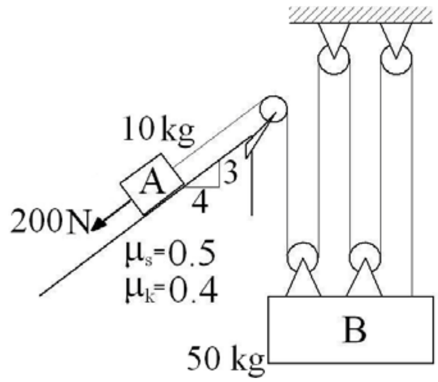
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA
DIVISIÓN DE CIENCIAS BÁSICAS
SEGUNDO EXAMEN FINAL COLEGIADO
CINEMÁTICA Y DINÁMICA

SEMESTRE 2010-1 **8 DE DICIEMBRE DE 2009**

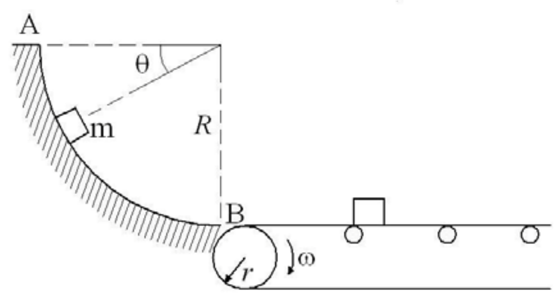
NOMBRE DEL ALUMNO: ____ **GRUPO:** _________

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.*

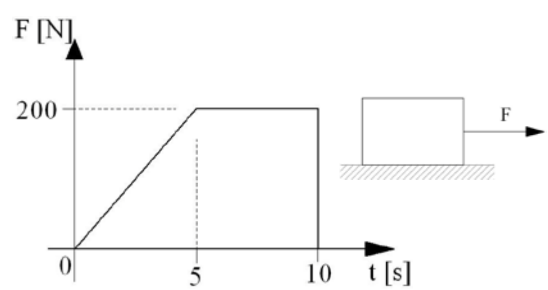
1. El sistema de cuerpos de la siguiente figura se encuentra en reposo, con una $m_A = 10$ kg, $m_B = 50$ kg y coeficientes de fricción estático y cinético de $\mu_S = 0.5$ y $\mu_K = 0.4$, respectivamente. Al cuerpo *A* se le aplica una fuerza de 200 N, como se muestra. Determine la velocidad de *B* cuatro segundos después de haber aplicado dicha fuerza. Suponga poleas y cuerdas ideales.



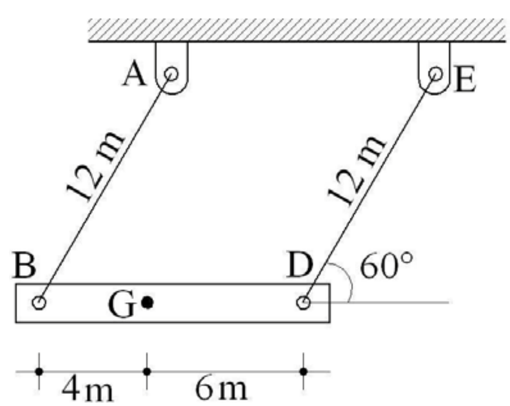
2. Se sueltan desde el reposo pequeños cuerpos de masa *m* en el punto *A* por la pista circular lisa de radio *R* hasta el punto *B*, donde pasan a una banda transportadora. Determine la expresión de la fuerza normal, sobre los objetos, en términos de θ y especifique la velocidad angular ω de las poleas de la banda con radio *r*, para que no deslicen los objetos al llegar a ella.



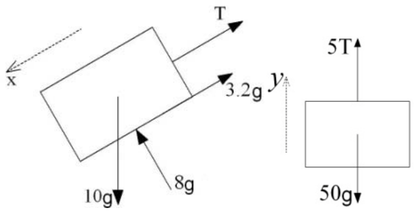
3. A un cuerpo, originalmente en reposo sobre un plano horizontal, se le aplica una fuerza horizontal *F* cuya magnitud varía de acuerdo a la gráfica mostrada. Si el coeficiente de fricción entre el plano y el cuerpo es $\mu = 0.6$, determine la velocidad del cuerpo cuando t= 10 s. El cuerpo tiene una masa de 20 kg.



