DEPARTAMENTO DE FISICA APLICADA II
UNIVERSIDAD DE SEVILLA
ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TECNICA
Avd. Reina Mercedes, s/n 41012 - SEVILLA

Primer Parcial. Curso 2006/2007. 3 de marzo de 2007.

Apellidos ....

Nombre: .... Grupo oficial: ....

Problema 1º: (2 puntos)

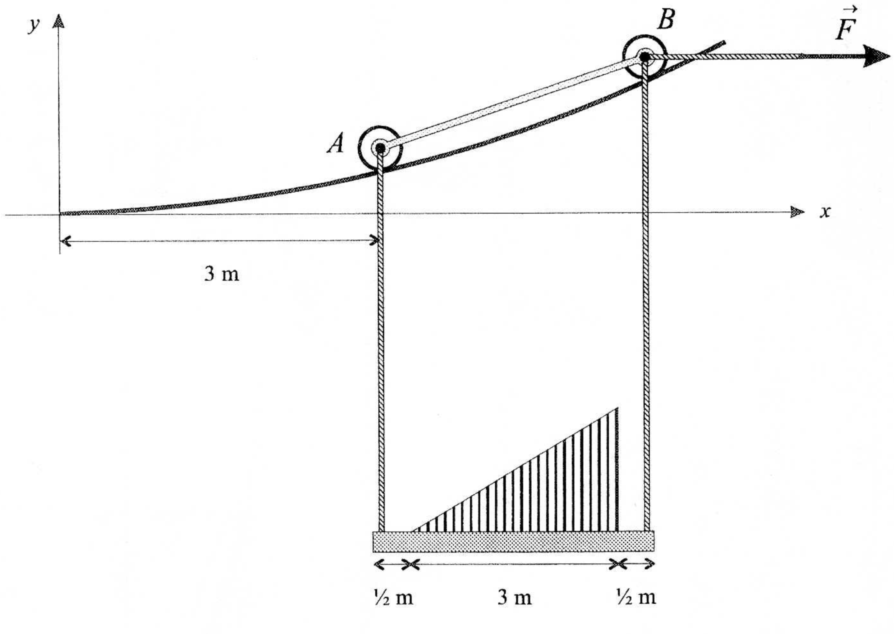
En la figura se muestra el andamio utilizado para pintar un paramento vertical de grandes dimensiones. Consta de un cable de acero sobre la que se apoyan dos poleas, A y B, unidas mediante una barra rígida de peso despreciable. De las poleas cuelgan sendas cuerdas, al final de las cuales se encuentra el tablero sobre el que trabajan los pintores. Para mantener el andamio en la posición mostrada, la polea B está unida a un cable horizontal del que se tira con una fuerza $\vec{F}$. Las cargas dispuestas sobre el tablero pueden modelarse mediante una carga distribuida triangular de valor 400 N. Calcula:

(a) Las tensiones en cada una de las cuerdas que sostienen el tablero.

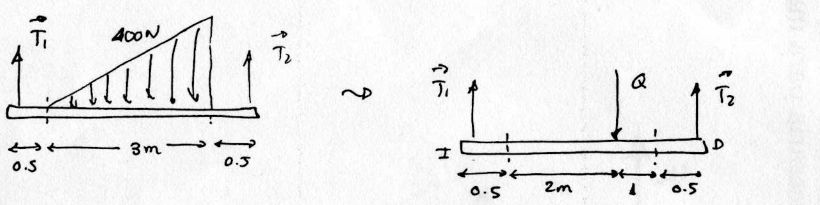
La forma que adopta el cable de acero puede aproximarse mediante una curva parabólica de ecuación $y = \dfrac{x^2}{10} - \dfrac{x}{4}$. Si se modelan las poleas mediante puntos materiales, determina:

(b) Las fuerzas ejercidas sobre la polea A por el cable de acero y por la barra que une ambas poleas.

