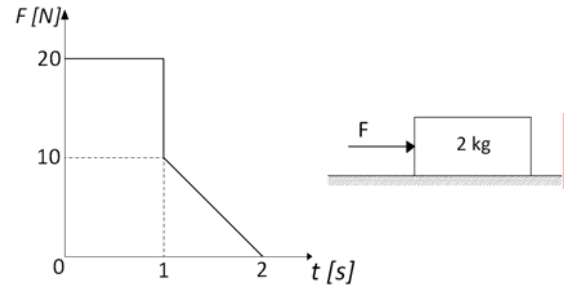


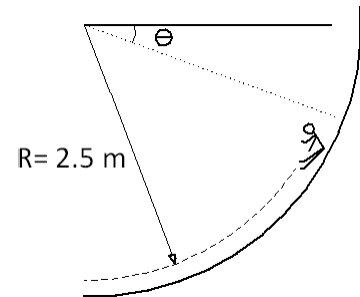


INSTRUCCIONES: Lea cuidadosamente los enunciados de los reactivos que componen el examen antes de empezar a resolverlos. La duración máxima del examen es de dos horas y media.

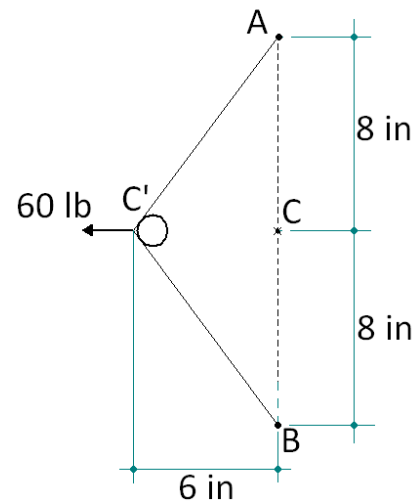
1. El cuerpo de la figura, de 2 kg de masa, se encuentra inicialmente en reposo sobre un plano horizontal liso. Si se somete a la influencia de una fuerza cuyo comportamiento se muestra en la gráfica adjunta, determinar la rapidez del cuerpo en: a) $t = 1$ s; b) $t = 4$ s.



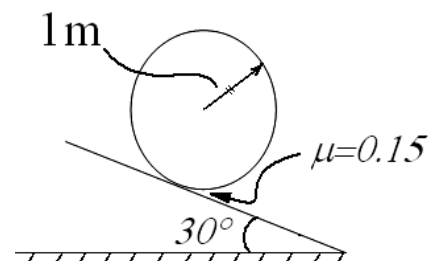
2. Un niño de 35 kg de masa sentado en un tobogán con forma de circunferencia y con un radio de 2.5 m, comienza a deslizarse libremente desde el reposo cuando $\theta = 20^\circ$. Determine la aceleración tangencial, la rapidez del niño y la fuerza normal ejercida sobre él por el tobogán cuando $\theta = 90^\circ$.



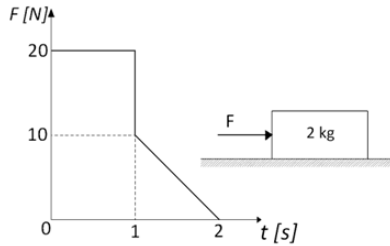
3. Una cuerda elástica está estirada entre los puntos A y B, separados 16 in en el mismo plano horizontal. Cuando está estirada directamente entre A y B, la tensión de la cuerda es de 10 lb. Entonces se tira de la cuerda en la forma indicada hasta que el punto medio C' se encuentra a 6 in de C. Se requiere una fuerza de 60 lb para mantener la cuerda en C'. Una pelotita de 0.2 lb se coloca en C' y se suelta la cuerda. Determine la rapidez de la pelotita al pasar por C.



4. La esfera homogénea de la figura tiene una masa de 50 kg y un radio de 1 m. Se suelta desde el reposo por el plano inclinado que forma 30° con la horizontal. Sabiendo que el coeficiente de fricción, tanto estática como cinética, es 0.15, determine si rueda o no sin deslizar, su aceleración angular, la aceleración del centro de masa y la magnitud de la fuerza de fricción que el plano ejerce sobre la esfera.



Solución



1.- $\int_0^1 \sum F_x dt = m(v_1 - v_0); 20 = 2v_1; \boxed{v_1 = 10 \text{ m/s} \rightarrow} 20 + 5 = 2v_4; \boxed{v_4 = 12.5 \text{ m/s} \rightarrow}$



2.- $\sum F_t = ma_t \Rightarrow mg \cos \theta = ma_t \dots (1)$

$\sum F_n = ma_n \Rightarrow N - mg \sin \theta = ma_n = m \frac{v^2}{R} \dots (2)$

De (1): $g \cos \theta = \frac{v dv}{ds} \Rightarrow g \cos \theta = \frac{v dv}{R d\theta}; Rg \int_{20^\circ}^{\theta} \cos \theta d\theta = \int_0^v v dv;$

$\Rightarrow v = \sqrt{2Rg(\sin \theta - \sin 20^\circ)}$

De (2): $N = m \left(\frac{v^2}{R} + g \sin \theta \right)$

$\boxed{a) \theta = 30^\circ; a_t = 8.49 \text{ m/s}^2; v = 2.78 \text{ m/s}; N = 280 \text{ N}}$

$\boxed{b) \theta = 90^\circ; a_t = 0; v = 5.68 \text{ m/s}; N = 795 \text{ N}}$

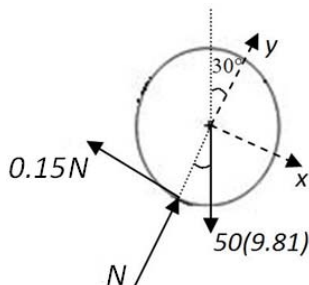
3.- Posición de disparo: $\sum F_x = 0; 2 \left(\frac{3}{5} F_1 \right) - 60 = 0 \Rightarrow F_1 = 50 \text{ lb}$

Posición de equilibrio: $F_1 - F_2 = k(x_1 - x_2); \Rightarrow k = 10 \text{ lb/in}$

En (1): $T_1 = 0; V_1 = 10.42 \text{ ft} \cdot \text{lb}$

En (2): $T_2 = 3.11 \times 10^{-3} V_2^2; V_2 = 0.416 \text{ ft} \cdot \text{lb}$

$T_1 + V_1 = T_2 + V_2; \Rightarrow \boxed{v_2 = 56.7 \text{ ft/s}}$



4.- Como $\mu_s = 0.15 < \tan 30^\circ \Rightarrow \boxed{\text{La esfera se desliza}}$

$\sum F_y = 0; N - 50(9.81) \cos 30^\circ = 0; N = 63.7$

$\sum F_x = ma; 50(9.81) \sin 30^\circ - 63.7 = 50a_G;$

$\therefore \boxed{a_G = 3.63 \text{ m/s}^2 \searrow 30^\circ}$

$\sum M_G F = \alpha \bar{I} \quad \cup_+; 63.7 = \frac{2}{5}(50)\alpha; \therefore \boxed{\alpha = 3.19 \text{ rad/s}^2 \cup}$