

Ejercicio-Ejemplo (15 min)

[E1] El bloque A , de peso $3w$, se desliza con rapidez constante, bajando por un plano S inclinado 36.9° , mientras la tabla B , de peso w , descansa sobre A , estando sujeta con una cuerda a la pared. Como se muestra en la figura.

- Dibuje un diagrama de todas las fuerzas que actúan sobre el bloque A .
- Si el coeficiente de fricción cinética es igual entre A y B , y entre S y A , determine su valor.

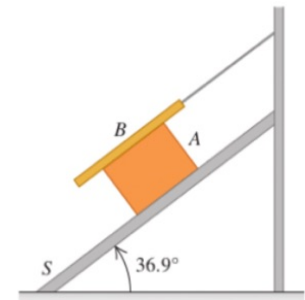
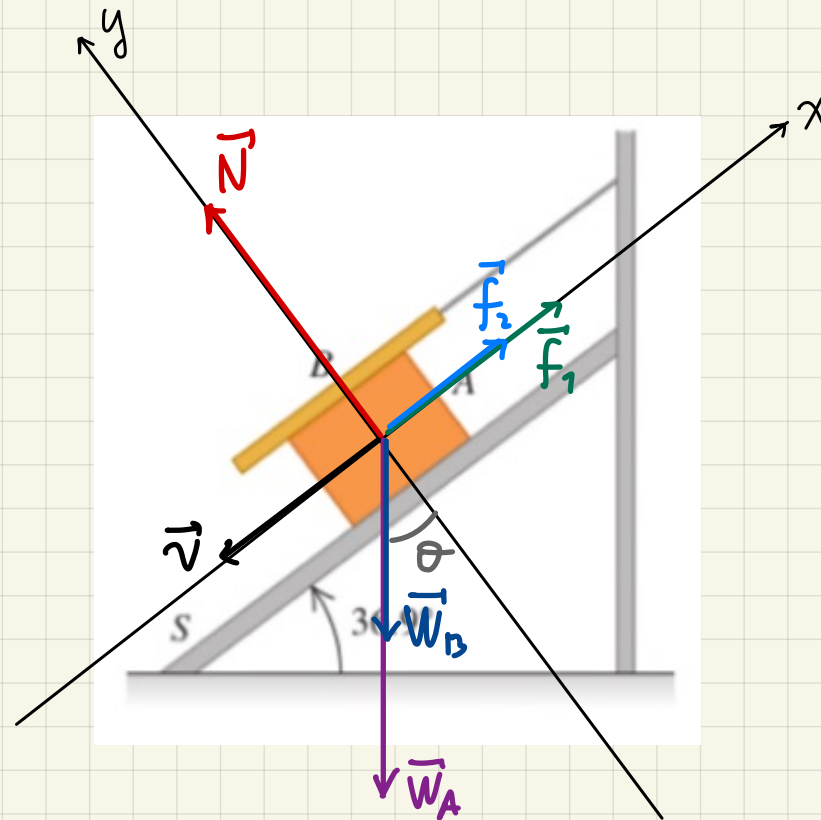


Fig. 1: Prob. 1.

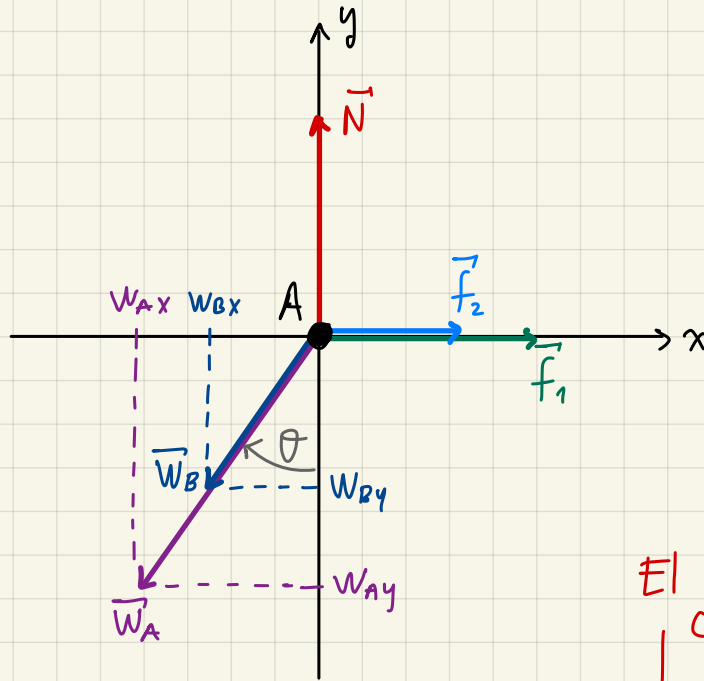
Solución:

