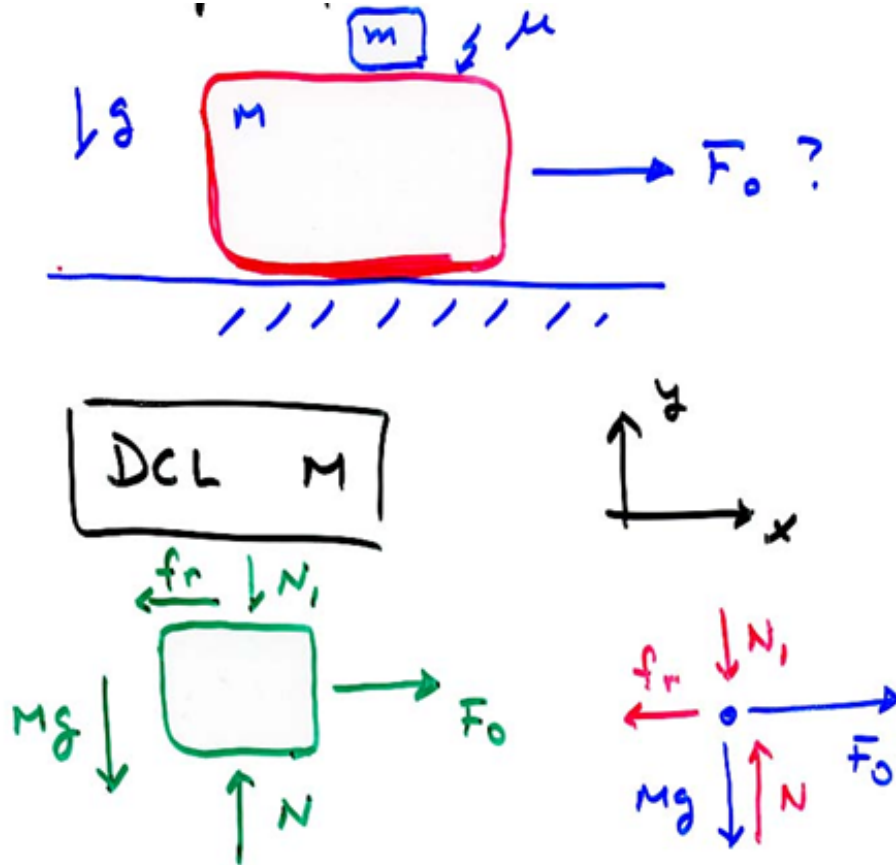
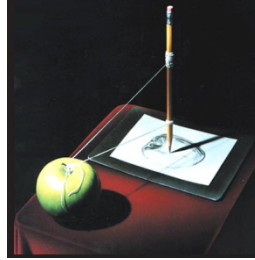


Introducción a la Física Newtoniana

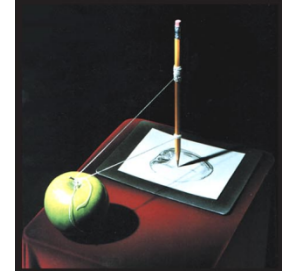


Dado un bloque de masa M , sobre el cual se ubica una masa m . El coef. de roce estático entre m y M es conocido. Despreciamos el roce entre M y la superficie ¿Cuál es el máx. F_0 que se puede

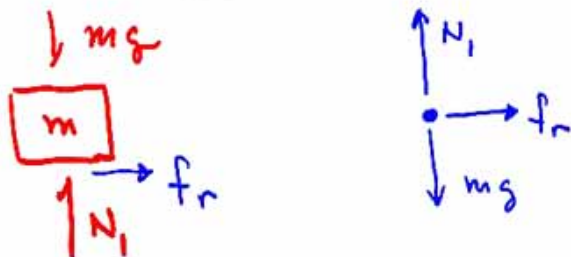
APLICAR

sobre M para que m no resbale sobre la superficie.

