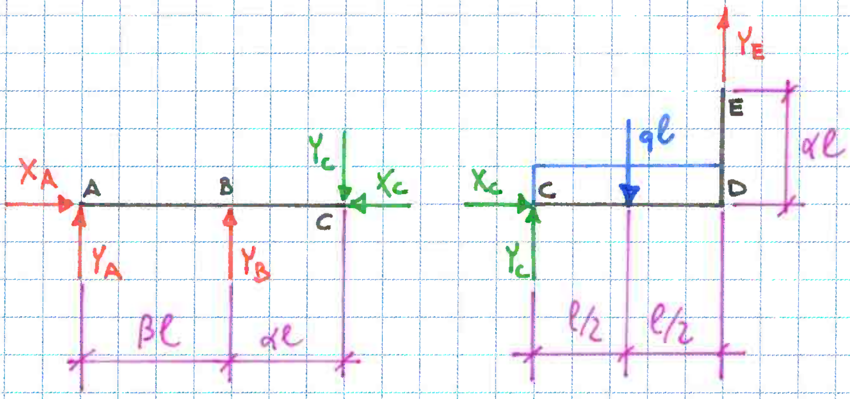
Scritto FCdM del 2022-09-13

esercizio 1, pagina 1



eq. corpo CDE a trasl. orizz: $+X_C = \emptyset$

eq. corpo CDE a rotaz. polo C: $-q\ell\cdot\frac{\ell}{2} + Y_E\cdot\ell = 0 \rightarrow Y_E = \frac{q\ell}{2}$

eq. corpo CDE a rotaz. polo D: $+q\ell\cdot\frac{\ell}{2} - Y_C\cdot\ell = 0 \rightarrow Y_C = \frac{q\ell}{2}$

eq. corpo ABC a trasl. orizz: $+X_A - X_C = 0 \rightarrow X_A = X_C = \emptyset$

eq. corpo ABC a rot. polo A: $-Y_C\cdot(\alpha+\beta)\ell + Y_B\cdot\beta\ell = \emptyset$

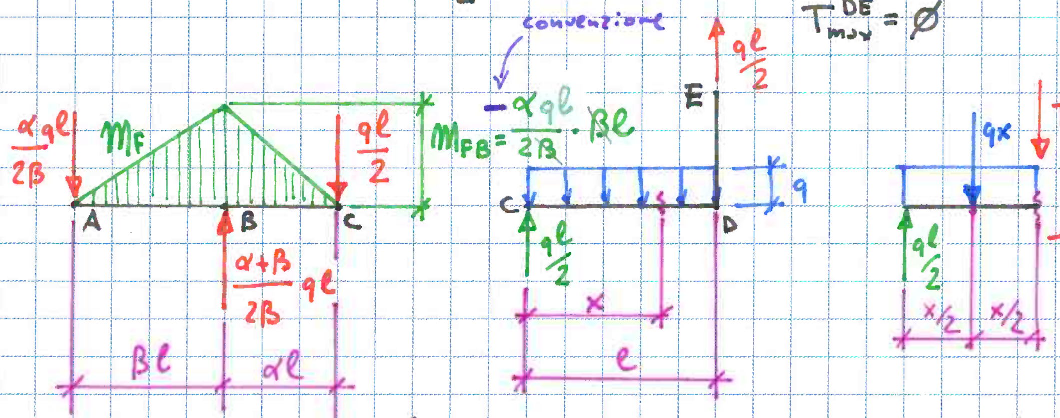
$$\rightarrow Y_B = \frac{\alpha+\beta}{\beta} Y_C = \frac{\alpha+\beta}{2\beta} q\ell$$

