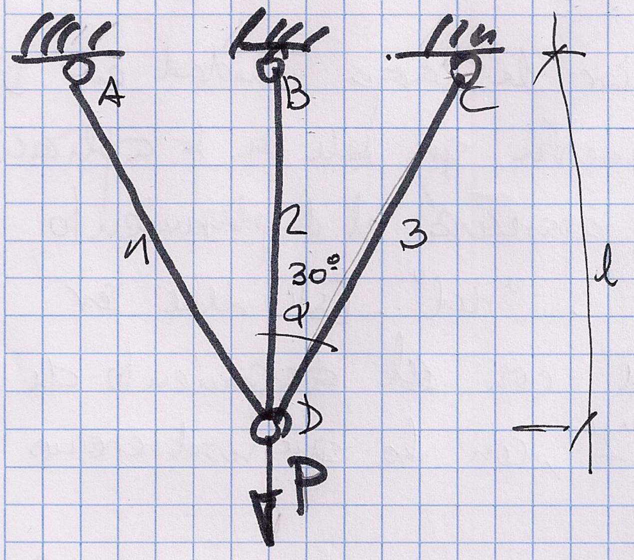
PROBLEMA 2 PTV

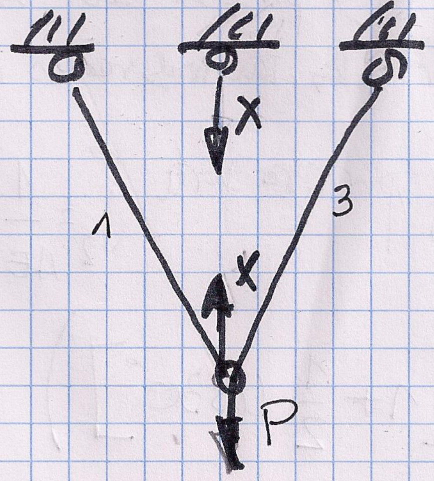


Calcular las tensiones en las barras

NOTA SOBRE LA APLICACIÓN DEL PTV

Este problema se suele resolver por compatibilidad. No obstante, se puede resolver también aplicando el PTV. No sólo se puede, sino que, además es un buen ejercicio para aprender a aplicarlo (el PTV). Se recomienda hacerlo antes de empezar con los problemas "típicos" de PTV: 4, 5, 7a, 3, ...

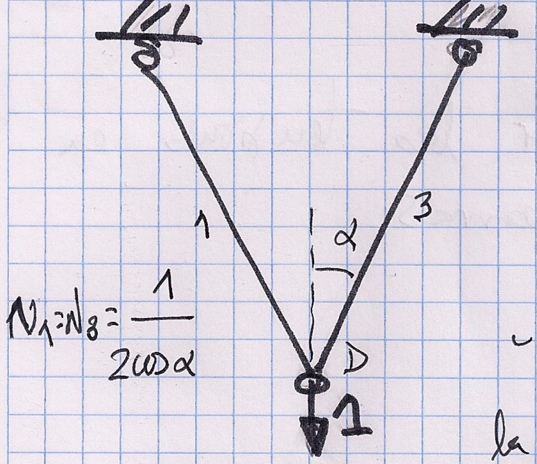
El primer paso es definir (como en el método de la compatibilidad) el "sistema isostático equivalente":



Aplicando las ecuaciones de la estática

$$N_1 = N_3 = \frac{1}{2}\,\frac{(P-x)}{\cos\alpha}$$

Definimos ahora el "sistema virtual"



Al aplicar la carga unidad en "D" en la ecuación que sale de la aplicación del PTV aparecerá el desplazamiento del punto D "real". Este debe ser "compatible" con el desplazamiento de la barra "2", con lo que resolveremos el problema.

Aunque la "tabla" que se elabora a continuación no es necesaria en este problema (es muy sencillo), es indispensable en los problemas más complicados.

BARRA	LONG.	ΔL^R	N^R	ΔL^4	N^4	$\Delta L^4 \times N^R$
1	$l/\cos 30°$	$\frac{1}{AE}\times\frac{1}{2}\frac{(P-x)l}{\cos^2\alpha}$	$\frac{1}{2}\frac{(P-x)}{\cos\alpha}$	$\frac{1}{AE}\times\frac{1}{2\cos^2\alpha}$	$1/2\cos\alpha$	$\frac{1}{4AE}\times\frac{(P-x)\,l}{\cos^3\alpha}$
3	$l/\cos 30°$	$\frac{1}{AE}\times\frac{1}{2}\frac{(P-x)l}{\cos^2\alpha}$	$\frac{1}{2}\frac{(P-x)}{\cos\alpha}$	$\frac{1}{AE}\times\frac{l}{2\cos^2\alpha}$	$1/2\cos\alpha$	$\frac{1}{4AE}\,\frac{(P-x)\,l}{\cos^3\alpha}$

El PTV dice que la fuerza virtual ("1") por el ΔL^R es igual al sumatorio de los ΔL^4 por las tensiones reales N^R:

$$1\times\delta_2 = 2\times\left[\frac{1}{4AE}\;\frac{(P-x)}{\cos^3\alpha}\right]$$ y, por otra parte $\delta_2 = \frac{1}{AE}\cdot x\cdot l$

Despejando $x = P \Big/ \left(\cos 30° \times \left[1+\frac{1}{2}\cos 30°\right]\right)$