Introducción a la Física Newtoniana



DCL de m

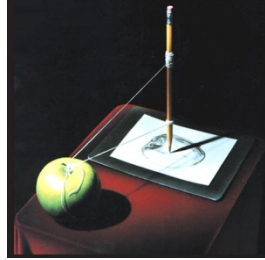


Por acción y reacción la fuerza de roce " f_r " debe apuntar hacia la derecha, puesto que en el DCL de M la incluimos hacia apuntando hacia la izquierda. (Idem. para N_1)

DCL de $(m+M)$



Introducción a la Física Newtoniana



ECUACIONES DCL de $M \Rightarrow$

Eje x : $F_0 - f_r = Ma$ (1)

Eje y : $-N_1 - Mg + N = 0$ (2)

$$f_r \leq \mu_{\text{est.}} N_1$$

Puesto que el roce se genera entre m y M .

Como buscamos el valor extremo, podemos reemplazar

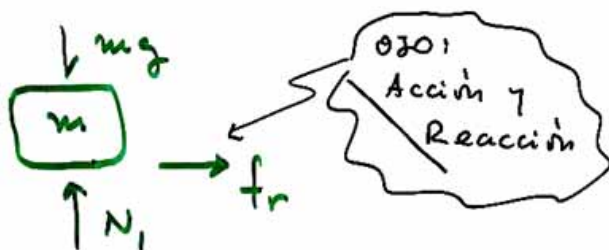
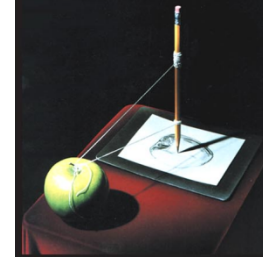
$$f_r = \mu N_1$$
 (3)

No se puede resolver este sistema de ecuaciones:

5 Incógnitas: N, N_1, a, f_r, F_0
sólo 3 ecuaciones.

Incluimos entonces el
DCL de m $\Rightarrow$

Introducción a la Física Newtoniana



$$4) \quad N_1 - mg = 0$$

$$5) \quad f_r = ma$$

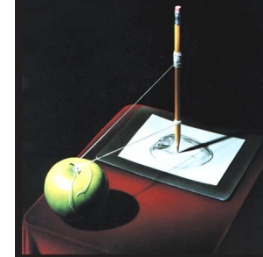
OJO : Al usar la misma aceleración para las masas M y m , estoy **IMPONENDO** que ambas no deslicen una c/r a la otra.

$$4) \Rightarrow N_1 = mg$$

$$3) + 4) \Rightarrow f_r = \mu_{est} mg$$

$$\text{reemplazando en 5): } \boxed{a = \mu_{est} \cdot g}$$

Introducción a la Física Newtoniana

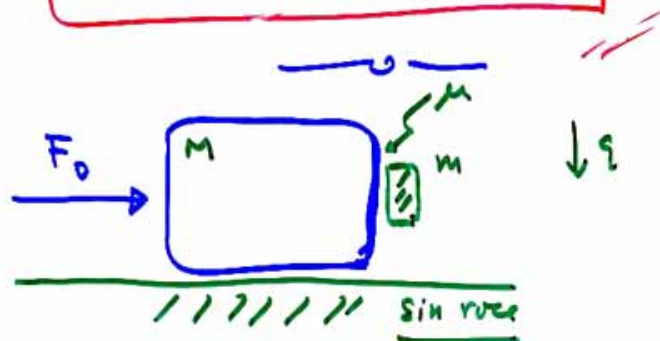


① $\Rightarrow$

$$F_0 = Ma + f_r = (M+m)a$$

$$F_0^{\text{max}} = (M+m)\mu_{st}g$$

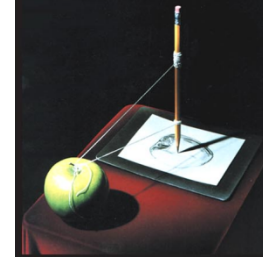
$$F_0^{\text{max}} = \mu_{st}(M+m)g$$



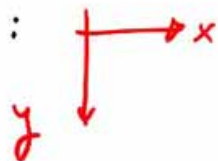
F_0^{MIN} para que m no deslice sobre la sup. derecha.

