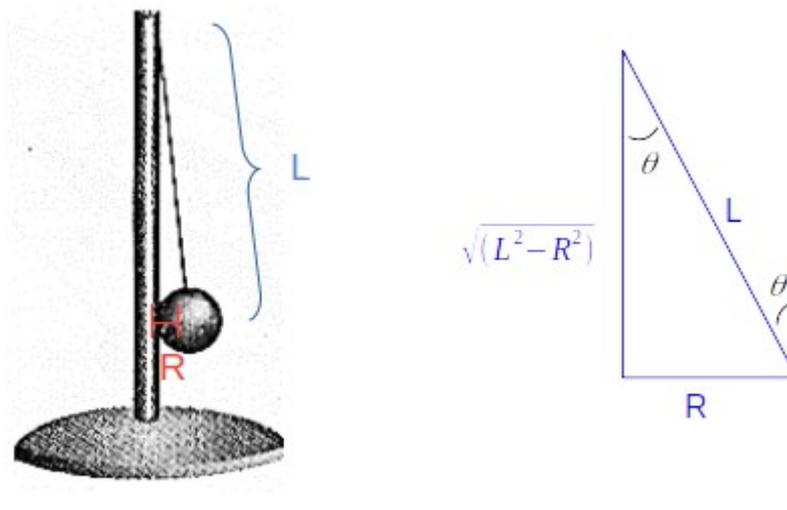
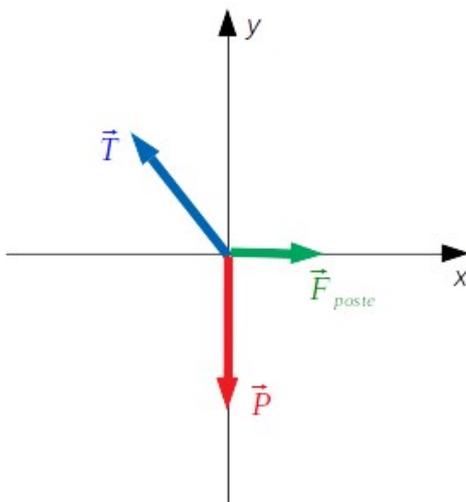


### Ejercicio 74

Un balón descansa (aceleración=0) contra el poste al que está atado. Si el cordel mide 1,80 m y el balón tiene 0,2 m de radio y una masa de 0,5 kg, ¿qué tensión hay en la cuerda y qué fuerza ejerce el poste sobre el balón? Suponga que no hay fricción entre el poste y la pelota. (El cordel está atado al balón de modo que una línea a lo largo del cordel pasa por el centro del balón.) [  $T = 4,97 \text{ N}$ ;  $F = 0,56 \text{ N}$  ]



Lo primero que haremos es elegir un sistema de coordenadas y realizar el diagrama de cuerpo libre sobre el balón. Las fuerzas involucradas serán la tensión de la soga  $\vec{T}$ , el peso  $\vec{P}$  y la fuerza que ejerce el poste  $\vec{F}_{\text{poste}}$ .  $\theta$



Las fuerzas escritas con sus componentes serán:

$$\vec{T} = (-|\vec{T}|\sin\theta, |\vec{T}|\cos\theta)$$

$$\vec{P} = (0, -m \cdot g)$$

$$\vec{F}_{\text{poste}} = (|\vec{F}_{\text{poste}}|, 0)$$

El ángulo  $\theta$  puede calcularse usando trigonometría. En el dibujo inicial puede construirse un triángulo con hipotenusa  $L$  y uno de los catetos  $R$ . Con esta construcción:

$$\sin\theta = \frac{R}{L} ; \quad \cos\theta = \frac{\sqrt{L^2 - R^2}}{L} ; \quad \tan\theta = \frac{R}{\sqrt{L^2 - R^2}}$$

Aplicando la segunda ley de Newton,  $\sum \vec{F} = m \vec{a}$ , tendremos:

$$\vec{T} + \vec{P} + \vec{F}_{\text{poste}} = 0 \quad (\text{ec. 1})$$

pues el balón está en reposo, es decir, la aceleración es cero.

Desglosando las componentes  $x$  e  $y$  de la ecuación ec.1 tendremos:

$$x) \quad -|\vec{T}|\sin\theta + |\vec{F}_{\text{poste}}| = 0 \quad (\text{ec.2})$$

$$y) \quad |\vec{T}|\cos\theta - m \cdot g = 0 \quad (\text{ec.3})$$

y esto ya es un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas:  $|\vec{T}|$  y  $|\vec{F}_{\text{poste}}|$ .

Este sistema se puede resolver de distintas maneras. En este caso usaremos sustitución. Despejamos  $|\vec{T}|$  de la ecuación ec.3:

$$|\vec{T}| = \frac{m \cdot g}{\cos\theta} = 4.95 \text{ N}$$

y lo reemplazamos en ec.2:

$$-|\vec{T}|\sin\theta + |\vec{F}_{\text{poste}}| = 0 \quad \rightarrow \quad |\vec{F}_{\text{poste}}| = |\vec{T}|\sin\theta = |\vec{T}|\frac{R}{L} = 0.55 \text{ N}$$