



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



SEMESTRE 2013-1

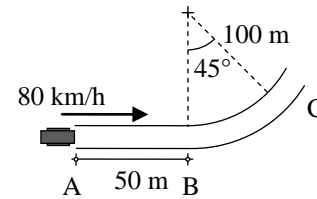
NOMBRE DEL ALUMNO: \_\_\_\_\_

6 DE DICIEMBRE DE 2012

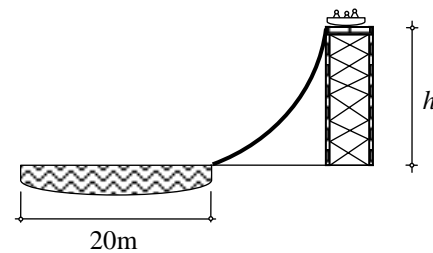
GRUPO: \_\_\_\_\_

**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.

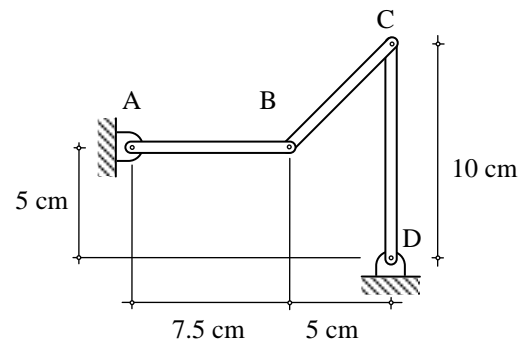
1. El auto de 500 kg viaja a 80 km/h sobre el tramo recto de la carretera. Al pasar por el punto A reduce su velocidad uniformemente hasta detenerse en C. Determine la magnitud de la fuerza de fricción que el auto ejerce sobre la carretera en los puntos A, B y C. Suponga que la carpeta de la carretera es horizontal.



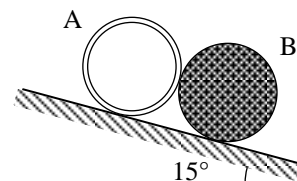
2. En un parque acuático se diseña la atracción mostrada en la figura. Por seguridad, la lancha debe de detenerse a los 20 m. Determine la altura  $h$  a la cual debe de ser soltada la lancha, si en la rampa la resistencia al movimiento es nula y dentro del agua es de  $\frac{1}{4}$  del peso total de la lancha.



3. La manivela AB del mecanismo de cuatro articulaciones tiene una velocidad constante de 4 rad/s en el sentido de las manecillas del reloj. Determine: a) la velocidad angular de la barra BC; b) la aceleración angular de la barra CD.



4. Un cilindro de pared delgada A y otro, macizo, B, reposan juntos en el plano inclinado. Si ambos se sueltan al mismo tiempo y ruedan sin deslizar, diga qué distancia habrá entre sus centros de masa cuatro segundos después. Cada uno de ellos pesa 32.2 lb y tiene un radio de 1 ft.

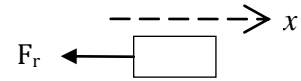


Solución

1)

Para el punto A

$$\sum F_x = ma_x$$
$$F_r = 500a_x$$



Se determina la aceleración a partir de la distancia total recorrida

$$d = 50 + 100 \left( 45 \frac{\pi}{100} \right) = 128.5 \text{ m}$$

$$a = v \frac{dv}{dx}$$
$$a \int_0^{128.5} dx = \int_{80/3.6}^0 v dv$$

$$a = \frac{-(80/3.6)^2}{2(128.5)} = -1.92$$

$$F_r = 500(-1.92)$$

$$\boxed{F_r = 960N}$$

Para el punto B

$$\sum F_T = ma_T$$

$$F_{rT} = 500(-1.92)$$

$$F_{rT} = 960N$$

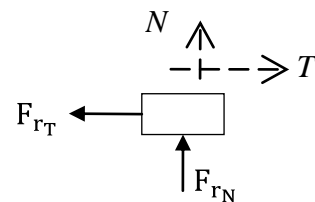
$$\sum F_{rN} = ma_N$$

$$F_{rN} = m \left( \frac{v_B^2}{\rho} \right)$$

$$v_B = \sqrt{v_A^2 + 2a_T(d_{A-D})}$$

$$v_B = 17.37 \text{ m/s}$$

$$F_{rN} = 500 \left( \frac{(17.37)^2}{100} \right)$$



$$F_{r_N} = 1508 \text{ N}$$

$$F_r = \sqrt{F_{r_T}^2 + F_{r_N}^2}$$

$$\boxed{F_r = 1788 \text{ N}}$$

Para el punto C

$$v_C = 0 ; F_{r_N} = 0 ; F_{r_T} = 960$$

$$\boxed{F_r = 960 \text{ N}}$$

2)

