

Una partícula que se mueve en el plano <XY> se ve sometida a la siguiente aceleración

$$\ddot{x} = -Aw^2 \cos(wt)$$

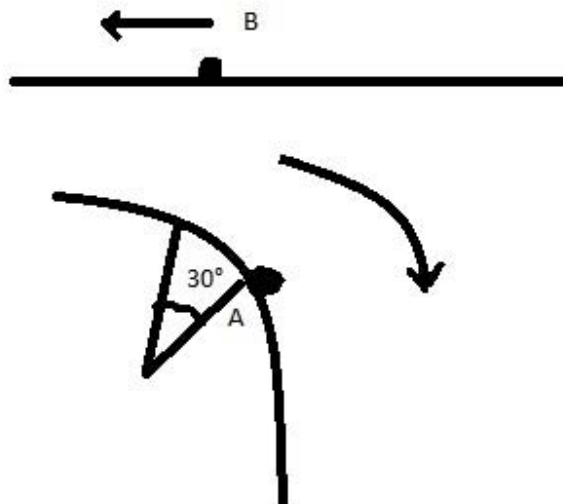
$$\ddot{y} = -Bw^2 \sin(wt)$$

1) En el instante inicial la partícula a tiene una velocidad $\vec{v}_0 = 0\hat{i} + Bw\hat{j}$ y su posición es $\vec{r}_0 = A\hat{i} + y_0\hat{j}$

- Determinar las unidades A, B Y w
- Hallar las expresiones para todo t de los vectores velocidad y posición
- Demostrar que la trayectoria en la que se mueve la partícula es una elipse
- Encontrar el módulo de los vectores velocidad y aceleración cuando $t = \frac{\pi}{2w}$ y $t = \frac{\pi}{w}$

2) Un automóvil A se encuentra girando en sentido horario en una rotonda de 50m de radio, a una velocidad de 80 km/h y modulo constante. Por el carril paralelo, otro automóvil B avanza de derecha a izquierda con una velocidad de 90 km/h y acelerando a razón de 2 m/s^2

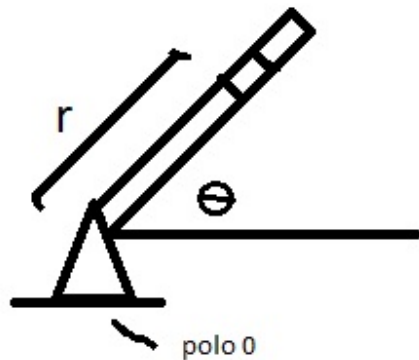
- Determinar velocidad angular del automóvil A mientras gira en la rotonda
- Determinar la velocidad que lleva el automóvil B visto por el automóvil A
- Determinar la aceleración que lleva el automóvil Ha visto por el automóvil B



3) En la figura se muestra una barra que rota en un plano vertical alrededor de un eje horizontal que pasa por O, cuya coordenada angular varía según la expresión $\theta = t^3 - 4t$, donde θ se expresa en radianes y t en segundos. Simultáneamente un collar desliza por la barra de madera que su

distancia al eje O viene dada por la expresión $r = 50 t^2 - 25 t^3$. Esta distancia se mide en cm y el tiempo en segundos.

- Determinar las componentes polares de los vectores velocidad y aceleración para todo t del collar
- Determinar la velocidad con el collar parece acercarse o alejarse al polo O, pasado 1 segundo de iniciado el movimiento.
- Determinar el radio de curvatura de la trayectoria seguida por el collar en el mismo instante que el inciso anterior.



4) Un cañón está situado en lo alto de un arrecife a una altura de 120 m sobre el nivel del mar y dispara un proyectil con una velocidad de 240 m/s formando un ángulo de 30° sobre la horizontal.

- Calcular la distancia horizontal, desde la base del arrecife alcanzada por el proyectil al llegar al mar y el vector velocidad con que llega.
 - Calcular el radio de curvatura de la trayectoria en el instante de disparo y en el instante que alcanza la altura máxima
 - Para un polo ubicado en la base del arrecife, determinar los valores de la 1er derivada del radiovector que va el polo al proyectil ($\dot{r}$) y de la velocidad angular del eje radial en el instante de disparo y en el instante que el proyectil toca el agua. Calcular en ambos instantes, las componentes radiales del vector aceleración.
 - Graficar los vectores $\vec{a}(t)$, $\vec{v}(t)$, $\vec{r}(t)$ del proyectil en función del tiempo.
- e) Un barco se acerca al arrecife con velocidad constante de 36 km/h. Dado que en esta materia abogamos por la paz, a que distancia de la base del arrecife no debe estar el barco en el instante que se dispara el proyectil, a fin de no sufrir el impacto.