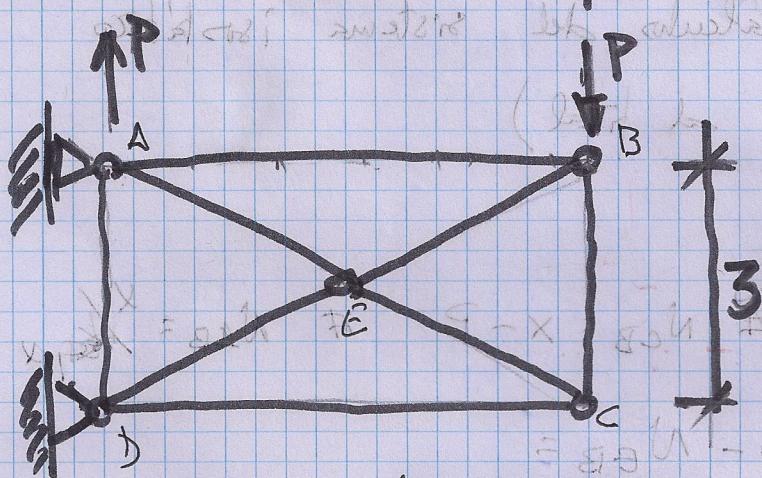


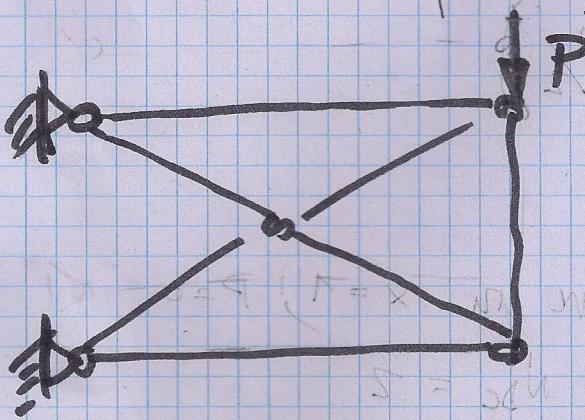
6

PROBLEMA "4"

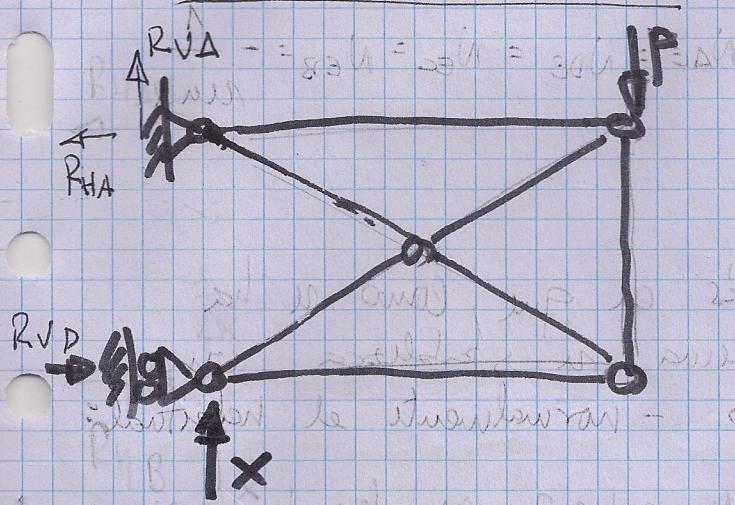


(Barra XD

entre apoyos

fijo; no puede
impinir)

S.IOSISTÁTICO EQUIVÁL.



