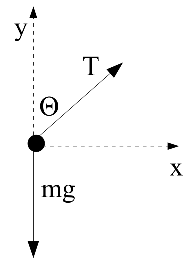
Pauta P3 control recuperativo 2009

DCL m



Este es el DCL de la masa m, suponiendo que el eje x apunta hacia el centro del movimiento circunferencial.

Luego, la suma de fuerzas en el eje x e y, nos entrega:

$$(1)\quad \hat{y}: T\cos\Theta - mg = 0$$
$$(2)\quad \hat{x}: T\sin\Theta = m\omega^2 R$$

Pero, suponiendo que el largo de la cuerda es L, sabemos que

$$R = L\sin\Theta$$

De (1) obtenemos:

$$\boxed{T = \frac{mg}{\cos\Theta}}$$

De (2) obtenemos:

$$T\sin\Theta = m\omega^2 L\sin\Theta \Rightarrow \frac{mg}{\cos\Theta} = m\omega^2 L \Rightarrow \boxed{\omega = \sqrt{\frac{g}{L\cos\Theta}}}$$

Cuando la cuerda se corta, la masa m seguirá un movimiento parabólico tangencial al movimiento circular que describía anteriormente.
Así, la componente de la velocidad en x será constante, porque no hay aceleración en ese eje. En cambio en el eje y, irá acelerando hasta que toca el piso.
Entonces:

$$V_x = \omega R = \sqrt{\frac{g}{L\cos\Theta}}\, L\sin\Theta \Rightarrow \boxed{V_x = \sqrt{gL\tan\Theta}\,\sin\Theta}$$

Para la componente vertical, tenemos que será un movimiento acelerado, con aceleración g, desde una altura h con velocidad inicial nula.
Ese resultado ya es conocido:

$$\boxed{V_y = \sqrt{2gh}}$$