En la rampa:

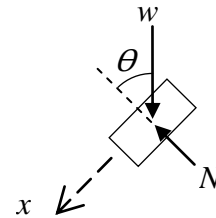
$$\sum F_x = ma_x$$

$$mg \sin \theta = ma_x$$

$$g \sin \theta = v \frac{dv}{dx}$$

$$g \sin \theta \int_0^x dx = \int_0^v v dv$$

$$gh = \frac{v^2}{2} \quad \dots (1)$$



En el agua

$$R = ma_x$$

$$\frac{mg}{4} = ma_x$$

$$\frac{g}{4} = v \frac{dv}{dx}$$

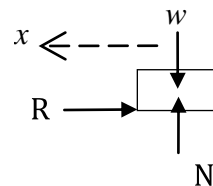
$$\frac{g}{4} \int_0^{20} dx = \int_v^0 v dv$$

$$\frac{v^2}{2} = -\frac{g}{4}(20) \quad \dots (2)$$

De 1 y 2

$$gh = \frac{g}{4}(20)$$

$$\boxed{h = 5 \text{ m}}$$



3)

$$\omega_{BC} = \frac{v_B}{I_B} = \frac{30}{5}$$

$$\omega_{BC} = 6 \text{ rad/s} \quad \zeta$$

$$v_C = \omega_{BC} \bar{I}_C = 30$$

$$\omega_{CD} = \frac{v_C}{I_B} = \frac{30}{10} = 3$$

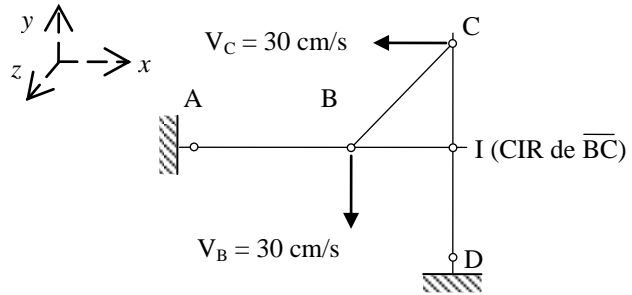
$$\bar{\omega}_{AB} = -4 \text{ k}; \quad \bar{\alpha}_{AB} = 0$$

$$\bar{\omega}_{BC} = 6 \text{ k}; \quad \bar{\alpha}_{BC} = \alpha_{BC} \text{ k}$$

$$\bar{\omega}_{CD} = 3 \text{ k}; \quad \bar{\alpha}_{CD} = \alpha_{CD} \text{ k}$$

$$\bar{a}_{C/D} = \bar{a}_{C/B} + \bar{a}_{B/A}$$

$$\alpha_{CD} \text{ k} \times \bar{r}_{C/D} - \omega_{CD}^2 \bar{r}_{C/D} = \alpha_{BC} \text{ k} \times \bar{r}_{C/B} - \omega_B^2 \bar{r}_{C/B} - \omega_{AB}^2 \bar{r}_{B/A}$$



Sustituyendo valores, realizando las operaciones y separando componentes en **i** y **j**:

$$10\alpha_{CD} = -5\alpha_{BC} - 300 \dots (1)$$

$$90 = -5\alpha_{BC} - 180 \dots (2)$$

Resolviendo:

$$\alpha_{BC} = 18 \text{ rad/s}^2$$

$$\alpha_{CD} = 39 \text{ rad/s}^2 \quad \zeta$$

4)

$$\sum M_O F = \alpha I_O$$

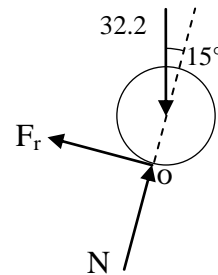
$$32.2 \text{ sen } 15^\circ = \alpha(2)$$

$$\alpha = 4.17$$

$$a_G = 4.17$$

$$v_4 = 4.17t$$

$$x_4 = 33.34$$



$$\sum M_O F = \alpha I_O$$

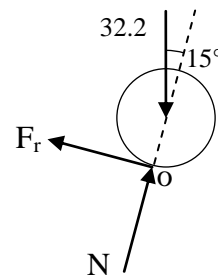
$$32.2 \text{ sen } 15^\circ = \alpha(1.5)$$

$$\alpha = 5.556$$

$$a_G = 5.556$$

$$v_4 = 5.556 t$$

$$x_4 = 2 + 44.45 = 46.45$$



$$d = 46.45 - 33.34$$

$$d = 13.11 \text{ ft}$$