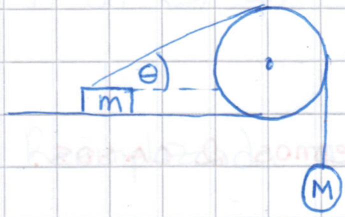
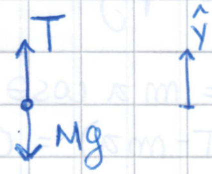
= PAUTA EJERCICIO #4 =



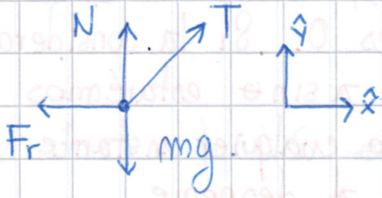
DCL M :



$\hat{y}$: $T - Mg = -Ma$ ← Notar que la aceleración es negativa según nuestro sistema de referencia.

$\Rightarrow a = g - \frac{T}{M}$

DCL m :



$\hat{x}$: $T\cos\theta - F_r = m\,a \cdot \underline{\cos\theta}$

$T\cos\theta - \mu \cdot N = m\,a\cos\theta$

La aceleración del bloque de masa m chica **NO** es la misma que la de M.

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

$\Rightarrow N = mg - T\sin\theta$

(*) N la calculamos de ésta ecuación para reemplazarla en Fr, ¡**NO** siempre vale mg!

Reemplazando N y a en la ecuación de $\hat{x}$:

$$T\cos\theta - \mu mg + \mu T\sin\theta = mg\cos\theta - \frac{m}{M}T\cos\theta$$

$$\Rightarrow \boxed{T = \frac{Mmg(\mu + \cos\theta)}{\cos\theta\,(M+m) + \mu M\sin\theta}}$$

$$a = g - \frac{T}{M} \Longrightarrow \boxed{a = g - \frac{mg(\mu + \cos\theta)}{\cos\theta(M+m) + \mu M\sin\theta}}$$

Cuando el bloque se despega $N = 0 \Rightarrow Fr = 0$

$\underline{m}$: $\hat{x}$: $T\cos\theta = m\, a \cos\theta$ (1)

$\Rightarrow \cos\theta\,(T - ma) = 0$ $\longrightarrow$ Aquí tendremos 2 casos.

$\hat{y}$: $T\sin\theta - mg = 0$ (2) $\longrightarrow$ En el instante que el bloque se despega su aceleración en $\hat{y}$ todabía es 0. Si la consideramos como $a_y = a\sin\theta$ estarémos considerando cualquier instante posterior al despegue.

$\underline{M}$: $\hat{y}$: $T - Mg = -Ma$

$\Rightarrow T = M(g - a)$ (3)

CASO 1 : $\cos\theta = 0$

$\Rightarrow \theta = 90°$

(2) $\Rightarrow \boxed{T = mg}$

Reemplazando la tensión en (3) $\Rightarrow \boxed{a = \dfrac{g(M-m)}{M}}$

$\underline{\text{CASO 2}}$: $T = ma$ (1) ; $T\sin\theta = mg$ (2) ; $T = M(g-a)$ (3)

Igualando T de (1) y (2) $\Rightarrow$ $ma = M(g-a)$

$\Rightarrow \boxed{a = \dfrac{Mg}{(M+m)}}$

Reemplazando a en (1) $\Rightarrow \boxed{T = \dfrac{Mmg}{(M+m)}}$

Para θ Notamos que de (2) : $T = \dfrac{mg}{\sin\theta}$

T en (3) $\Rightarrow$ $a = g - \dfrac{mg}{M \sin\theta}$

Reemplazando a y T en (1)

$$\frac{\cancel{m}g}{\sin\theta} = \cancel{m}g - \frac{m^2 g}{M \sin\theta} \Rightarrow \sin\theta = \left(1 + \frac{m}{M}\right)$$

(*) ¡ $-1 \leq \sin\theta \leq 1$!

La única situación en que ésto sería válido es cuando:

$$M \to \infty \Rightarrow \sin\theta \to 1 \Rightarrow \theta \to 90^\circ$$

Si $\theta = 90^\circ \Rightarrow T = mg$ (ésto de la ecuación (2))

Verifiquemos si la Tension que habíamos calculado es mg cuando $M \to \infty$

$$\lim_{M\to\infty} T = \lim_{M\to\infty} \frac{Mmg}{(M+m)} \overset{L'H}{=} \frac{mg}{1} \quad //$$

Ahora verifiquemos el valor de a

$$\lim_{M\to\infty} a = \lim_{M\to\infty} \frac{Mg}{(M+m)} \overset{L'H}{=} g$$

Pero si reemplazamos en (3)

$$T = M(g-a) = M(g-g) = 0 \quad \text{Pero } T = mg \,!!$$

<u>Nos quedamos con la solución $\theta = \frac{\pi}{2}$ del caso 1</u> * ¡CONTRADICCIÓN!