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

Primer Parcial. Curso 2005/2006. 25 de febrero de 2006.

Apellidos ....

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

Problema 1º: (2,25 puntos)

En la figura se muestra el techo en voladizo de un estadio deportivo, que junto a su soporte, se puede considerar como un sólido rígido de peso 200 kN aplicado en el centro de gravedad, de coordenadas $G(3,5)$ m. En el techo AB se tiene una fuerza uniformemente distribuida debida a la nieve, de densidad de carga $5/8$ kN/m. En el lateral CD actúa perpendicularmente una distribución triangular de fuerzas debidas al viento, cuya densidad máxima de carga se produce en el punto C, donde su valor es $2/3$ kN/m. Finalmente, la tensión del cable en el punto A vale $T = 112$ kN.

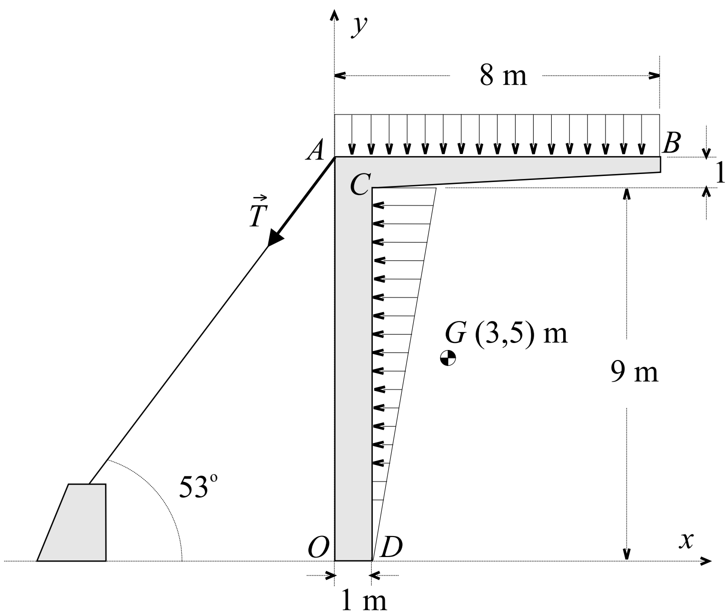
(a) Reduce cada fuerza distribuida a una sola fuerza equivalente, indicando las componentes y punto de aplicación de cada una.

(b) Reduce el sistema formado por las fuerzas distribuidas, el peso y la tensión a un sistema fuerza-par equivalente en el punto O.

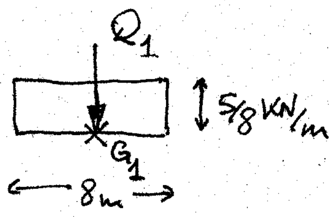
(c) Reduce el anterior sistema a una única fuerza equivalente aplicada en el eje OY, indicando claramente las componentes de la fuerza y las coordenadas de su punto de aplicación.

(d) Halla la ecuación del eje central del anterior sistema de fuerzas.

Nota: Considera $\cos 53° = \frac{3}{5}$, $\operatorname{sen} 53° = \frac{4}{5}$.

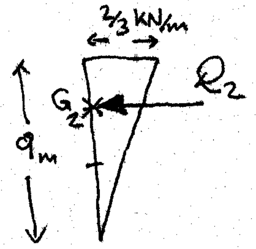


(a)



$\boxed{Q_1} = \text{Área} = 8_m \cdot \frac{5}{8} KN/m = \boxed{5\,KN}$

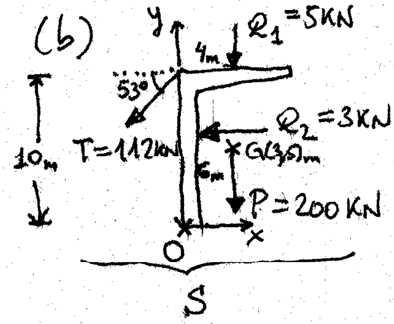
$\boxed{G_1(4,10)_m}$



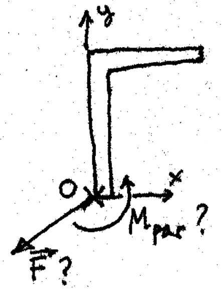
$\boxed{Q_2} = \text{Área} = \dfrac{9_m \cdot \frac{2}{3} KN/m}{2} = \boxed{3\,KN}$

$\boxed{G_2(1, \tfrac{2}{3}9) = (1,6)_m}$

(b)



$\Leftrightarrow$



si i $\begin{cases} \vec{F} = \vec{R}(S) \\ \vec{M}_{par} = \vec{M}_O(S) \end{cases}$.

Calculemos: $\boxed{\vec{R}(S)} = \vec{Q}_1 + \vec{Q}_2 + \vec{P} + \vec{T} = (*) = \boxed{(-70'2, -294'6)\,KN}$

(*): $\vec{Q}_1 = (0,-5)\,KN$

$\vec{Q}_2 = (-3, 0)\,KN$

$\vec{P} = (0,-200)\,KN$

$\vec{T} = (-T\cos 53°, -T\,\text{sen}\,53°) = (-112\,\tfrac{3}{5}, -112\,\tfrac{4}{5}) = (-67'2, -89'6)\,KN$

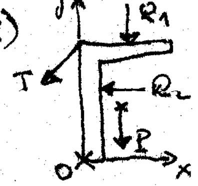
$$\vec{M}_O(S) = \vec{M}_O(\vec{Q}_1) + \vec{M}_O(\vec{Q}_2) + \vec{M}_O(\vec{P}) + \vec{M}_O(\vec{T}) =$$

$$= \vec{k}\Big[-5\cdot 4 + 3\cdot 6 - 200\cdot 3 + \underbrace{(112\,\tfrac{3}{5})}_{|T_x|}\cdot 10\Big];$$

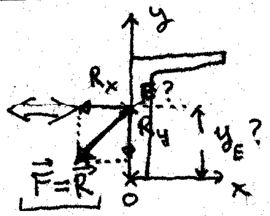
$$\boxed{M_O(S)} = -20 + 18 - 600 + 672 = \boxed{+70\,KN.m}$$

Así: $\boxed{S_{\substack{\text{fuerza-par} \\ \text{en } O}} = \{ (\vec{R})_{\text{desliz. por } O} \; ; \; \text{PAR de } M_{par} = M_O \}}$.

(c)



$\Leftrightarrow$

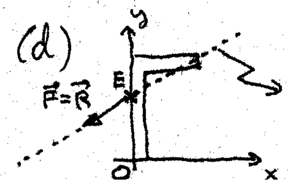


si i $M_O(\vec{F}_{en\,E}) = M_O$;

$|R_x| y_E = M_O$; $+70'2 \cdot y_E = +70\,KNm$;

$\boxed{y_E = \dfrac{70\,KNm}{70'2\,KN}} = 0'997_m \simeq \underline{1_m}$

(d)



$E.C. \equiv \dfrac{x - x_E}{R_x} = \dfrac{y - y_E}{R_y}$; $\boxed{E.C \equiv \dfrac{x-0}{-70'2} = \dfrac{y-1}{-294'6}}$; $EC \equiv 294'6\,x - 70'2\,y + 70 = 0$