



fcfm

Física
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICAS Y MATEMÁTICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Ejercicio 9 20250617

FI1000-4, 2025 Fall

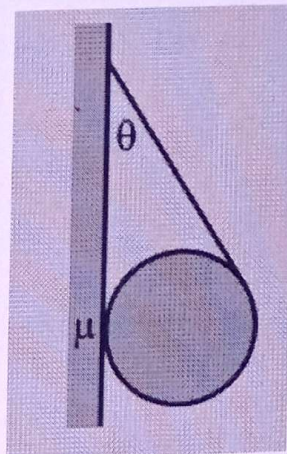
prof: C. Fuentes

aux: M. Astete y D. Navarrete

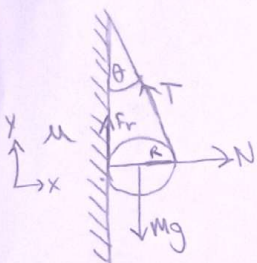
ayu: J. González y A. de Gregorio

Tiempo: 40 minutos

- 1 Una pelota está sujeta por una cuerda, como se muestra en la figura. Si el ángulo entre la cuerda y la pared es θ .



- (a) Calcule el mínimo coeficiente de fricción μ entre la pelota y la pared para que el sistema se mantenga en reposo.



Con el pivote en el centro, la fuerza de roce y la tensión causan torque:

$$\begin{aligned}\vec{\tau}_T &= \vec{r} \times \vec{F}_T \\ &= R \hat{x} \times (T \cos \theta \hat{y} + T \sin \theta \hat{x}) \\ &= R \cdot T \cos \theta \hat{z}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\vec{\tau}_{F_r} &= \vec{r} \times \vec{F}_{F_r} \\ &= -R \hat{x} \times \mu N \hat{y} = -R \mu N \hat{z}\end{aligned}$$

Apliquemos equilibrio de torques: $\sum \tau = 0$

$$\Rightarrow R \cdot T \cos \theta - R \mu N = 0 \Rightarrow T \cos \theta = \mu N \Rightarrow \mu = \frac{T \cos \theta}{N} \rightarrow \text{Falta } T \text{ y } N$$

Ahora despejemos fuerzas usando Newton:

$$\hat{y}: \mu N - mg + T \cos \theta = 0$$

$$\hat{x}: N - T \sin \theta = 0 \Rightarrow N = T \sin \theta$$

$$\Rightarrow \mu(T \sin \theta) - mg + T \cos \theta = 0$$

$$\Rightarrow T(\mu \sin \theta + \cos \theta) - mg = 0$$

$$\Rightarrow T = \frac{mg}{\mu \sin \theta + \cos \theta} \rightarrow \text{Esta parte no era necesaria xd}$$

Reemplazamos en (1):

$$\mu = \frac{T \cos \theta}{T \sin \theta} = \cot \theta //$$

★ Alternativa con pivote en borde izquierdo:

$$\tau_T = 2RT \cos \theta, \tau_{mg} = -mgR$$

$$\sum \tau = 2RT \cos \theta - mgR = 0$$

$$\Rightarrow mg = 2T \cos \theta$$

$$\mu N - mg + T \cos \theta = 0 \rightarrow \mu = \frac{mg - T \cos \theta}{T \sin \theta}$$

$$\Rightarrow \mu = \frac{2T \cos \theta - T \cos \theta}{T \sin \theta} = \cot \theta$$

Distribución de puntaje:

Calcular torque de T : 1pt

Calcular torque de F_r : 1pt

Imponer $\sum T = 0$: 0.5 pt

Obtener expresión para μ en función de T y N : 1pt

Aplicar Newton para los ejes: 0.5 pt

Obtener N en función de T : 1pt

Reemplazar en μ : 1pt