



SEMESTRE 2009-2

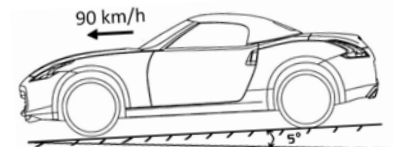
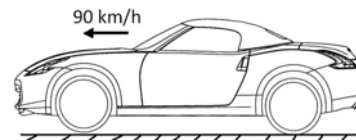
NOMBRE DEL ALUMNO: _____

11 DE JUNIO DE 2009

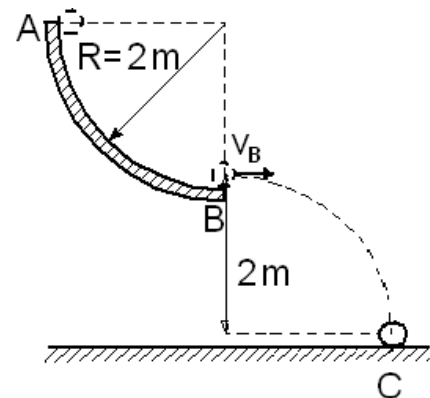
GRUPO: _____

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. Si la mínima distancia de frenado de un automóvil que viaja a 90 km/h sobre una superficie horizontal es de 50 m, determinar la mínima distancia de frenado del automóvil si viaja con la misma rapidez hacia abajo de una rampa inclinada 5° .

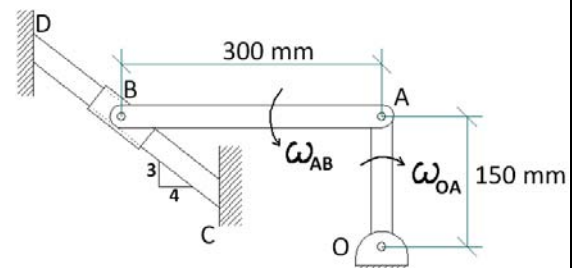


2. Una partícula de peso P que se libera del reposo en el punto A , se desliza hacia afuera por el extremo de un tobogán liso de 2 m de radio y luego cae 2 m hacia el piso en el punto C . Determine, para el instante justo antes de tocar el piso: *a)* La magnitud de la velocidad. *b)* El radio de curvatura de la trayectoria.

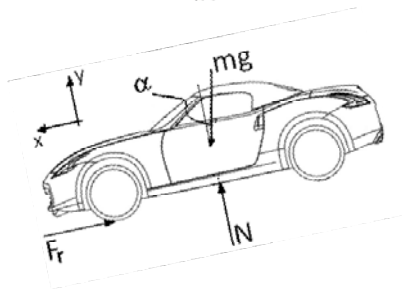
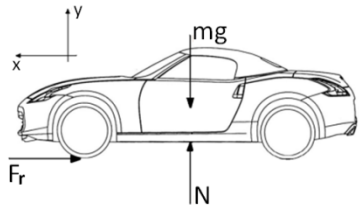


3. Un objeto inicialmente en reposo sufre un incremento en su cantidad de movimiento $\Delta(m\mathbf{v}) = 30\mathbf{i} + 12\mathbf{j}$ [kg·m/s], debido a la acción de una fuerza impulsiva \mathbf{F} . Si la fuerza actuó durante 5 segundos, estime la magnitud promedio de \mathbf{F} así como la velocidad alcanzada por el objeto al final de los 5 segundos. Su masa es de 10 kg.

4. En el mecanismo mostrado en la figura, la manivela OA gira en sentido horario con una rapidez angular constante de 180 rad/s. El eslabón AB está articulado en A y su otro extremo está restringido a moverse sobre la guía inclinada CD . Para la posición en la que el eslabón está horizontal: *a)* Calcule la velocidad del punto B . *b)* Determine la rapidez angular del eslabón AB .



