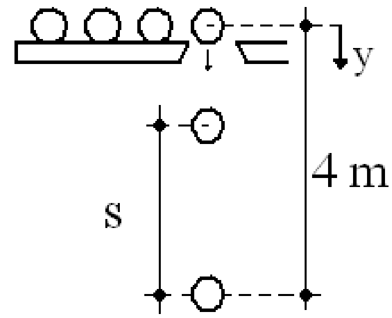
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
PRIMER EXAMEN FINAL COLEGIADO
CINEMÁTICA Y DINÁMICA

SEMESTRE 2009-2 **11 DE JUNIO DE 2009**

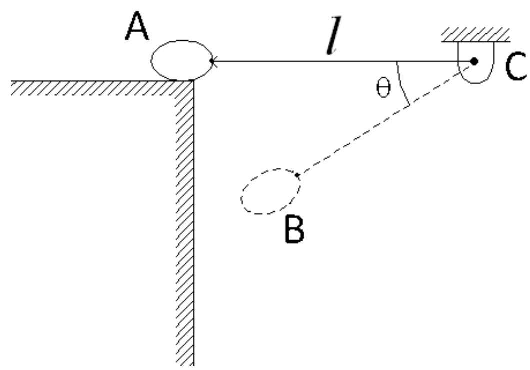
NOMBRE DEL ALUMNO: ____ **GRUPO:** _______

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.*

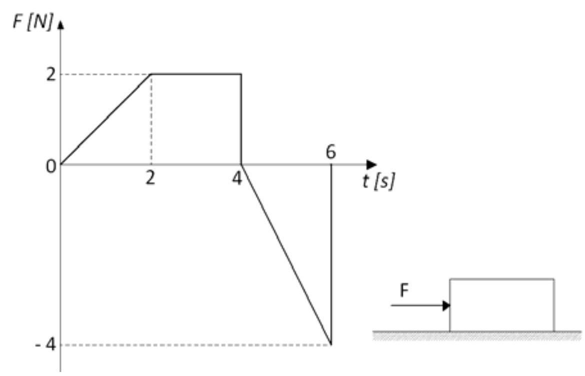
1. Un sistema deja caer naranjas desde el reposo. Lo hace a través de una abertura *A* con una velocidad de tres naranjas por segundo. Determine la separación *s* entre dos de ellas cuando la primera haya caído 4 m. Desprecie la resistencia del aire.



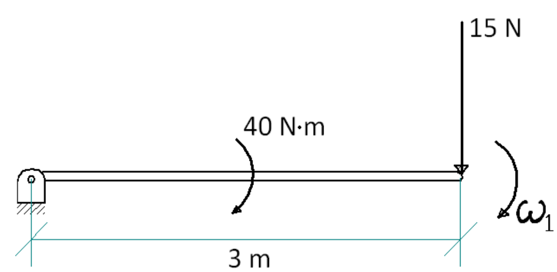
2. Una bolsa se empuja suavemente desde lo alto de una pared en *A* y se balancea en un plano vertical en el extremo de una cuerda de longitud *l*. *a)* Para cualquier posición *B* de la bolsa, determínese la componente tangencial de su aceleración y obtenga la magnitud de su velocidad *v*. *b)* Determine el valor del ángulo θ para el cual se romperá la cuerda, si se sabe que puede soportar una tensión máxima igual al doble del peso de la bolsa.



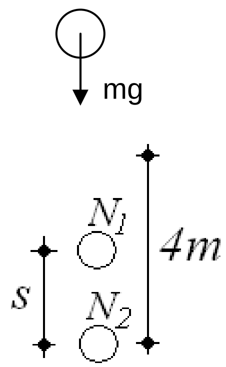
3. Una fuerza cuyo comportamiento se muestra en la siguiente gráfica, actúa sobre un bloque de 1 kg de masa. Si éste parte del reposo, y suponiendo que entre las superficies en contacto no existe fricción, ¿cuál es la rapidez cuando t = 10 s?



4. Una barra esbelta de 4 kg está sometida a una fuerza de 15 N y a un par de 40 N·m. Cuando se encuentra en la posición mostrada, tiene velocidad angular ω_1= 6 rad/s (en sentido horario). Determine su velocidad angular en el instante en que haya girado 360°. La fuerza siempre se aplica perpendicularmente al eje de la barra y el movimiento ocurre en el plano vertical.



Solución



1.- *Ecuaciones de movimiento:*

$\sum F_y = ma_y$

mg= ma; $\rightarrow$ *a= g=* $\dfrac{dv}{dt}$

v=gt+ v_0*; y=* $\frac{1}{2}t^2 + v_0 t + y_0$ *;* $v_0 = 0,\ y_0 = 0$

$\therefore\ y = \frac{1}{2}gt^2$

Para la naranja 1: $4 = \frac{1}{2}gt^2 \Rightarrow t = \sqrt{\dfrac{4(2)}{g}}$

Para la naranja 2: $4 - s = \frac{1}{2}g(t - \frac{1}{3})^2$

$\Rightarrow s = 4 - \frac{1}{2}g(t - \frac{1}{3})^2$ *; para g=9.81* m/s² $\therefore \boxed{s = 2.41\ \text{m}}$

2.- $\sum F_t = ma_t\ ;\ mg\cos\theta = ma_t$

$\boxed{\Rightarrow a_t = g\cos\theta}$

$v = \dfrac{dv}{ds} = a_t = g\cos\theta\ ;\ vdv = g\cos\theta(ld\theta)$

$\int_0^v vdv = gl\int_0^\theta \cos\theta d\theta\ \ \therefore \boxed{v = \sqrt{2glsen\theta}}$

$\sum F_n = ma_n ; T - mgsen\theta = ma_n ; T - mgsen\theta = m\dfrac{v^2}{\rho}$

$T = mgsen\theta + m\dfrac{2glsen\theta}{l} ; como : T = 2\omega;$

$2mg = 3mgsen\theta$

$\boxed{\theta = 41.8°}$

3.- $\int \sum F_x dt = m(v_{10} - v_0);\ \dfrac{2(2)}{2} + 2(2) - \dfrac{2(4)}{2} = v_{10}$

$\boxed{v_{10} = 2\ {}^{\text{m}}/_{\text{s}}\ \rightarrow}$

4.- $\sum M_0 = I_0\alpha\ ;\ I_0 = \frac{1}{3}ml^2 ;\ I_0 = 12$

$40 + 15(3) + 4(9.81)(1.5)\cos\theta = 12\alpha$

$\alpha = 7.08 + 4.91\cos\theta$

$\int_0^\omega \omega d\omega = \int_0^{360} (7.08 + 4.91\cos\theta)d\theta$

$\therefore \boxed{\omega = 11.18\ \frac{rad}{s}\ \circlearrowright}$