

ESERCIZIO N. 7

Risolvere con il metodo grafico l'esercizio n. 5.

In modo perfettamente analogo all'esercizio n. 4, si determina la risultante « F » dei carichi ed il punto d'incontro (N) fra la sua retta d'azione e quella della reazione dell'appoggio A (fig. 18). Congiunto N con C si scompone la risultante « F » lungo le due rette NC ed NA ottenendo le intensità delle reazioni cercate.

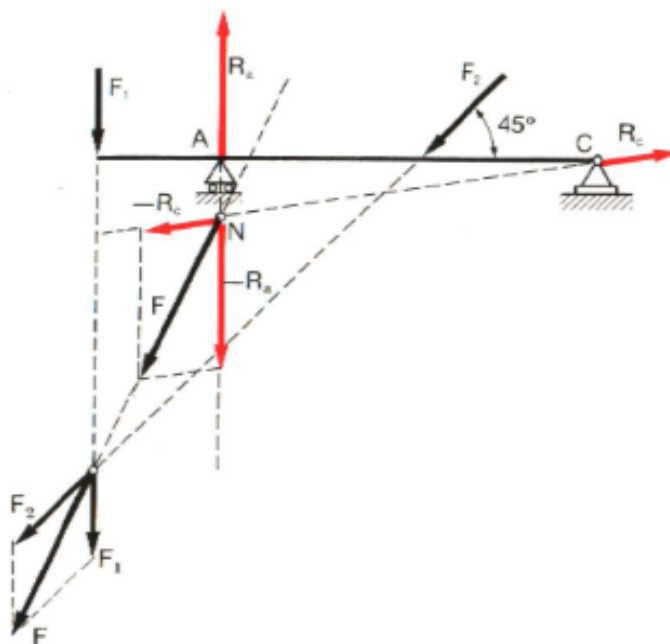


Fig. 18

ESERCIZIO N. 7 a)

Risolvere graficamente l'esercizio n. 6.

ESERCIZIO N. 7 b)

Applicare il procedimento grafico all'esercizio n. 6 a).

ESERCIZIO N. 8

Calcolare lo sforzo (S) nel tirante AB e la reazione della cerniera C della trave di fig. 19.

Lo sforzo (S) ha la direzione del tirante stesso, e la sua intensità si ottiene dall'equilibrio alla rotazione intorno alla cerniera C.

$$\sum F_i b_i = Fl \cos 45^\circ - S \cdot \overline{AC} = 0$$

ed essendo:

$$\overline{AC} = \frac{l}{2} \cos 45^\circ$$

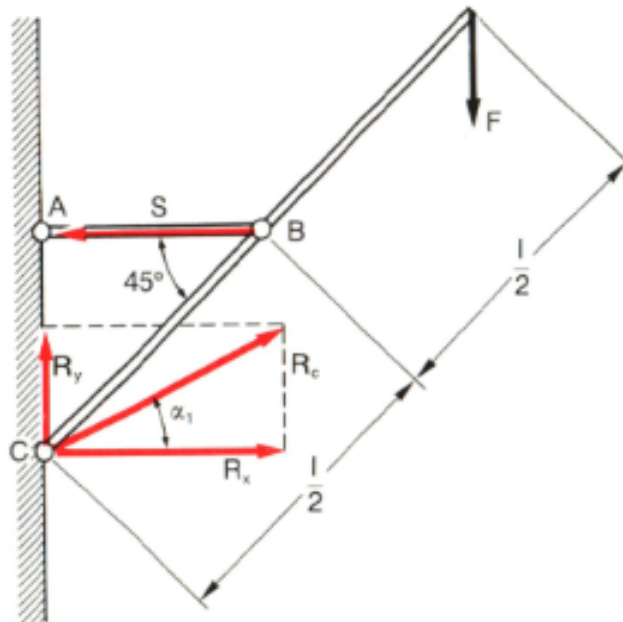


Fig. 19

risulta:

$$S = \frac{Fl \cos 45^\circ}{\frac{l}{2} \cos 45^\circ} = 2F$$

dalle rimanenti equazioni della statica:

$$\sum F_{ix} = R_x - S = 0$$

$$\sum F_{iy} = R_y - F = 0$$

si ottiene:

$$R_x = S = 2F$$

$$R_y = F$$

Componendo R_x ed R_y :

$$R_c = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{(2F)^2 + F^2} = \sqrt{4F^2 + F^2} = \sqrt{5F^2} = F\sqrt{5} \cong 2,24 F$$