$P = 6000 \text{ N}$
Calcular reacciones en barra

$$\frac{P}{3} \cdot (9-x) = 3x$$

En este problema (Ver problema n° 5) se pide una expli-
cación más detallada).

no puede minimizar la barra

AD = 4x que al estar
entre dos apoyos fijos
NO trabaja. Por casi identica
razón no puede ignorar la
carga P que se aplica en el
apoyo "A"; en todo caso,
se suma directamente a
la reacción RVA cuando
el problema esté resuelto.

$$GdH = (\text{barres}) 7 - R_{\text{acc}}(4) - 2 \cdot \frac{N}{5}$$

$$= 1$$

Sustituimos el apoyo en D
por un distante e introducimos
elástico le sustituirán - coloquialmente
añadir la fuerza redundante "x".

$$\sum F_V = 0 \quad P = R_{VA} + x \quad R_{VD} = P - x$$

$$\sum M = 0 \quad R_{HD} \cdot 3 = P \cdot 6 \quad R_{HD} = 12000$$

$$R_{VA} = 12000$$

(Para desarrollo de los cálculos del sistema estructural equivalente ver bocadito al final)

Luego se obtiene:

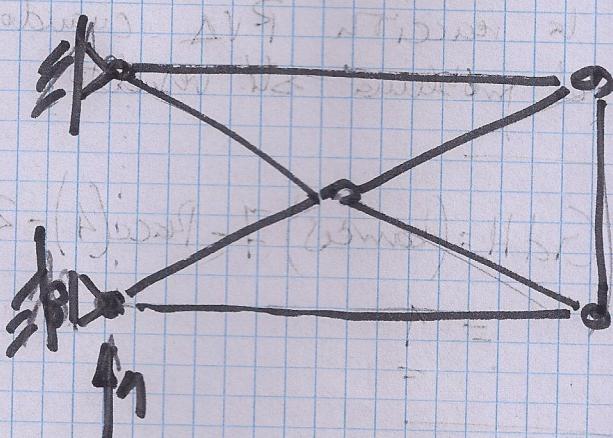
$$N_{DC} = (x - P) / \operatorname{tg} \alpha \quad N_{CB} = x - P \quad N_{AB} = \frac{x}{\operatorname{tg} \alpha}$$

$$N_{AE} = N_{EC} = (P - x) / \operatorname{tg} \alpha$$

$$N_{DE} = N_{EB} = \frac{x}{\operatorname{tg} \alpha}$$

Siendo $\alpha = \arctan(1/2)$

SISTEMA VIRTUAL



Se resuelve con $x = 1$, $P = 0$

$$N_{DC} = 2$$

$$N_{CB} = 1$$

$$N_{AB} = 2$$

$$N_{AE} = N_{DE} = N_{EC} = N_{EB} = -\frac{1}{\operatorname{tg} \alpha}$$

(Luego se sustituir una vez más en que, como se ha hecho al resolver este problema, se establece un convenio vigido)

para el tipo de ensayo en las barras (a tracción) de forma que los signos sirvan, al combinar el sistema real con el virtual, para sumar o restar tensiones virtuales si fuere necesario)

la tabla (*) queda, pues:

Barrera	long	N^R	N^4	$\Delta L_R(xAE)$	$\Delta L_R \cdot N^4(xAE)$
DC	6	$\frac{(x-P)}{\operatorname{tg}\alpha}$	2	$\frac{(x-P)}{\operatorname{tg}\alpha} \times 6$	$\frac{x-P}{\operatorname{tg}\alpha} \times 6 \times 2$
CB	3	$x \cdot P$	1	$(x-P) \times 3$	$(x-P) \times 3 \times 1$
AB	6	$x/\operatorname{tg}\alpha$	2	$(x/\operatorname{tg}\alpha) \times 6$	$(x/\operatorname{tg}\alpha) \times 6 \times 2$
AE	$3/\omega\alpha$	$(P-x)/\operatorname{sen}\alpha$	$-\frac{1}{\operatorname{sen}\alpha}$	$\left[(P-x)/\operatorname{sen}\alpha \right] \times -\frac{3}{\operatorname{sen}\alpha}$	$\left[(P-x)/\operatorname{sen}\alpha \right] \times \frac{3}{\omega\alpha} \times \left(-\frac{1}{\operatorname{sen}\alpha} \right)$
DE	$3/(\omega\alpha)$	$-x/\operatorname{sen}\alpha$	$-\frac{1}{\operatorname{sen}\alpha}$	$\left(-\frac{x}{\operatorname{sen}\alpha} \right) \left(\frac{3}{\omega\alpha} \right)$	$\left(-\frac{x}{\operatorname{sen}\alpha} \right) \left(\frac{3}{\omega\alpha} \right) \left(-\frac{1}{\operatorname{sen}\alpha} \right)$
EC	$3/\omega\alpha$	$(P-x)/\operatorname{sen}\alpha$	$-\frac{1}{\operatorname{sen}\alpha}$	$\left[(P-x)/\operatorname{sen}\alpha \right] \times \frac{3}{\omega\alpha}$	$\left[(P-x)/\operatorname{sen}\alpha \right] \cdot \frac{3}{\omega\alpha} \cdot \left(-\frac{1}{\operatorname{sen}\alpha} \right)$
EB	$3/\omega\alpha$	$-x/\operatorname{sen}\alpha$	$\frac{1}{\operatorname{sen}\alpha}$	$\left(-\frac{x}{\operatorname{sen}\alpha} \right) \left(\frac{3}{\omega\alpha} \right)$	$\left[-\left(\frac{x}{\operatorname{sen}\alpha} \right) \left(\frac{3}{\omega\alpha} \right) \right] \left(-\frac{1}{\operatorname{sen}\alpha} \right)$