4. Una barra *BD* de 500 kg de masa está soportada por las cuerdas flexibles e inextensibles *AB* y *DE* de masa despreciable y que giran en sentido antihorario en un plano vertical. La masa de la barra no está distribuida uniformemente, ya que su centro de masa *G* está situado a 4 m de *B*. En el instante que se muestra, la rapidez del centro de masa es de 12 $^m/_s$. Determine, para dicho instante: *a)* las tensiones de las cuerdas, *b)* la aceleración lineal del centro de masa, y *c)* la aceleración angular de la barra.



Solución



1.- $\sum F_x = ma;\, 200 + 6g - 3.2g - T = 10a_A$

$$T = 200 + 2.8g - 10a_A \;\; -\boxed{1}$$

$\sum F_y = ma;\; 5T - 50g = 50a_B;$

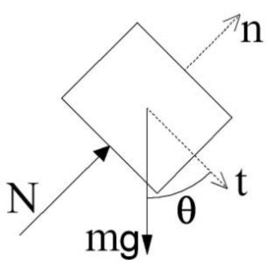
$$T = 10g + 10a_B \;\; -\boxed{2}$$

$$a_A = 5a_B \;\; -\boxed{3}$$

$10g + 10a_B = 200 + 2.8g - 10(5a_B)$

$60a_B = 200 - 7.2g = 129.4$

$a_B = 2.156;\; v_B = 2.156t;\; \boxed{v_B = 8.62\, {}^{m}/_{s} \uparrow}$



2.- $\sum F_t = ma_t;\; mgcos\theta = mv\dfrac{dv}{ds};\, gcos\theta\; ds = v\; dv$

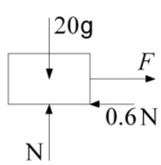
$ds = Rd\theta;\; \int Rgcos\theta\; d\theta = \int v\; dv$

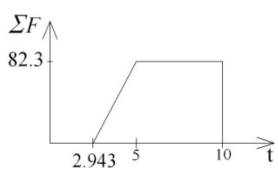
$Rg\int_0^\theta cos\theta\; d\theta = \int_0^v v\; dv\,;\, 2Rgsen\theta = v^2 \;\; -\boxed{1}$

$\sum F_n = ma_n;\; N - mgsen\theta = m\dfrac{v^2}{R} \;\; -\boxed{2}$

$N = mgsen\theta + m\dfrac{2Rgsen\theta}{R};\; \boxed{N = 3mgsen\theta}$

$v = \omega r;\; \omega = \dfrac{\sqrt{2Rgsen\theta}}{r};\; \boxed{\omega = \dfrac{\sqrt{2Rg}}{r}}$

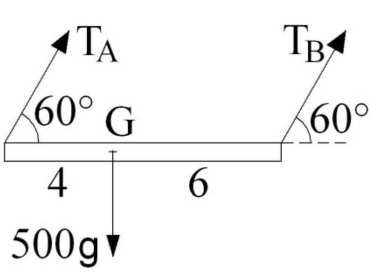




3.- $\sum F_x = 0;\; 40t - 12g = 0;\; t = 2.943$

$(10 - 2.943 + 5)\dfrac{82.3}{2} = 20v_{10}$

$$\boxed{v_{10} = 24.8\, {}^{m}/_{s} \rightarrow}$$



4.- $\sum M_G F = 0;\; 3T_A - 2T_D = 0;\; T_A = 1.5T_D$

$\sum F_n = ma_n;\; T_A + T_D - 500gcos30° = 500\left(\dfrac{12^2}{12}\right)$

$2.5T_D = 500(gcos30° + 12)$

$$\boxed{\begin{array}{l} T_D = 4100\; N \\ T_A = 6150\; N \end{array}}$$

$\sum F_t = ma_t;\; 250g = 500a_t;\; a_t = 4.905$

$a_G = \sqrt{12^2 + 4.905^2};\; tan\theta_t = \dfrac{12}{4.905};\; \theta_t = 67.8°$

$$\boxed{a_G = 12.96\, {}^{m}/_{s^2}\; \underline{\nearrow}\; 37.8°} \;\; \boxed{\alpha = 0}$$