La reazione R_c forma con l'orizzontale un angolo α_1 , tale che:

$$\operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{R_y}{R_x} = \frac{F}{2F} = \frac{1}{2}$$

da cui:

$$\alpha_1 \cong 26^\circ 30'$$

ESERCIZIO N. 8 a)

Calcolare le reazioni dei vincoli nella struttura a tre cerniere schematizzata in fig. 20, soggetta a due carichi verticali $F_1 = 200 \text{ N}$ e $F_2 = 300 \text{ N}$.

(Soluzione: $S \cong 318 \text{ N}$; $R_x \cong 159 \text{ N}$; $R_y \cong 225 \text{ N}$; $R_c \cong 275 \text{ N}$; $\alpha_1 \cong 54^\circ 40'$)

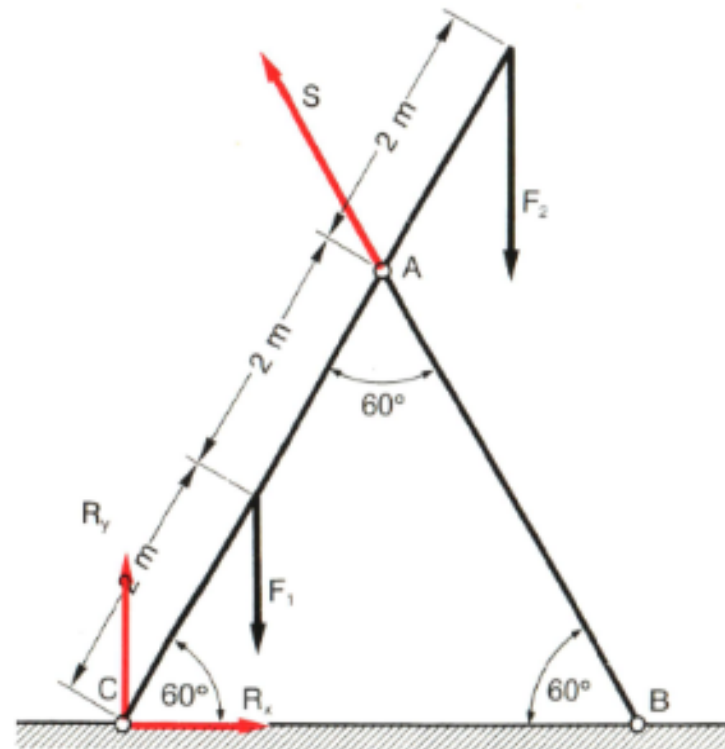


Fig. 20

ESERCIZIO N. 8 b)

Nella struttura dell'esercizio precedente sono noti tutti gli elementi, escluso il carico « F_2 »; si ricerchi il valore di « F_2 » (in funzione di F_1), necessario affinché la reazione della cerniera (R_c) risulti inclinata di 45° sull'orizzontale.

(Soluzione: $F_2 \cong 3,32 F_1$)

ESERCIZIO N. 8 c)

Risolvere l'esercizio n. 8 nell'ipotesi che il tirante AB sia perpendicolare all'asta principale.

(Soluzione: $S = F\sqrt{2}$; $R_y = 0$; $R_x = F$)

ESERCIZIO N. 8 d)

Nella struttura dell'esercizio precedente, si aggiunge una forza « F_x » orizzontale, applicata a metà del

tratto BC; quale intensità deve avere questa forza affinché la reazione della cerniera risulti parallela alla direzione del tirante AB?