El trabajo (virtual) de la fuerza virtual es $W^4 = 1 \cdot \underline{\Delta L_{AD}} = 0$
no numeré $\Rightarrow 1$

y el de las fuerzas virtuales internas

$$\sum_{\text{barras}} \Delta L_i^R \cdot N_i^4 = \frac{12(x-P)}{\operatorname{tg}\alpha} + (x-P) \times 3 + \left(\frac{x}{\operatorname{tg}\alpha} \right) \times 12 - 3 \times 2 \times \left(\frac{(P-x)}{\operatorname{sen}^2\alpha \cos\alpha} \right) + 3 \times 2 \times \frac{x}{\operatorname{sen}^2\alpha \cos\alpha}$$

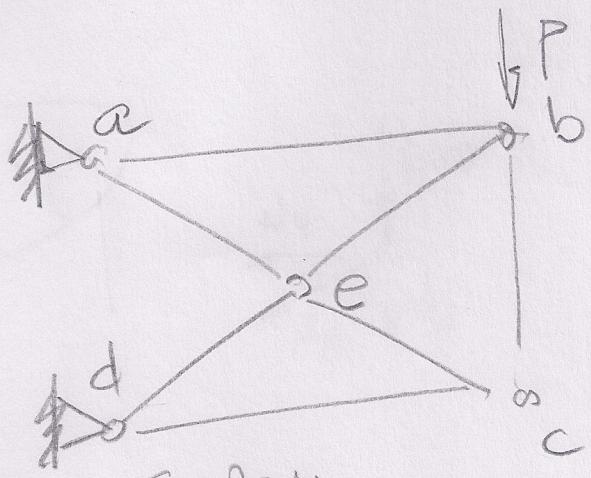
igualando y resolviendo

$$x = 3076 \quad (\text{comprobado con MGF})$$

(*) NOTA: Si no se ha resuelto con anterioridad el problema 16
consigue los datos para la "técnica" de construcción de la tabla

