

1)

$$a) \sum F_x = 140\cos\alpha + 60\cos(\alpha + 30^\circ) - 160\cos\alpha = 0$$

$$\text{de donde } -\cos\alpha + 3(\cos\alpha\cos30^\circ - \text{sen}\alpha\text{sen}30^\circ) = 0$$

$$\tan\alpha = \frac{\frac{\sqrt{3}}{2} - \frac{1}{3}}{\frac{1}{2}}$$

$$\alpha = 46.81^\circ$$

$$b) R = \sum F_y = 140\text{sen}\alpha + 60\text{sen}(\alpha + 30^\circ) + 160\text{sen}\alpha = 0$$

$$R = 277.14 \text{ [lb]}$$

c) Por lo tanto el peso del bloque tiene que ser mayor o igual a 277.14 [lb]

2) Vector ortogonal al plano

$$\vec{v} = \vec{r}_{A/B} \times \vec{r}_{C/B} = (-3.5\hat{i} - 2.5\hat{j}) \times (-2.5\hat{j} + 6\hat{k})$$

$$\vec{v} = -15\hat{i} + 21\hat{j} + 8.75\hat{k}$$

Así, el vector representativo del momento del par de magnitud 109 [N·m] es:

$$\vec{M} = -60\hat{i} + 84\hat{j} + 35\hat{k}$$

Vector representativo de la fuerza

$$\vec{F} = \frac{F}{6.5}(-2.5\hat{j} + 6\hat{k})$$

El vector del origen al punto D es:

$$\vec{r}_D = (x\hat{i} + 2.5\hat{j})$$

El momento de la fuerza \vec{F} con respecto al origen es $\vec{M}_O = \vec{r}_D \times \vec{F}$

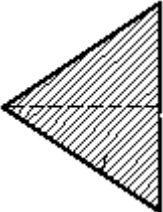

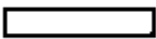

$$\vec{M}_O = \left(\frac{30}{13}\hat{i} - \frac{12}{13}x\hat{j} - \frac{5}{13}x\hat{k}\right)F$$

y para la reducción se tiene que cumplir que: $\vec{M} + \vec{M}_O = \vec{0}$

por lo que se obtienen

$$F = 26[N], \quad y \quad x = 3.5 [m]$$

3)

Sección	x_i [m]	V_i [m^3]	m_i [kg]	$x_i m_i$ [kgm]
	-4	6	240	-960
	-1.5	1.5	60	-90
	1.5	1.5	150	225
	$3 + 0.5a$	$1.5a^2$	$150a^2$	$(3 + 0.5a)150a^2$

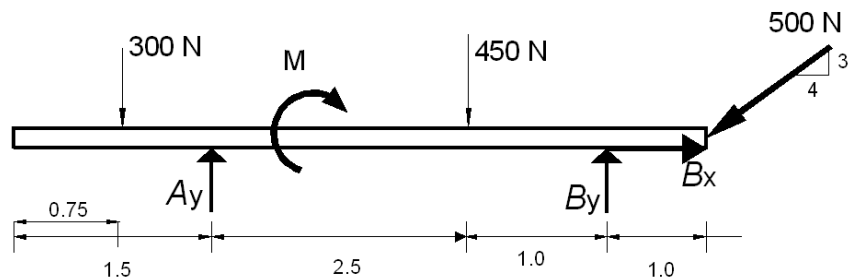
como

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i m_i}{\sum m_i} = \frac{75a^3 + 450a^2 - 825}{150a^2 + 450} = 1.5$$

$$a^3 + 3a^2 - 20 = 0$$

$$a = 2[m]$$

4) Reduciendo las fuerzas distribuidas el DCL queda de la siguiente forma



De $\sum \vec{F} = \vec{0}$

$$\sum F_x = B_x - 400 = 0$$

$$\sum F_y = -300 + A_y - 450 + B_y - 300 = 0$$

Como $A_y = \frac{B_y}{2}$ se obtiene que

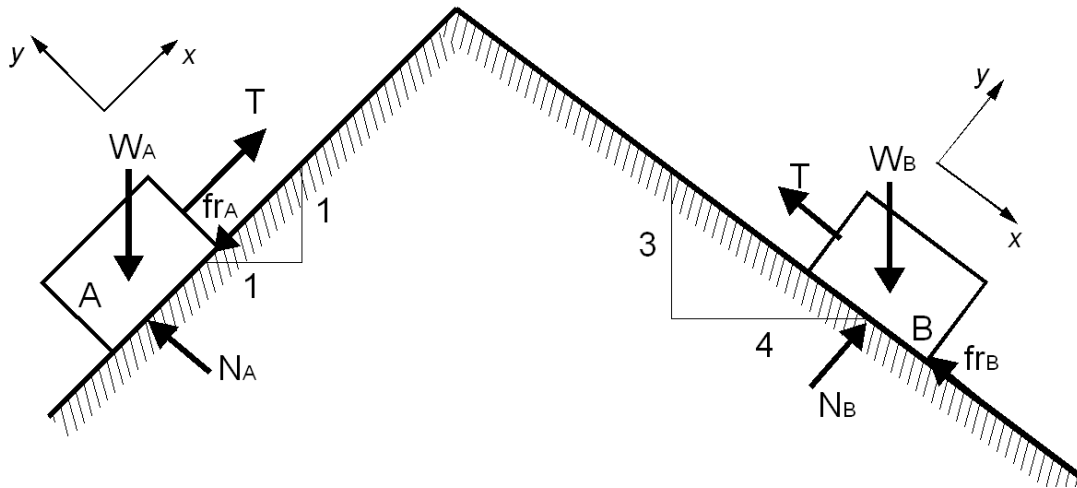
$$B_x = 400 [N] \quad B_y = 700 [N] \quad A_y = 350 [N]$$

$$\text{De } \sum \vec{M}_B = \vec{0}$$

$$\sum M_B = (4.25)300 - 3.5(350) + 1(450) - 1(300) - M = 0$$

$$M = 200[N \cdot m] \quad \vec{M} = -200\hat{k}[N \cdot m]$$

5)



Para el bloque A

$$\sum F_x = T - f_{rA} + \frac{1}{\sqrt{2}} W_A = 0$$

$$\sum F_y = N_A - \frac{1}{\sqrt{2}} W_A = 0$$

$$f_{rA} = \mu N_A$$

Para el bloque B

$$\sum F_x = -T - f_{rB} + \frac{3}{5} W_B = 0$$

$$\sum F_y = N_B - \frac{4}{5} W_B = 0$$

$$f_{rB} = \mu_s N_B$$

Resolviendo el sistema

$$\mu = 0.13$$