(c) La fuerza ejercida sobre la polea B por el cable de acero y la fuerza $\vec{F}$ necesaria para mantener el andamio en su posición.



a) Estudio de la tabla del andamio:



$\vec{T}_1 = (0, T_1) \quad \vec{T}_2 = (0, T_2) \quad \vec{Q} = (0, -Q)$

$\sum \vec{F}_i = 0 \Rightarrow T_1 + T_2 - Q = 0$

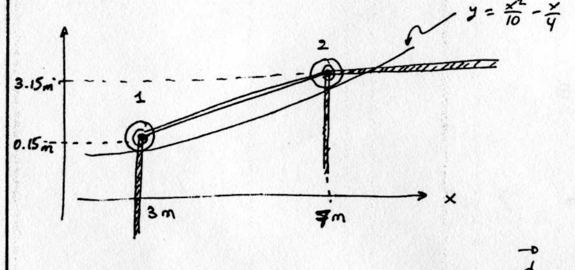
$\sum \vec{M}_I = 0 \Rightarrow -Q \cdot 2'5 + T_2 \cdot 4 = 0 \rightarrow T_2 = \frac{2.5}{4} Q = \frac{2.5}{4} \cdot 400 = 250N$

$T_1 = Q - T_2 = 400 - 250 = 150N$

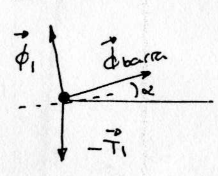
Sol: $\vec{T}_1 = (0, 150)\,N, \quad \vec{T}_2 = (0, 250)\,N$

— o —

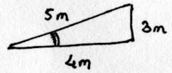
b) Estudio del equilibrio del sistema de dos partículas:



Punto 1:



$y = \frac{x^2}{10} - \frac{x}{4}$



$\vec{\phi}_{barra} = (\phi_b \frac{4}{5}, \phi_b \cdot \frac{3}{5})$

$\vec{\phi}_1 = \lambda(f'(x), -1) = \lambda\left(\frac{2x}{10} - \frac{1}{4}, -1\right)_{x=3} = \lambda(0.35, -1)$

$tg\,\alpha = \frac{3}{4} \Rightarrow \alpha \simeq 37^\circ \; ; \quad sen\,\alpha = \frac{3}{5} \quad cos\,\alpha = \frac{4}{5}$

$\frac{4}{5}\phi_b + 0.35\lambda = 0$

$\frac{3}{5}\phi_b - \lambda - 150 = 0$

$\lambda = \frac{3}{5}\phi_b - 150$

$\rightarrow \frac{4}{5}\phi_b + 0.35 \cdot \frac{3}{5}\phi_b - 0.35 \cdot 150 = 0$

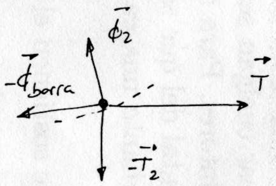
$\phi_b = \frac{0.35 \cdot 150}{\frac{4}{5} + \frac{3}{5} \cdot 0.35} = 51.98\,N \approx 52\,N$

$\lambda = \frac{3}{5} \cdot 51'98 - 150 = -118'81\,N$

$\phi_{barra} = (41.58, 31'19)\,N$

$\vec{\phi}_1 = (-41.58, +118'81)\,N$

Punto 2:



$\vec{\phi}_2 = \lambda'(f'(x), -1)_{x=7m} = \lambda'(1.15, -1)$

$\vec{T} = (T, 0)$

Ec. de eq:

$-\phi_b \frac{4}{5} + 1.15\lambda' + T = 0$ [1]

$-\phi_b \frac{3}{5} - \lambda' - T_2 = 0$ [2]

[2] $\rightarrow \lambda' = -\frac{3}{5}\phi_b - T_2 = -\frac{3}{5} \cdot 51'98 - 250 = -281'19\,N$

[1] $\rightarrow T = \frac{4}{5}\phi_b - 1.15\lambda' = \frac{4}{5} \cdot 51'98 + 1.15 \cdot 281'19 = 364'95\,N$

$\vec{T} = (364'95, 0)$

$\vec{\phi}_2 = (-323'4, +281'19)\,N$