(Soluzione: $F_x = F/\text{tg } \alpha$)

ESERCIZIO N. 10

Determinare lo sforzo (S) nel puntone e la reazione della cerniera « C » nella struttura schematizzata in fig. 22. Si assumano i seguenti valori numerici: $F_1 = 100 \text{ N}$; $F_2 = 150 \text{ N}$.

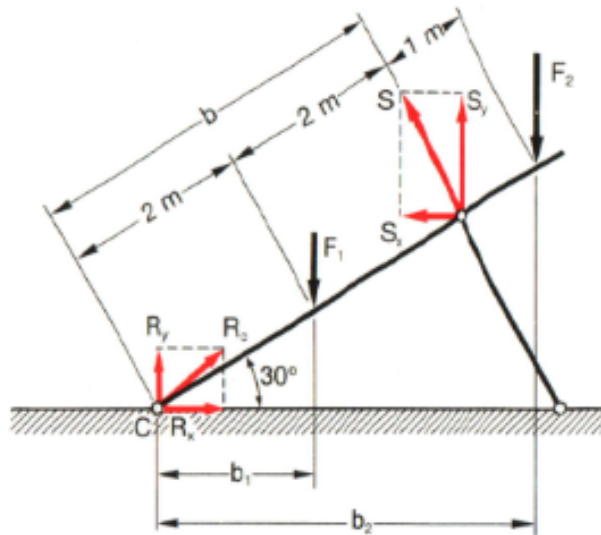


Fig. 22

Lo sforzo (S) nel puntone agisce secondo la direzione individuata dal puntone stesso, quindi inclinata di 60° rispetto al piano orizzontale.

Per la condizione di equilibrio alla rotazione intorno alla cerniera C:

$$\sum F_i b_i = F_1 b_1 + F_2 b_2 - S b = 0$$

in cui i vari bracci hanno i valori:

$$b_1 = 2 \cos 30^\circ = 2 \frac{\sqrt{3}}{2} = \sqrt{3} \cong 1,73 \text{ m}$$

$$b_2 = 5 \cos 30^\circ = 5 \cdot 0,866 \cong 4,33 \text{ m}$$

$$b = 4 \text{ m}$$

per cui:

$$S = \frac{F_1 b_1 + F_2 b_2}{b} = \frac{100 \cdot 1,73 + 150 \cdot 4,33}{4} = \frac{823}{4} \cong 206 \text{ N}$$

Per poter applicare le condizioni di equilibrio alla traslazione, occorre prima scomporre lo sforzo (S) secondo le direzioni orizzontale e verticale, ottenendo:

$$S_y = S \cos 30^\circ = 206 \cdot 0,866 \cong 178,4 \text{ N}$$

$$S_x = S \sin 30^\circ = 206 \cdot 0,5 = 103 \text{ N}$$

Possiamo adesso calcolare R_x ed R_y :

$$\sum F_{iy} = F_1 + F_2 - S_y - R_y = 0$$

$$R_y = F_1 + F_2 - S_y = 100 + 150 - 178,4 \cong 71,6 \text{ N}$$

$$\sum F_{ix} = R_x - S_x = 0$$

$$R_x = S_x = 103 \text{ N}$$

La reazione totale della cerniera C è:

$$R_c = \sqrt{R_x^2 + R_y^2} = \sqrt{103^2 + 71,6^2} = \sqrt{10600 + 5130} = \sqrt{15730} \cong 125,4 \text{ N}$$

e la sua direzione:

$$\text{tg } \alpha_1 = \frac{R_y}{R_x} = \frac{71,6}{103} \cong 0,695$$

da cui:

$$\alpha_1 \cong 34^\circ 50'$$

ESERCIZIO N. 10 a)

Si risolva l'esercizio n. 10 nell'ipotesi che ambedue i carichi abbiano la stessa intensità ($F_1 = F_2 = 200 \text{ N}$), fermi restando gli altri dati del problema.

