



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**EXAMEN EXTRAORDINARIO**  
**CINEMÁTICA Y DINÁMICA**



**SEMESTRE 2009-2**

**11 DE MARZO DE 2009**

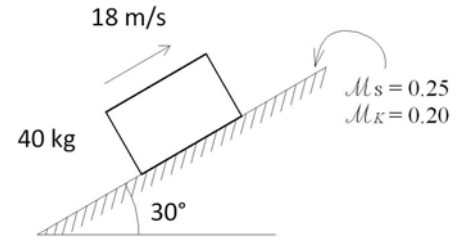
**PROFESORES: I.Q. PATRICIA GONZÁLEZ VEGA**  
**ING. JUAN OCÁRIZ CASTELAZO**

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

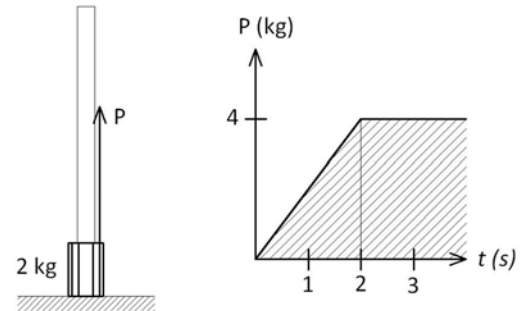
**INSTRUCCIONES:** *Lea cuidadosamente los enunciados de los cuatro reactivos que componen el examen antes de empezar a resolverlos. La duración máxima del examen es de dos horas.*

1. La aceleración de una partícula es directamente proporcional al cuadrado del tiempo. Cuando  $t = 0$ , la partícula está en  $x = 36 \text{ ft}$ . Si en  $t = 9 \text{ s}$ ,  $x = 144 \text{ ft}$  y  $v = 27 \text{ ft/s}$ , exprese  $x$  y  $v$  en función de  $t$ .

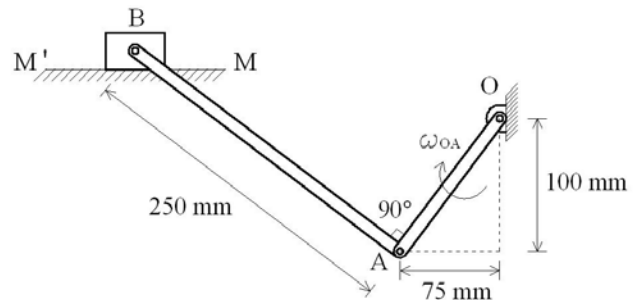
2. Un cuerpo de  $40 \text{ kg}$  se lanza hacia arriba de un plano inclinado  $30^\circ$  con una rapidez inicial de  $18 \text{ m/s}$ . Los coeficientes de fricción estática y cinética entre él y el plano son  $0.25$  y  $0.20$ , respectivamente. Calcule la distancia que ascenderá sobre el plano antes de detenerse.



3. Sobre un collarín de  $2 \text{ kg}$  que puede deslizarse sin fricción por una varilla vertical actúa una fuerza  $P$  que varía en magnitud como se muestra en la figura. Si el collarín está inicialmente en reposo, determine su velocidad en: a)  $t = 2 \text{ s}$ ; b)  $t = 3 \text{ s}$ .



4. En el mecanismo mostrado en la figura, el deslizador B viaja a lo largo de la trayectoria M'M. La manivela OA gira a razón constante de  $300 \text{ rad/s}$  en sentido horario. Determine la velocidad del deslizador B y la rapidez angular  $\omega$  de la barra conectora AB para la configuración mostrada.



## Resolución examen extraordinario 2009-2

### Problema 1

$$a \propto t^2$$

$$\therefore a = kt^2$$

$$v = \frac{kt^3}{3} + C_1$$

Cuando  $t = 9\text{s}$  y  $v = 27\text{ ft/s}$

$$C_1 = 27 - \frac{k(9)^3}{3} = 27 - 243k$$

$$V = \frac{kt^3}{3} + 27 - 243k$$

$$x = \frac{kt^4}{12} + 27t - 243kt^2 + C_2$$

Cuando  $t = 0\text{s}$  y  $x = 36\text{ft}$   $C_2 = 36$

$$x = \frac{kt^4}{12} + 27 - 243kt + 36$$

Si  $t = 9\text{s}$  y  $x = 144\text{ft}$

$$k = 0.0823\text{ m/s}^4$$

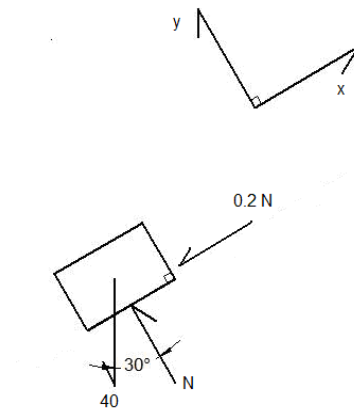
Quedando:

