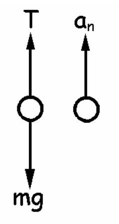

Realizamos en primer lugar el diagrama de sólido libre del péndulo en la posición más baja. En dicho punto la lenteja estará sometida únicamente a su peso y a la tensión del hilo, y en cuanto a aceleraciones sólo tendrá aceleración normal, en la dirección del radio de curvatura y apuntando hacia el centro de curvatura. Aplicando la segunda ley de Newton:

$$\Sigma F = ma \Rightarrow T - mg = ma_n \Rightarrow T - mg = m\frac{v^2}{R} \Rightarrow T = mg + m\frac{v^2}{R}$$

Nos falta únicamente la velocidad de la lenteja al pasar por la posición más baja. Para determinarla podemos aplicar la conservación de la energía entre la posición inicial, cuando se suelta el péndulo desde una altura de R/2, y la posición final, cuando el péndulo pasa por la posición más baja. Tendremos entonces:

$$E_i + W_{otras} = E_f$$

Inicialmente tendremos sólo energía potencial gravitatoria, ya que el sistema parte del reposo; no existe ningún trabajo realizado por fuerzas que no sean gravitatorias, ya que la tensión es en todo momento perpendicular al desplazamiento; y al final tendremos sólo energía cinética, ya que podemos considerar el punto más bajo de la trayectoria como el origen de la energía potencial gravitatoria. Así pues nos queda:

$$E_i + W_{otras} = E_f \Rightarrow mgh = \frac{1}{2}mv^2 \Rightarrow v^2 = 2gh = 2g\frac{R}{2} = gR$$

Sustituyendo en la expresión de la tensión:

$$T = mg + m\frac{v^2}{R} = mg + m\frac{gR}{R} = mg + mg = 2mg$$

<u>T=2mg</u>

Si el péndulo está colgado del techo de un ascensor que asciende con velocidad constante el diagrama de fuerzas y aceleraciones será igual.

La aceleración de la lenteja será la que hemos determinado antes; como el ascensor no tiene aceleración:

$$\mathbf{a}_{lenteja} = \mathbf{a}_{lenteja/ascensor} + \mathbf{a}_{ascensor} = \mathbf{a}_{lenteja/ascensor}$$

Por lo tanto la tensión en la cuerda será la misma:

<u>T=2mg</u>