(Soluzione: $S \cong 303 \text{ N}$; $R_x \cong 151,5 \text{ N}$; $R_y \cong 137,5 \text{ N}$; $R_c \cong 205 \text{ N}$; $\alpha_1 \cong 42^\circ 10'$)

ESERCIZIO N. 10 b)

Nell'esercizio n. 10 il carico « F_2 » è incognito; si stabilisca quale deve essere l'intensità di tale carico, affinché la reazione della cerniera (R_c) risulti allineata con la trave principale.

(Soluzione: $F_2 = 200 \text{ N}$)

ESERCIZIO N. 11

Risolvere graficamente l'esercizio n. 10.

I due carichi dati « F_1 » e « F_2 » sono paralleli; la loro risultante (F) è anch'essa parallela, ha intensità eguale alla somma di F_1 e F_2 e la sua retta d'azione passa per un punto M , tale da soddisfare la relazione (1.11.) del paragrafo 1.3.

Il punto d'incontro N (fig. 23) fra la retta d'azione di F ed il prolungamento dell'asse del puntone si unisce con C , determinando la retta d'azione di « R_c ».

Il problema si conclude con la scomposizione di F nelle due direzioni trovate.

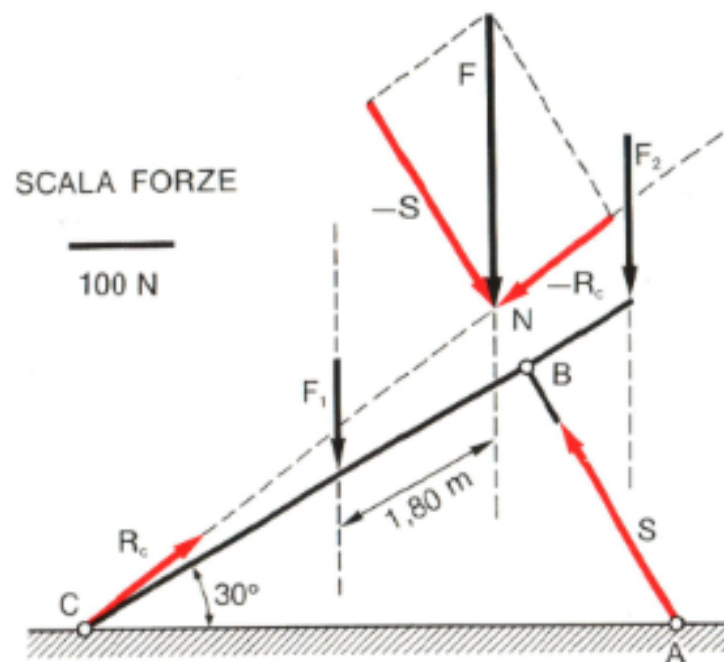


Fig. 23

ESERCIZIO N. 11 a)

Risolvere graficamente l'esercizio n. 10 b)

ESERCIZIO N. 12 b)

Calcolare lo sforzo « S » nel puntone di fig. 25 e la reazione della cerniera C.

(Soluzione: $S = \frac{F}{2}$; $R_c = R_x = \frac{F}{2}$)

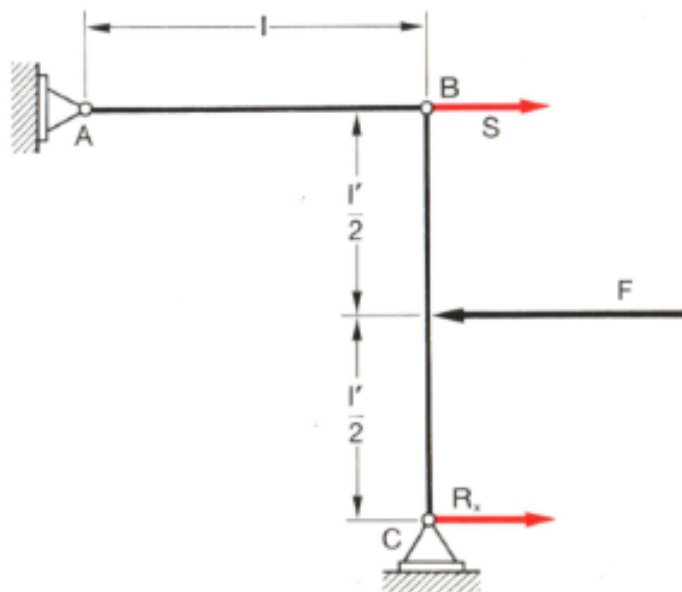


Fig. 25

ESERCIZIO N. 12 c)

Determinare le reazioni vincolari della struttura a tre cerniere schematizzata in fig. 26.