Solución



1.- Caso horizontal:

$$\sum F_x = ma_x; -\mu mg = ma \Rightarrow a = -\mu g$$

$$\int_{25}^v v dv = \int_0^s -\mu g ds; \frac{v^2 - 625}{2} = -\mu g s$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{625}{2(9.81)(50)} \therefore \mu = 0.637$$

Caso inclinado:

$$\sum F_x = ma_x; mg \sin \alpha - \mu mg \cos \alpha = ma$$

$$g(\sin \alpha - \mu \cos \alpha) = a; \Rightarrow a = -5.3 = \frac{v dv}{ds}$$

$$\int_0^s -5.37 ds = \int_{25}^v v dv; \Rightarrow -5.37s = \frac{v^2 - 625}{2}$$

$$s = \frac{625}{2(5.37)} \therefore \boxed{s = 58.2 \text{ m}}$$

2.- Tramo tobogán AB:

$$v_B^2 = v_A^2 + 2gR; v_B = \sqrt{2(9.81)(2)}; \Rightarrow v_B = 6.26 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

Tramo BC, tiro parabólico:

$$y = v_b \sin \theta_B t - \frac{g}{2} t^2; \theta_B = 0^\circ, y = -2$$

$$\Rightarrow t = 0.639 \text{ s}$$

$$v_{Cx} = v_B \cos \theta_B \Rightarrow v_{Cx} = 6.26$$

$$v_{Cy} = v_B \sin \theta_B - gt \Rightarrow v_{Cy} = -6.26$$

$$\therefore \boxed{|\vec{v}_C| = 8.86 \text{ m/s}}$$

$$a_{nC} = g \sin \varphi; \tan \varphi = \frac{v_{Cy}}{v_{Cx}} = -1$$

$$\Rightarrow \text{áng} \tan(-1) = -45^\circ \therefore a_{nC} = 6.94 \text{ m/s}^2$$

$$\Rightarrow \rho_C = \frac{|\vec{v}_C|^2}{a_{nC}} \therefore \boxed{\rho_C = 11.31 \text{ m}}$$

3.- $\int \sum \vec{F} dt = \Delta(m\vec{v}); 5(F_x \hat{i} + F_y \hat{j}) = 30\hat{i} + 12\hat{j}$

$$F_x = 6; F_y = 2.4 \Rightarrow F = \sqrt{6^2 + 2.4^2}; \therefore \boxed{F = 6.46 \text{ N}}$$

$$m\vec{v} = 10(v_x \hat{i} + v_y \hat{j}); 30\hat{i} + 12\hat{j} = 10v_x \hat{i} + 10v_y \hat{j}$$

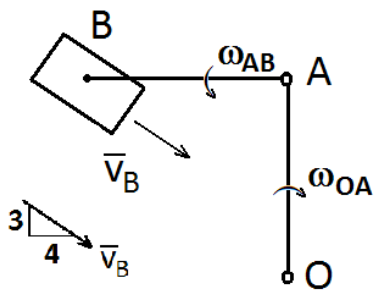
$$v_x = 3; v_y = 1.2; \therefore \boxed{\vec{v} = 3\hat{i} + 1.2\hat{j} \text{ m/s}}$$

4.- $\vec{v}_A = \vec{v}_O + \vec{\omega}_{OA} \times \vec{\rho}_{OA}; \vec{v}_A = -180 \hat{k} \times 0.15 \hat{j}$

$$\Rightarrow \vec{v}_A = 27\hat{i} \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_B = \vec{v}_A + \vec{\omega}_{AB} \times \vec{\rho}_{AB}; \vec{v}_B = 27\hat{i} + [\omega_{AB} \hat{k} \times (-0.3\hat{i})]$$

$$\Rightarrow \vec{v}_B = 27\hat{i} - 0.3\omega_{AB} \hat{j} \text{ m/s}$$



$$\vec{v}_B = v_B \left(\frac{4}{5} \hat{i} - \frac{3}{5} \hat{j} \right) \Rightarrow \frac{4}{5} v_B = 27 \therefore v_B = 33.8 \text{ m/s}$$

$$\Rightarrow -\frac{3}{5} v_B = -0.3 \omega_{AB} \therefore \boxed{\omega_{AB} = 67.5 \text{ rad/s}}$$

$$\Rightarrow \vec{v}_B = 33.8(0.8\hat{i} - 0.6\hat{j}) \therefore \boxed{\vec{v}_B = 27\hat{i} - 20.3\hat{j} \text{ m/s}}$$