



DIVISIÓN
CIENCIAS
BÁSICAS

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



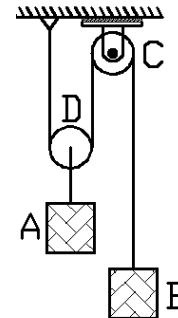
SEMESTRE 2015-2

3 DE JUNIO DE 2015

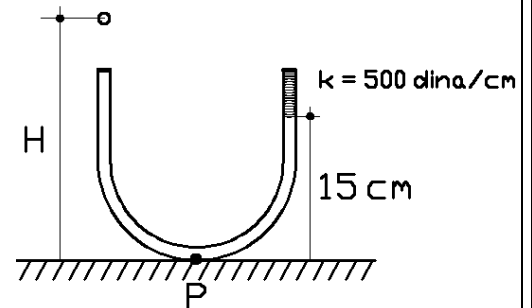
NOMBRE DEL ALUMNO: _____ GRUPO: _____

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.

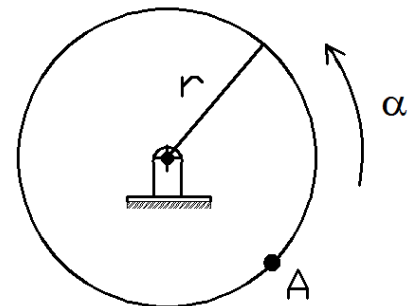
1. Inicialmente, los pequeños cuerpos *A* y *B* de 5 N se encuentran en reposo. Determinar la distancia que debe descender *B* para alcanzar una rapidez de 2 m/s y la tensión de la cuerda.



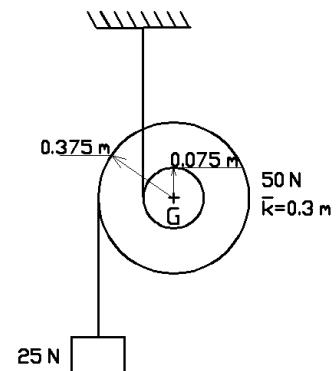
2. Una esfera de 1 g se deja caer una altura *H* para que entre en un tubo en “U” liso y llegue al resorte para comprimirlo 5 cm. Si el resorte se encuentra sin deformarse, determine: *a*) la altura *H*; *b*) la velocidad de la esfera en el punto *P*.



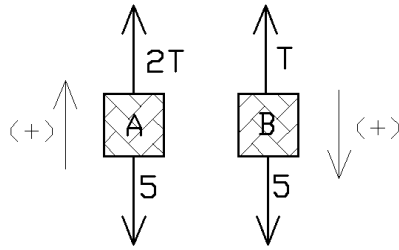
3. La placa circular de 250 mm de radio, está inicialmente en reposo y tiene una aceleración angular dada por $\alpha = \alpha_0 \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right)$. Si cuando $T = 1.5$ s, $\alpha_0 = 10$ rad/s², determine la magnitud de la aceleración de un punto *A* del perímetro del disco cuando $t = 0.5$ s.



4. Determine la tensión de la cuerda que sostiene el cuerpo de 25 N, la aceleración angular del carrete y la aceleración de su centro de masa *G*.



1)



$$a_B = 2a_A$$

Para el cuerpo A

$$\sum F_y = ma$$

$$2T - 5 = \frac{5}{9.81} a_A$$

$$2T - 5 = 0.51a_A \dots (1)$$

Para el cuerpo B

$$\sum F_y = ma$$

$$5 - T = 0.51(2a_A)$$

$$5 - T = 1.02a_A \dots (2)$$

Resolviendo el sistema

$$T = 3 \text{ N}$$

$$a_A = 1.96 \text{ m/s}^2$$

$$\therefore a_B = 3.92 \text{ m/s}^2$$

$$a_B = 3.92 = \frac{v dv}{ds}$$

$$\int_0^s 3.92 ds = \int_0^v v dv$$

$$3.92s = \frac{v^2}{2}$$

$$s = \frac{v^2}{2(3.92)}$$

Para $v = 2 \text{ m/s}$

$$s = 0.51 \text{ m}$$

2)