(Soluzione: $S \cong 693 \text{ N}$; $R_x = 0$; $R_y \cong 346,5 \text{ N}$)

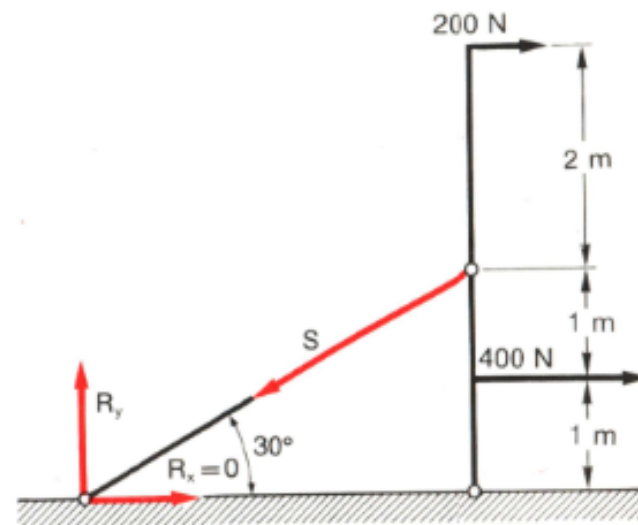


Fig. 26

ESERCIZIO N. 12 d)

Determinare le reazioni vincolari della struttura a tre cerniere schematizzata in fig. 27.

(Soluzione: $S = 500 \text{ N}$; $R_y = 0$; $R_x \cong 433 \text{ N}$)

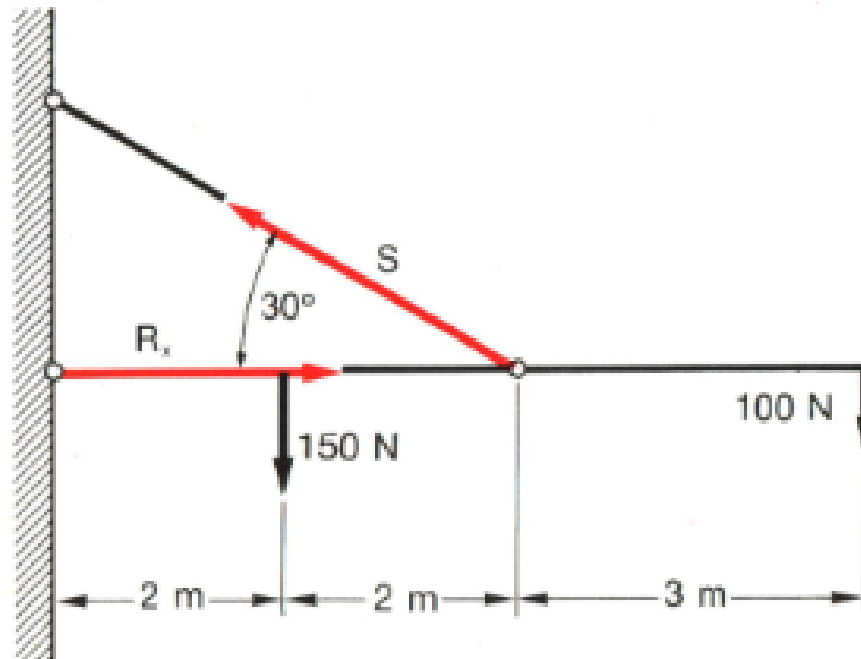


Fig. 27