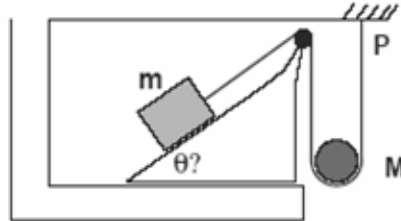


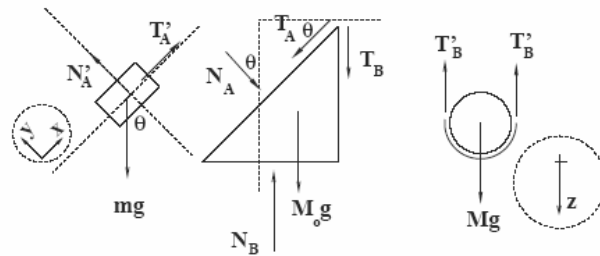
DINAMICA V

En la figura se muestra un cubo de masa m posando sobre una cuña; esta última yace sobre una superficie horizontal pulida. El cubo es atado mediante una cuerda ideal a una estructura fija en P . La cuerda es tensada mediante una carga colgante de masa M . Todos los contactos ocurren sin fricción. La configuración es tal que la cuña no se mueve.

- A)[2P] Construya los diagramas de cuerpo libre para el bloque, la cuña y la carga.
 B)[2P] Calcule el ángulo θ de la cuña para que ésta se mantenga en reposo.
 C)[2P] Calcule la aceleración del cubo e interprete su resultado.



Solución



- Sobre el cubo actúan tensión de la cuerda \vec{T}'_A (de magnitud T), el peso del cubo $m\vec{g}$ y la normal de la cuña sobre el cubo N'_A (magnitud N). Ecuación del movimiento (considerando aceleración \vec{a}_c de componente según el plano a) y proyecciones:

$$\vec{T}'_A + m\vec{g} + N'_A = m\vec{a}_c \Rightarrow \quad (8)$$

$$\text{Según } \hat{x}) \quad T - mg \sin \theta + 0 = ma \rightarrow T - mg \sin \theta = ma \quad (9)$$

$$\text{Según } \hat{y}) \quad 0 - mg \cos \theta + N = 0 \rightarrow N = mg \cos \theta \quad (10)$$

- Sobre la cuña actúan el contacto con el cubo (normal \vec{N}_A de magnitud N), la cuerda en el canto de la cuña (tensiones \vec{T}'_A oblicua y \vec{T}'_B vertical, ambas de magnitud T), gravedad sobre la cuña ($M_o\vec{g}$), y normal con el piso (\vec{N}_B de magnitud N_B). Ecuación del movimiento (reposo) y proyección según la horizontal:

$$\vec{N}_A + \vec{T}'_A + \vec{T}'_B + M_o\vec{g} + \vec{N}_B = 0 \Rightarrow \quad (11)$$

$$-N \sin \theta + T \cos \theta + 0 + 0 + 0 = 0 \rightarrow T \cos \theta = N \sin \theta \quad (12)$$

- Sobre la carga (y pedazo de cuerda en contacto con ella) actúan la tensión \vec{T}'_B en ambas puntas (magnitud T) y el peso de la carga ($M\vec{g}$); la aceleración de la carga es \vec{a}_o de magnitud $a/2$. La ecuación del movimiento y proyección según z :

$$\vec{T}'_B + \vec{T}'_B + M\vec{g} = M\vec{a}_o \quad \Rightarrow \quad (13)$$

$$-2T + Mg = M(a/2) \quad \rightarrow \quad 2Mg - 4T = Ma \quad (14)$$

- Buscamos ángulo θ . Primero usar Ec. 10 para N en Ec. 12 ...

$$T \cos \theta = (mg \cos \theta) \sin \theta \quad \rightarrow \quad T = mg \sin \theta \quad (15)$$

- Sustituir este valor para T en Ec. 9 para T ...

$$(mg \sin \theta) - mg \sin \theta = ma \quad \rightarrow \quad \underline{\underline{a = 0}}. \quad (16)$$

- Reemplazar $a = 0$ y $T = mg \sin \theta$ en Ec. 14 ...

$$2Mg - 4(mg \sin \theta) = m0 \quad \rightarrow \quad \underline{\underline{\sin \theta = \frac{M}{2m}}} \quad (17)$$

-
- Caso $\theta \sim \pi/2 \Rightarrow \sin \theta \sim 1 \Rightarrow M \sim 2m$. Este caso corresponde a bloque suspendido por carga en polea. En tal caso la aceleración nula sólo es compatible con $M \sim 2m$.