

4)



$$\vec{v}_B = \vec{\omega}_{AB} \times \vec{\rho}_{AB} = 30k \times (-3.5i + 7\sqrt{3}/2j)$$

$$= -105\sqrt{3}i - 105j$$

$$\vec{v}_D = \vec{v}_B + \vec{\omega}_{BD} \times \vec{\rho}_{BD}$$

$$\vec{v}_D = (-105\sqrt{3}i - 105j) + (\omega_{BD}k \times 12.5i)$$

$$\vec{v}_D = -105\sqrt{3}i + (12.5\omega_{BD} - 105)j$$

$$\vec{v}_D = \vec{\omega}_{DE} \times \vec{\rho}_{ED} = \omega_{DE}k \times (9i + \sqrt{115}j)$$

$$\vec{v}_D = 9\omega_{DE}j - \sqrt{115}\omega_{DE}i$$

$$-105\sqrt{3} = \sqrt{115}\omega_{DE}$$

$$125\omega_{BD} - 105 = 9\omega_{DE}$$

$$\omega_{DE} = 16.96 \text{ rad/s} \curvearrowright$$

$$\omega_{BD} = 20.6 \text{ rad/s} \curvearrowright$$