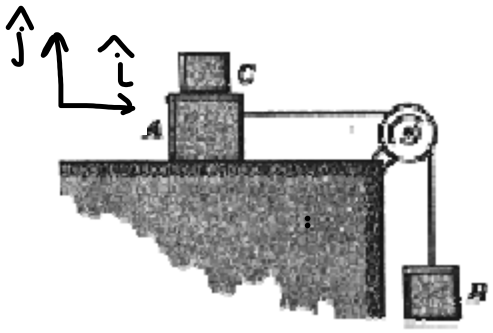
Ejercicio 5 (RHK Cap. 6 Ej. 17) E

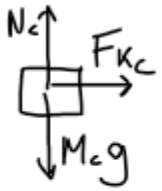


En la figura, A es un bloque de masa M_A y B es un bloque de masa M_B. Los coeficientes de rozamiento estático y cinético entre A y la mesa son de 0.18 y 0.15, respectivamente.

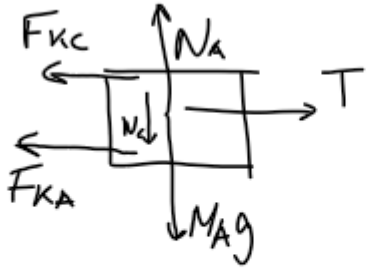
a) Determine la masa mínima M_C del bloque C que debe colocarse sobre A para evitar que éste deslice.

b) El bloque C es levantado súbitamente de A. ¿Cuál es la aceleración del bloque A?

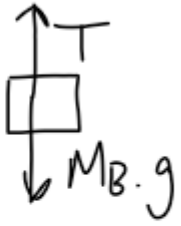
masa C



masa A



masa B



$\hat{i}$) $F_{KC} = M_C \cdot a_C$

$\hat{j}$) $N_c - M_c g = 0$

$\hat{i}$) $T - F_{KA} - F_{KC} = M_A \cdot a_A$

$\hat{j}$) $N_A - N_c - M_A g = 0$

$\hat{j}$) $T - M_B \cdot g = M_B \cdot a_B$

A no se mueve $\Rightarrow a_A = a_B = a_C = 0$ (equilibrio)

Masa C

$\hat{i}) F_{kC} = 0$ ①

$\hat{j}) N_C = M_C \cdot g$ ②

Masa A

$\hat{i}) T - F_{kA} - \overbrace{F_{kC}}^{=0} = 0$ ③

$\hat{j}) N_A = N_C + M_A g$ ④

Masa B

$\hat{i}) T - M_B \cdot g = 0$

$T = M_B \cdot g$ ⑤

incógnitas: $\{T, F_{kA}, F_{kC}, N_A, N_C, M_C\}$

⑤ y ① → ③

$M_B \cdot g - F_{kA} = 0$

$F_{kA} = M_B \cdot g$ ⑥

② → ④

$N_A = M_C \cdot g + M_A \cdot g$ ⑦

$$F_{KA} \leq \mu_s \cdot N_A$$

$$M_B \cdot g \leq \mu_s \cdot (M_C \cdot g + M_A \cdot g)$$

$$\frac{M_B \cdot g}{\mu_s} \leq M_C g + M_A g$$

$$\frac{M_B}{\mu_s} - M_A \leq M_C$$

masa minima $\boxed{M_C = \frac{M_B}{\mu_s} - M_A}$

b)

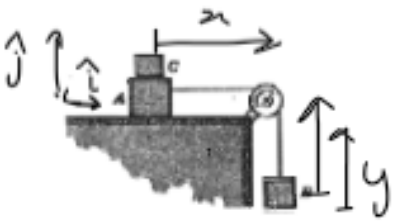
$\hat{i}$) $T - F_{KA} = M_A \cdot a_A$ ①

$\hat{j}$) $N_A - M_A \cdot g = 0$ ②

$\hat{j}$) $T - M_B \cdot g = M_B \cdot a_B$ ③

incógnitas: $\{T, a_A, a_B, F_{KA}, N_A\}$

$F_{KA} = \mu_K \cdot N_A$ ④



$x + y = L$

$V_A + V_B = 0$

$a_A + a_B = 0$

$a_B = -a_A$ ⑤

② y ④ : $F_{kA} = \mu_k \cdot M_A g$ ⑥

⑥ y ①: $T - \mu_k \cdot M_A g = M_A \cdot a_A$

$$T = \mu_k \cdot M_A g + M_A a_A \quad ⑦$$

⑦, ③ y ⑤: $\mu_k \cdot M_A g + M_A \cdot a_A - M_B \cdot g = -M_B a_A$

$$\mu_k \cdot M_A g - M_B \cdot g = -M_A \cdot a_A - M_B \cdot a_A$$

$$(\mu_k M_A - M_B) g = a_A (-M_A - M_B)$$

$$\frac{(\mu_k \cdot M_A - M_B) g}{-M_A - M_B} = a_A$$

$$\boxed{\frac{(M_B - \mu_k M_A) g}{M_A + M_B} = a_A}$$