-Fuerzas sobre el bloque A :

- 1) Peso \vec{W}_A
- 2) Normal \vec{N}
- 3) Peso tabla \vec{W}_B
- 4) Fricción con el plano \vec{f}_1
- 5) Fricción con la tabla \vec{f}_2



Organizando:



$$\vec{W}_A = -W_{Ax} \hat{i} - W_{Ay} \hat{j} = -3w \sin(\theta) \hat{i} - 3w \cos(\theta) \hat{j}$$

$$\vec{W}_B = -W_{Bx} \hat{i} - W_{By} \hat{j} = -w \sin(\theta) \hat{i} - w \cos(\theta) \hat{j}$$

Del enunciado

$$\vec{N} = N \hat{j}$$

$$\vec{f}_1 = f_1 \hat{i} = \mu N \hat{i}$$

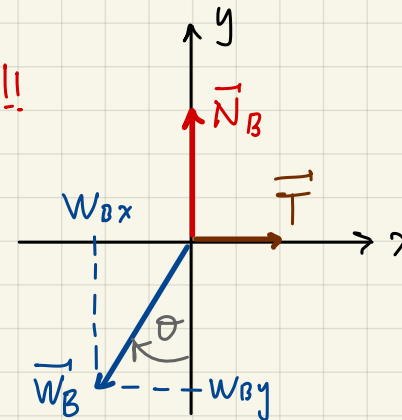
$$\vec{f}_2 = f_2 \hat{i} = \mu N_B \hat{i}$$

* Modelamos la fricción como:

$$f = \mu N$$

Normal sobre la tabla!!

La hallamos analizando la tabla:



Sólo interesa N_B :

$$\sum F_{By} = 0$$

$$\hookrightarrow N_B - W_{By} = 0$$

$$\rightarrow N_B = W_{By}$$

$$W_{By} = w \cos(\theta)$$

$$\Rightarrow N_B = w \cos(\theta)$$

$$\Rightarrow \sum_A F_x = f_1 + f_2 - W_{Ax} - W_{Bx} = 0$$

Suma sobre el bloque A → En el eje x

$$\rightarrow \mu N + \mu w \cos(\theta) - 3w \sin(\theta) - w \sin(\theta) = 0$$

Los coeficientes de fricción son iguales!!

$$\rightarrow \mu N + \mu w \cos(\theta) - 4w \sin(\theta) = 0 \rightarrow N = \frac{4w \sin(\theta) - \mu w \cos(\theta)}{\mu} \quad (1)$$

$$\Rightarrow \sum_A F_y = N - w_{Ay} - w_{By} = 0$$

No hay movimiento
en el eje y !!

↳ Suma sobre el bloque A — En el eje y

$$\rightarrow N - 3w \cos(\theta) - w \cos(\theta) = 0 \rightarrow N = 4w \cos(\theta) \quad (2)$$

Sustituimos (1) en (2):

$$\frac{4w \sin(\theta) - \mu w \cos(\theta)}{\mu} = 4w \cos(\theta) \rightarrow 4w \sin(\theta) - \mu w \cos(\theta) = 4\mu w \cos(\theta)$$

$$\rightarrow 4 \sin(\theta) = 5\mu \cos(\theta) \rightarrow \mu = \frac{4}{5} \tan(\theta)$$

↑ Coeficiente de fricción.

Numéricamente, con $\theta = 36.9^\circ$: $\mu = 0.6$