



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



SEMESTRE 2013-2

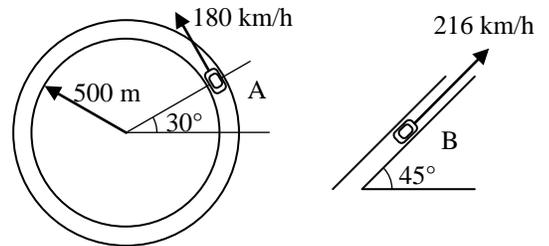
NOMBRE DEL ALUMNO: _____

6 DE JUNIO DE 2013

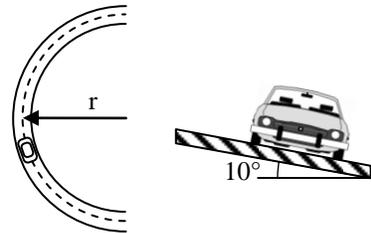
GRUPO: _____

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.

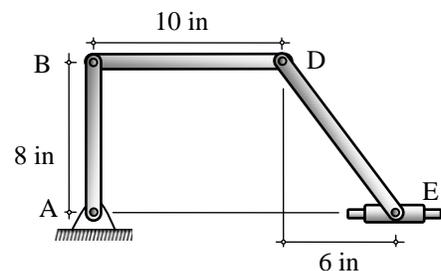
1. Dos autos de carreras, A y B, se mueven con las velocidades indicadas, sobre autopistas adyacentes, como se muestra en la figura. Si en ese instante, la velocidad de A disminuye a razón de 8 m/s^2 y la de B se incrementa a razón de 5 m/s^2 , determine: a) la velocidad de B relativa a A y b) la aceleración de B relativa a A.



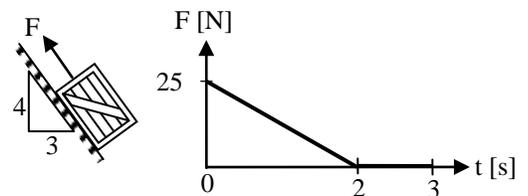
2. Determine la velocidad máxima a la que puede transitar un vehículo sin deslizarse lateralmente en una carretera curva de 200 metros de radio, cuyo peralte tiene un ángulo de 10° , si el coeficiente de fricción estática entre los neumáticos y el pavimento es de 0.6.



3. En el instante mostrado, la velocidad angular de la barra AB es de 4.5 rad/s en contra de las manecillas del reloj. La velocidad del collarín E es de 28 in/s hacia la derecha. Determine: a) la velocidad de la barra BD; b) la velocidad angular de la barra DE y c) la velocidad del punto D.



4. El cuerpo de 40 N que se muestra en la figura, está sujeto a la acción de una fuerza con el sentido indicado, paralela al plano indicado, y de magnitud F , que se comporta como se muestra en la gráfica adjunta. Si cuando $t = 0$ la rapidez es nula y el coeficiente de fricción cinética entre el plano y el cuerpo es 0.2, determine la rapidez del cuerpo cuando $t = 3 \text{ s}$.



Solución

1)

a)

$$\vec{v}_B = 60 \text{ m/s} \nearrow 45^\circ = 42.43i + 42.43j$$

$$\vec{v}_A = 50 \text{ m/s} \nearrow 60^\circ = -25i + 43.30j$$

$$\vec{v}_{B/A} = \vec{v}_B - \vec{v}_A = 67.43i - 0.87j$$

$$v_{B/A} = 67.4 \text{ m/s} \searrow 0.74^\circ$$

b)

$$\vec{a}_B = 5 \text{ m/s}^2 \nearrow 45^\circ = 3.54i + 3.54j$$

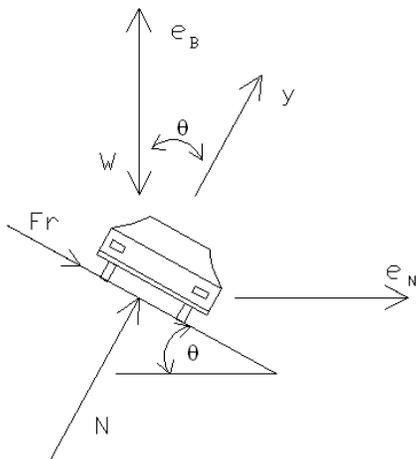
$$\vec{a}_A = 8 \text{ m/s}^2 \searrow 60^\circ + \frac{(50)^2}{500} \text{ m/s}^2 \searrow 30^\circ$$

$$\vec{a}_A = 4i - 6.93j - 4.33i - 2.5j = -0.33i - 9.43j$$

$$\vec{a}_{B/A} = \vec{a}_B - \vec{a}_A = 3.87i + 12.97j$$

$$a_{B/A} = 13.54 \text{ m/s}^2 \nearrow 73.4^\circ$$

2)