a)

$$v_1 = v_2 = 0$$

$$h_1 = H$$

$$s_1 = 0, s_2 = 5$$

$$h_2 = 15 + s_2 = 20$$

$$\sum U_{1-2} = \Delta T + \Delta V_g + \Delta V_e$$

$$0 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) + mg(h_2 - h_1)$$

$$+ \frac{1}{2}k(s_2^2 - s_1^2)$$

$$0 = (1)g(20 - H) + \frac{1}{2}(500)(5^2)$$

$$0 = 20g - gH + 6250$$

$$H = \frac{6250 + 20g}{g}$$

$$H = 26.7 \text{ cm}$$

b)

$$v_1 = 0$$

$$v_2 = v_p$$

$$h_1 = H$$

$$h_2 = 0$$

$$\sum U_{1-2} = \Delta T + \Delta V_g$$

$$0 = \frac{1}{2}m(v_2^2 - v_1^2) + mg(h_2 - h_1)$$

$$0 = \frac{1}{2}m(v_p^2) + (1)g(26.7)$$

$$v_p = \sqrt{26.7g(2)}$$

$$v_p = 227 \text{ cm/s}$$

3)

$$\omega = \int \alpha_0 \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right) dt$$

$$\omega = \frac{\alpha_0 T}{\pi} \operatorname{sen}\left(\frac{\pi t}{T}\right)$$

$$\alpha = \alpha_0 \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right)$$

$$a_t = \alpha \rho \rightarrow a_t = \alpha_0 \cos\left(\frac{\pi t}{T}\right) \rho$$

$$a_n = \omega^2 \rho \rightarrow a_n = \frac{\alpha_0^2 T^2}{\pi^2} \operatorname{sen}^2\left(\frac{\pi t}{T}\right) \rho$$

Evaluando las expresiones

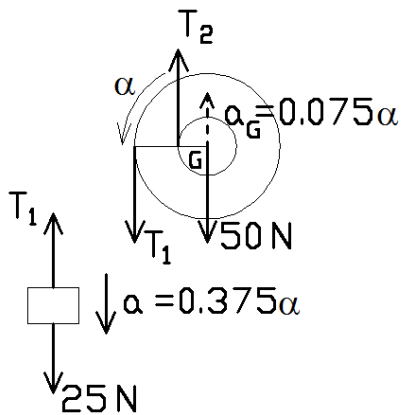
$$a_t = 1.25 \text{ m/s}^2$$

$$a_n = 4.274 \text{ m/s}^2$$

$$a = \sqrt{a_t^2 + a_n^2}$$

$$a = 4.45 \text{ m/s}^2$$

4)



Cuerpo de 25 N

$$\sum F_y = ma$$

$$25 - T_1 = \frac{25}{g} (0.375\alpha) = \frac{9.375}{g} \alpha \quad (1)$$

Polea

$$\sum F_x = ma_G$$

$$T_2 - T_1 - 50 = \frac{50}{g} (0.075\alpha) = \frac{0.375}{g} \alpha \quad (2)$$

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

$$0.375T_1 - 0.075T_2 = \frac{50}{g} (0.30)^2 \alpha$$

$$= \frac{4.5}{g} \alpha \quad (3)$$

De (1), (2) y (3)

$$\alpha = \frac{3.75g}{7.59}$$

$$\alpha = 4.85 \text{ rad/s} \quad \cup$$

$$T_1 = 25 - \frac{9.375(4.85)}{9.81}$$

$$T_1 = 20.4 \text{ N}$$

D (1)

$$a_G = 0.075(4.85)$$

$$a_G = 0.364 \text{ m/s}^2 \quad \uparrow$$