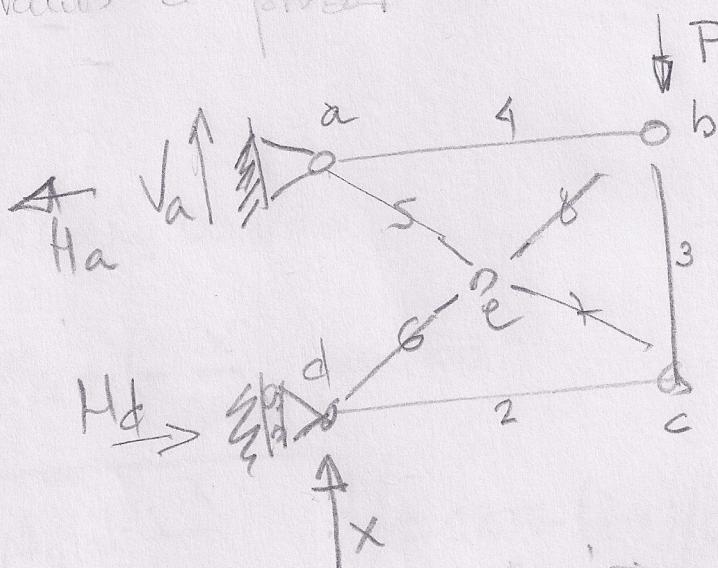
6/01/23

Wichtige um 6 Punkte im Herzen
gewinnt eine Reihe von Werten eines Punktes



S. ROSL

$$GdH = 1$$

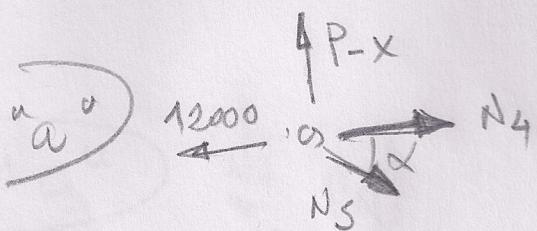


S. FISSTATICO

Bd.

$$\sum \bar{F}_V = 0 \quad P = V_a + x \quad \# \quad V_a = P - x$$

$$\sum M_0 = 0 \quad H_d \times 3 = P \times 6 \quad \# \quad H_d = 12000 \quad H_a = 12000$$



$$N_s \sin \alpha = P - x$$

$$N_s = \frac{P - x}{\sin \alpha}$$

$$N_2 = N_{DC}$$

$$N_3 = N_{CB}$$

$$N_4 = N_{AB}$$

$$N_5 = N_{AE}$$

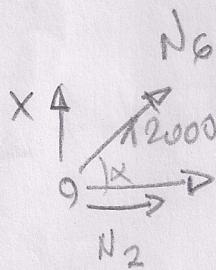
$$N_6 = N_{BE}$$

$$N_7 = N_{EC}$$

$$N_8 = N_{ED}$$

$$12000 = N_4 + N_5 \cos \alpha$$

$$N_4 = 12000 - (P - x) / \tan \alpha$$



$$x + N_6 \sin \alpha = 0$$

$$N_6 = -x / \sin \alpha$$

$$N_2 + 12000 + N_6 \cos \alpha = 0$$

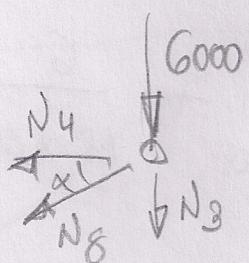
$$N_2 = -12000 - 12000 \left(-\frac{x}{\sin \alpha} \right) = \frac{x}{\sin \alpha} - 12000$$

"e")

$$N_5 = N_7$$

$$N_6 = N_8,$$

"b")



$$N_4 + N_8 \cos \alpha = 0$$

$$N_4 + \left(-\frac{x}{\sin \alpha} \right) \sin \alpha = 0$$

$$\boxed{N_4 = \frac{x}{\tan \alpha}} \quad \boxed{= 12000 - (P-x)/\tan \alpha}$$

s' , parque

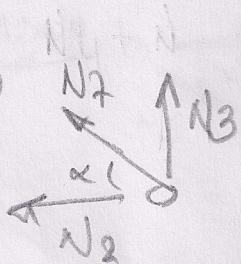
$$\boxed{P = 12000 \tan \alpha}$$

P

$$6000 + N_3 + N_8 \sin \alpha = 0$$

$$N_3 = -N_8 \sin \alpha - P = \frac{x}{\sin \alpha} \times \sin \alpha - P = x - P$$

"c")



$$\boxed{N_3 + N_7 \sin \alpha = 0}$$

$$\boxed{N_7 = N_5 = \frac{-N_3}{\sin \alpha} = \frac{P-x}{\sin \alpha}}$$

$\checkmark (\text{mundo})$

$$N_2 + N_7 \cos \alpha = 0$$

$$\boxed{N_2 = -N_7 \cos \alpha = \frac{x-P}{\tan \alpha}}$$