$$a = 0.0823t^2$$

$$v = 0.0274t^3 + 7$$

$$x = 0.858 \times 10^{-3}t^4 + 7t + 36$$

## Problema 2



$$\Sigma F_y = 0$$

$$N - 40 \frac{\sqrt{3}}{2} = 0$$

$$N = 20\sqrt{3}$$

$$U = \Delta T + \Delta V_g$$

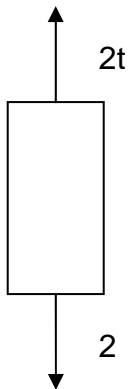
$$-0.2(20\sqrt{3})d = \frac{1}{2} \left( \frac{40}{9.81} \right) (0 - 18^2) + 40 + 40d \left( \frac{1}{2} \right)$$

$$(20 + 4\sqrt{3})d = \frac{20(18^2)}{9.81}$$

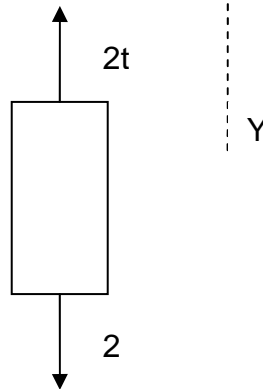
$$d = 24.5m$$

### Problema 3

A punto de moverse:



En movimiento:



$$\Sigma F_y = 0$$

$$2t - 2 = 0$$

$$t = 1$$

*Intervalo* :  $1 \leq t \leq 2$

$$\frac{1(2)}{2} = mU_2$$

$$1 = \frac{2}{9.81} U_2$$

$$\boxed{U_2 = 4.91 \text{ m/s} \uparrow}$$

*Intervalo* :  $2 \leq t \leq 3$

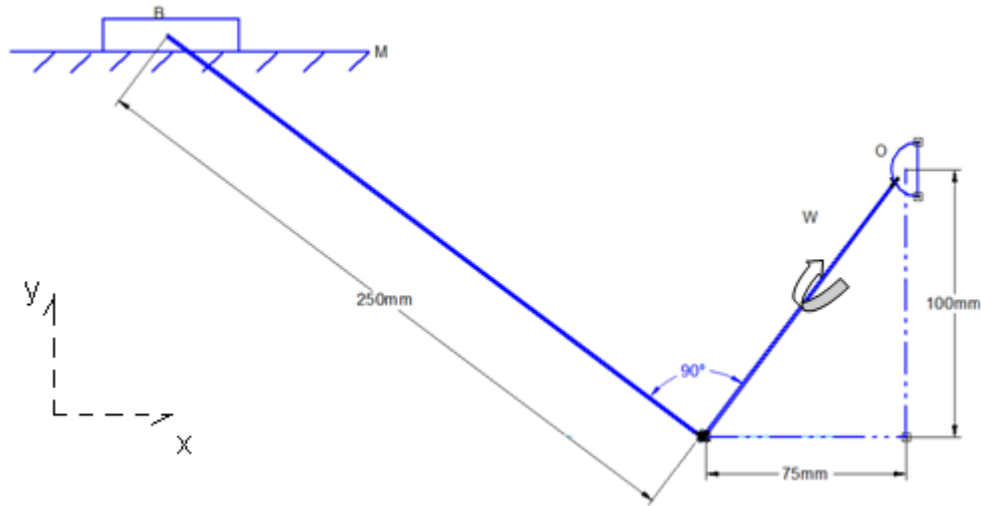
$$1(2) = \frac{2}{9.81} (U_3 - U_2)$$

$$2 = \frac{2}{9.81} (U_3 - 4.91)$$

$$9.81 = U_3 - 4.91$$

$$\boxed{U_3 = 14.72 \text{ m/s} \uparrow}$$

### Problema 4



$$\bar{v}_A = \bar{v}_o + \bar{\omega}_{OA} \times \bar{r}_{OA}$$

$$\bar{v}_A = -300k \times (-0.075i - 0.1j)$$

$$\bar{v}_A = -30i + 22.5j \text{ m/s}$$

$$\bar{v}_B = \bar{v}_A + \bar{\omega}_{AB} \times \bar{r}_{AB}$$

$$\bar{r}_{AB} = 0.25(-i \cos 56.86^\circ + j \sin 36.86^\circ) = -0.2i + 0.15j \text{ [m]}$$

$$\bar{v}_B = -30i + 22.5j + [\omega_{AB} \times (-0.2i + 0.15j)]$$

$$\bar{v}_B = -30i + 22.5j - 0.2\omega_{AB}j - 0.15\omega_{AB}i$$

$$\bar{v}_B = (-30 - 0.15\omega_{AB})i + (22.5 - 0.2\omega_{AB})j$$

$$v_B = v_B(i)$$

$$v_B = -30 - 0.15\omega_{AB}$$

$$0 = 22.5 - 0.2\omega_{AB} \Rightarrow \omega_{AB} = \frac{22.5}{0.2} = \boxed{112.5 \text{ [rad/s]}}$$

$$\bar{v}_B = -30 - 0.15(112.5) = -46.875 \text{ m/s}$$

$$\therefore \boxed{\bar{v}_B = -46.875i \text{ m/s}}$$