g, μ, m, M : DATOS

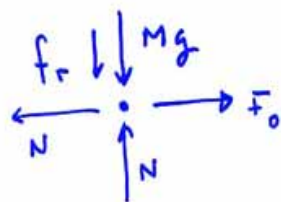
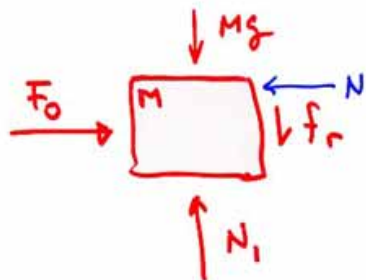
Introducción a la Física Newtoniana



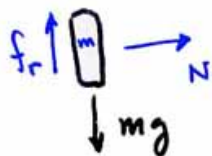
Sistema de coordenadas :



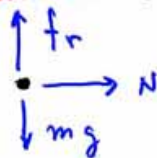
DCL de M



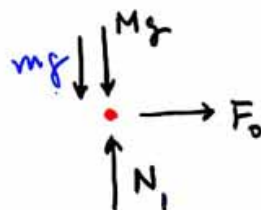
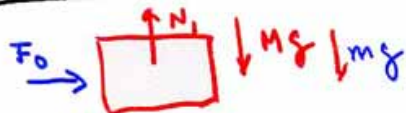
DCL de m



Las dirección y sentido de " f_r " y N , son consistentes con el DCL de M.



DCL de (m+M)



Introducción a la Física Newtoniana

Si M y m están en reposo relativo, entonces:

DCL de $(M+m)$

$$\text{Eje } x : F_o = (M+m) a_o \quad (1)$$

$$\text{Eje } y : N_1 = (m+M) g \quad (2)$$

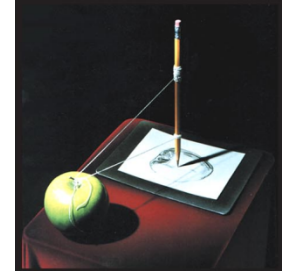
DCL de m

$$\text{Eje } x : N = m a_o \quad (3)$$

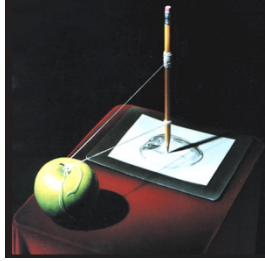
$$\text{Eje } y : f_r - mg = 0 \quad (4)$$

$$\text{Fuerza estática} \quad f_r \leq \mu_{\text{estático}} \cdot N$$

$$\text{Caso crítico} : f_r = \mu_{\text{st.}} N \quad (5)$$



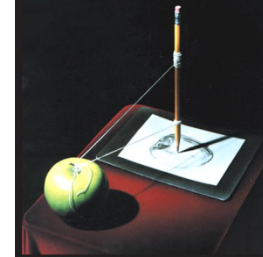
Introducción a la Física Newtoniana



NOTA: El DCL incluido es válido solo para el caso en que la masa " m " permanece a la misma altura del piso, mientras acelera hacia la derecha.

Si esto no es así, no debemos hacer un DCL de $(m+m)$, puesto que ambos objetos tendrían distintas aceleraciones.

Introducción a la Física Newtoniana



De modo que:

reemplazando la ec. (1) en (3)

$$N = \frac{m F_0}{m+M} \quad (*)$$

reemplazando (5) en (4)

$$\mu_{\text{est}} N = m g \quad (*) (*)$$

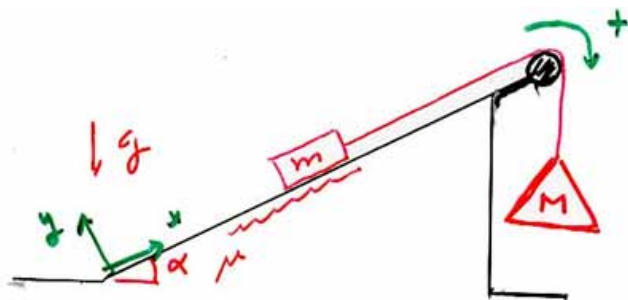
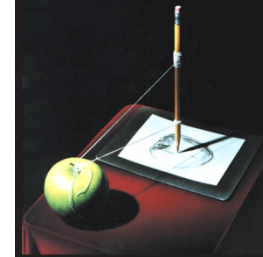
(*) en (*) (*)