$$\sum F_y = 0 ; N = W \cos \theta \quad (1)$$

$$\sum F_{e_B} = 0 ; Fr = \mu_s N \quad (2)$$

$$N \cos \theta - W - Fr \sin \theta = 0 \quad (3)$$

$$N = \frac{W}{\cos \theta - \mu_s \sin \theta} \quad (4)$$

$$\sum F_{e_N} = m \frac{v^2}{\rho}$$

$$N \sin \theta + Fr \cos \theta = \frac{W v^2}{g \rho} \quad (5)$$

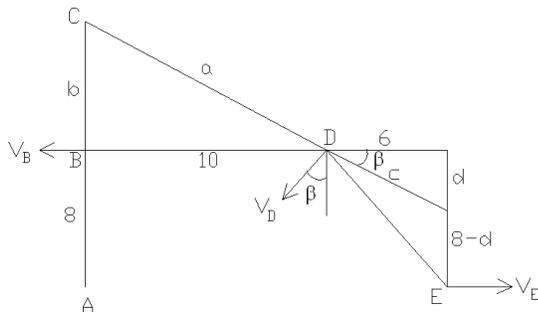
(2) y (4) en (5)

$$v^2 = g\rho \left(\frac{\sin \theta + \mu_s \cos \theta}{\cos \theta - \mu_s \sin \theta} \right)$$

$$v^2 = 9.81(200) \left(\frac{\sin 10^\circ + 0.6 \cos 10^\circ}{\cos 10^\circ - 0.6 \sin 10^\circ} \right)$$

$$v = 41.3 \text{ m/s}$$

3)



$$\omega_{BD} = \frac{v_A}{b} = \frac{36}{b} \odot$$

$$v_D = a\omega_{BD} = \frac{36a}{b} \swarrow \beta$$

$$v_E = 28 \text{ in/s} \rightarrow$$

$$v_E = (8-d)\omega_{DE} = \frac{36a(8-d)}{bc} = 25 \text{ _____ (1)}$$

De los triángulos formados

$$c = \frac{10}{0.8} = 12.5 \text{ in}$$

$$b = 10 + g(30.87^\circ) = 7.5 \text{ in}$$

$$c = \frac{6}{0.8} = 7.5 \text{ in}$$

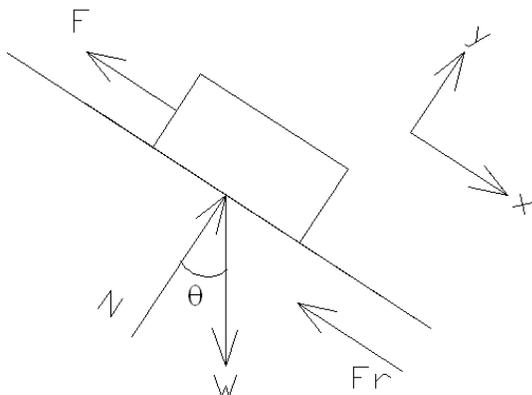
$$d = 6 + g(36.87^\circ) = 9.5 \text{ in}$$

$$\omega_{BD} = 4.8 \text{ rad/s} \odot$$

$$\omega_{DE} = 8 \text{ rad/s} \odot$$

$$v_D = 60 \text{ in/s} \swarrow 53.1^\circ$$

4)



El bloque bajará, si se cumple que:

$$W \sin \theta > F + Fr$$

$$40 \left(\frac{4}{5} \right) > 25 + 0.2(40) \left(\frac{3}{5} \right)$$

$$32 > 29.8 \quad \therefore \text{el bloque baja}$$

$$\sum F_x = ma_x$$

$$W \sin \theta - Fr - F = \frac{W}{g} a_x \text{ _____ (1)}$$

$$\sum F_y = ma_y$$

$$N - W \cos \theta = 0 \rightarrow N = W \cos \theta \text{ _____ (2)}$$

Sustituyendo (2) en (1)

$$W \sin \theta - \mu W \cos \theta - F = \frac{W}{g} a \text{ _____ (3)}$$

De la gráfica:

$$F = -12.5T + 25 \text{ _____ (4)}$$

Sustituyendo (4) en (3)

$$W \sin \theta - \mu W \cos \theta + 12.5T - 25 = \frac{W}{g} a$$

$$a = \frac{9.81}{40} \left(40 \left(\frac{4}{5} \right) - 0.2(40) \left(\frac{3}{5} \right) + 12.5T - 25 \right)$$

$$a(t) = 3.065T + 0.539$$

$$v(t) = 1.532T^2 + 0.539T \text{ _____(5)}$$

Evaluando para T=2(5):

$$a(2) = 6.669 \text{ m/s}^2$$

$$v(2) = 7.206 \text{ m/s}$$

$$\text{Como } 6.669 = \frac{dv}{dt}$$

$$v = 6.669T + 7.206$$

$$\therefore v(3) = 6.669(1) + 7.206$$

$$v(3) = 13.88 \text{ m/s}$$