

## EJEMPLO DE RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA

**II.6** – Una masa sujeta por una cuerda de longitud  $L$  gira siguiendo una circunferencia de radio  $r$  como se muestra en la figura, obtener una expresión para la velocidad  $v$ .

Aplicación numérica:  $L = 1 \text{ m}$ ;  $\theta = 30^\circ$

Solución:

Los pasos a seguir para abordar el problema son los siguientes:

1) Descripción e identificación del problema:

Se trata de un movimiento circular y por lo tanto acelerado.

2) Teoría Física aplicable:

La teoría que nos permite abordar las situaciones de movimientos acelerados es la dinámica newtoniana cuya expresión fundamental es  $\sum \vec{F} = m \vec{a}$ , la resultante de las fuerzas que actúan sobre un cuerpo de masa  $m$  es igual a la masa de dicho cuerpo por la aceleración que le comunica, esta expresión es vectorial, lo cual indica que es equivalente a escribir tres igualdades:

componentes  $x$  del primer miembro = componentes  $x$  del segundo miembro  
componentes  $y$  del primer miembro = componentes  $y$  del segundo miembro  
componentes  $z$  del primer miembro = componentes  $z$  del segundo miembro

3) Aplicación de la teoría a nuestro caso:

Las fuerzas que actúan son el peso y la tensión de la cuerda

$$\vec{P} + \vec{T} = m \vec{a}$$

4) Resolución del problema matemático.

Nuestro problema físico queda así planteado, ahora tenemos un problema matemático, como se indicó previamente, escribiremos una igualdad por cada componente, para ello necesitamos unos ejes de coordenadas, tenemos absoluta libertad para elegirlos por lo que elegiremos aquellos que nos produzcan unas ecuaciones más sencillas, elegimos el eje  $X$  horizontal y el eje  $Y$  vertical.

Componentes eje  $X$ :  $T \sin \theta = m v^2 / r$

Componentes eje  $Y$ :  $T \cos \theta = m g \rightarrow T = m g / \cos \theta$

Sustituimos el valor de  $T$  en la primera ecuación  $m g \operatorname{tg} \theta = m v^2 / r$

Y despejamos la velocidad:  $v = (g r \operatorname{tg} \theta)^{1/2} = (g L \sin \theta \operatorname{tg} \theta)^{1/2}$

5) Interpretación de los resultados:

La velocidad de giro depende de la longitud de la cuerda y el ángulo que forme esta con la vertical además de la aceleración de la gravedad.

6) Aplicación numérica:

$$v = (9.8 \text{ m/s}^2 \cdot 1 \text{ m} \cdot \sin(30^\circ) \operatorname{tg}(30^\circ))^{1/2} = 2.83 \text{ m/s}$$