$$F_0^{\text{mínimo}} = \frac{(M+m) g}{\mu_{\text{estático}}}$$

Debemos aplicar una fuerza

$$F \geq \frac{(M+m) g}{\mu_{\text{estático}}}$$

Introducción a la Física Newtoniana



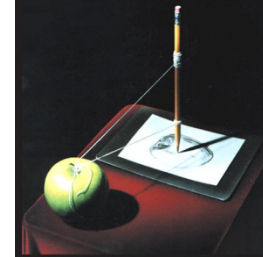
Considere la estructura de la Figura. Si M es suficientemente grande para arrastrar el sistema, encuentre el valor de la aceleración y la Tensión.

Datos: m, M, α, μ, g

$T = ?$, $a = ?$



Introducción a la Física Newtoniana



Ecs.

(m)

Eje y $N - mg \cos \alpha = 0$ ①

Eje x $-f_r - mg \sin \alpha + T = ma$ ②

$$f_r = \mu_{\text{cinético}} N$$
 ③

(M)

$$-T + Mg = Ma$$
 ④

NOTA: Como el hilo es inextensible,
usamos la misma aceleración
para m y M.

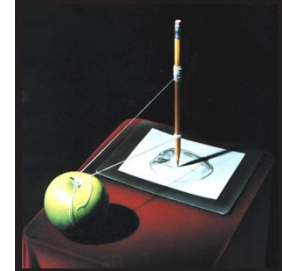
INCÓGNITAS (4)

a, T, N, f_r

Ecs (4)

✓

Introducción a la Física Newtoniana



$$\text{Ec. (1)} \Rightarrow N = mg \cos \alpha$$

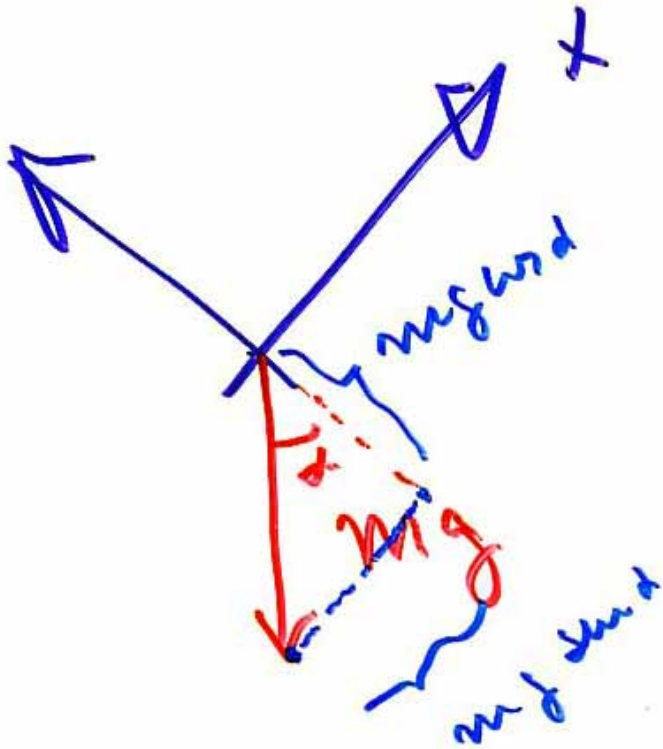
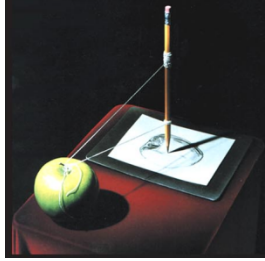
$$\text{Ec (3)} \Rightarrow f_r = \mu_c mg \cos \alpha$$

$$\begin{aligned} \text{(2) + (4)} \\ \text{y usando (3)} \end{aligned} \} \Rightarrow (m+M) a =$$
$$g(M - m \sin \alpha)$$
$$- \mu_c mg \cos \alpha$$

$$a = \frac{g [M - m (\sin \alpha + \mu_c \cos \alpha)]}{M + m}$$

$$T = M(g - a) = \dots$$

Introducción a la Física Newtoniana



Introducción a la Física Newtoniana

