

FI10A-CONTROL 1

Profs. : V. Fuenzalida, F. Lund, D. Mardones,
A.Meza, C. Romero, R. Soto y R. Tabensky

29 de abril de 2006

Tiempo: 2 hrs. 30 min.

1. En su tiempo libre, un profesor se dedica a hacer acrobacias en su "BMW". Para estos efectos acelera para ser despedido por una rampa que forma un ángulo $\alpha = \pi/4$ con la horizontal, con rapidez (módulo de la velocidad) inicial $v_0 = 144$ km/hora, como lo indica la figura. Una vez que retoma el



contacto con el suelo, el conductor frena el vehículo de manera de impartirle una aceleración de frenado constante cuya magnitud es $0.5 g$. Se desprecia el roce con el aire y se considera al vehículo como una partícula puntual.

- Grafique la posición horizontal del vehículo en función del tiempo, desde que despega hasta que se detiene.
- Grafique la componente horizontal de la velocidad en función del tiempo, desde que despega hasta que se detiene.
- Calcule el alcance del vehículo.
- Escriba la aceleración (vectorial) del vehículo antes y después del impacto con el suelo, desde que despega hasta que se detiene.

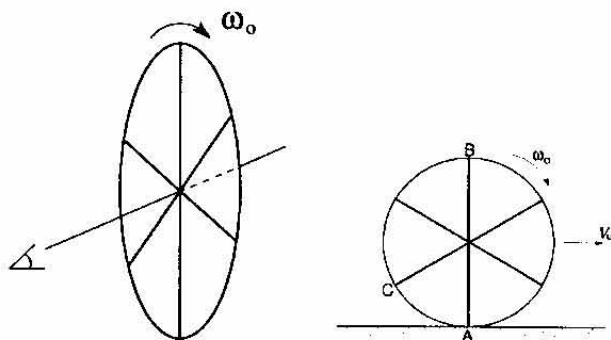
Datos:

$$g = 9.8 \text{ m/s}^2 \simeq 10 \text{ m/s}^2 \quad (1)$$

$$\sin \frac{\pi}{4} = \frac{\sqrt{2}}{2} \quad \sin \frac{\pi}{6} = \frac{1}{2}$$

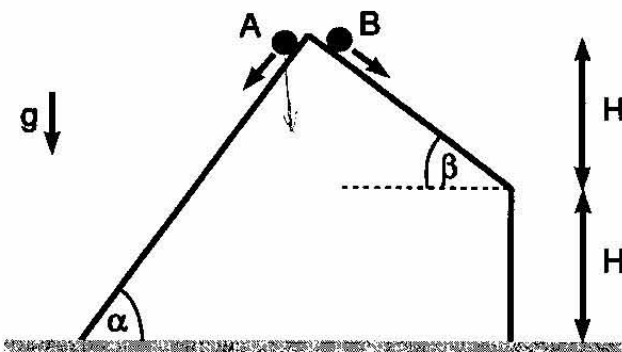
2. Una rueda de radio R que tiene seis rayos igualmente espaciados, gira alrededor de un eje que pasa por su centro, con frecuencia angular constante ω_0 . Suponga que la rueda está contenida en el plano xy .

- Una cámara fotográfica, ubicada en el eje de rotación toma una fotografía de la rueda. Debido a que el tiempo de exposición τ de la cámara es distinto de cero, los rayos de la rueda aparecen difusos(movidos) en la fotografía. ¿ Para qué tiempo mínimo de exposición τ la imagen de la rueda en la fotografía es un disco de color gris uniforme (fotografía en blanco y negro)?



- Suponga ahora que la rueda gira con frecuencia angular constante ω_0 mientras que su centro se desplaza hacia la derecha con rapidez $V_0 = R\omega_0$. Calcule el vector velocidad de los puntos A, B y C de la rueda, en la configuración que se muestra en la figura.

3. Dos partículas deslizan sin roce por los techos de un granero con ángulos de inclinación $\alpha = \pi/4$ y $\beta = \pi/6$, como se muestra en la figura. Si las partículas se sueltan simultáneamente desde el reposo cuando se encuentran en parte superior del techo:



- Calcule el tiempo que demora la partícula A en llegar al suelo.
- Calcule el tiempo que demora la partícula B en llegar al suelo.
- ¿Cuál partícula llega primero al suelo?

NOTA. Utilice el siguiente resultado, obtenido experimentalmente por Galileo. La aceleración de una partícula que desliza sobre un plano inclinado sin roce es igual a $g \sin \theta$, donde θ es el ángulo que forma el plano con el suelo.