eq. corpo ABC a rot. polo B: $-Y_C\cdot\alpha\ell - Y_A\cdot\beta\ell = 0$

$$\rightarrow Y_A = -\frac{\alpha}{\beta} Y_C = -\frac{\alpha}{2\beta} q\ell$$

$$F_C = \sqrt{X_C^2 + Y_C^2} = |Y_C| = \frac{q\ell}{2}$$

$T_{max}^{DE} = \emptyset$



$T = \frac{q\ell}{2} - qx$ $\quad x \in [0, \ell]$

$M_F = \frac{q\ell}{2}\cdot x - \frac{qx^2}{2}$

$T_{max}^{CD} = \frac{q\ell}{2}$

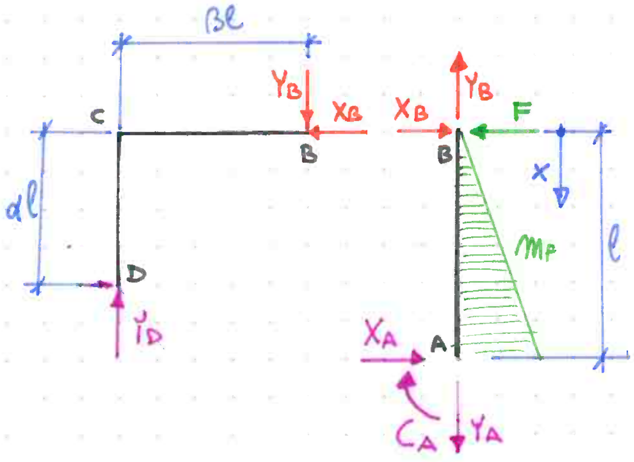
$T_{max}^{AB} = \frac{\alpha}{2\beta}q\ell \qquad T_{max}^{BC} = \frac{q\ell}{2}$

$T_{max} = \max(T_{max}^{AB}, T_{max}^{BC}, \ldots) = \frac{q\ell}{2}$ (ho $\alpha < \beta$)

Scritto Fondamenti di Costruzione di Macchine, 2022-09-13

esercizio 2, pagina 1

Struttura principale, sola forza F:



equilibrio alla traslazione orizzontale di BCD

↳ $X_B = \emptyset$

equilibrio alla rotaz. di BCD su polo D

↳ $-Y_B \cdot \beta\ell + X_B \cdot \alpha\ell = \emptyset \rightarrow Y_B = \emptyset$

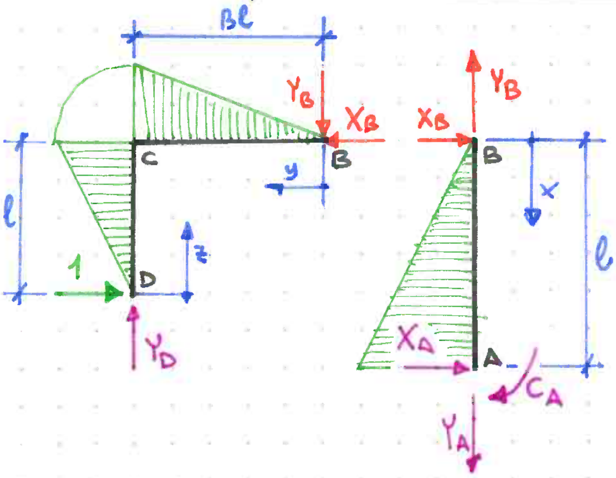
equilibrio alla traslaz. verticale di BCD

↳ $+Y_D - Y_B = \emptyset \rightarrow Y_D = \emptyset$

Il corpo BCD risulta quindi: scarico.

Il corpo BA risulta essere una trave a sbalzo sollecitata da una forza trasversale F, da cui: $M_F^{AB} = F \cdot x$, $X_A = F$, $C_A = F \cdot \ell$, $Y_A = \emptyset$.

Struttura principale, sola azione esploratrice



equilibrio corpo DCB:

- traslaz. orizzontale: $+1 - X_B = 0 \rightarrow X_B = 1$
- rotaz. polo D: $X_B \cdot \alpha\ell - Y_B \cdot \beta\ell = 0 \rightarrow Y_B = \frac{\alpha}{\beta} X_B = \frac{\alpha}{\beta} \cdot 1$
- trasl. vert: $+Y_D - Y_B = 0 \rightarrow Y_D = Y_B = \frac{\alpha}{\beta} \cdot 1$

Il corpo BA opera come una trave a sbalzo caricata da una forza trasversale X_B unitaria.

Ho quindi:

$$\left\| \begin{array}{l} M_F^{DC} = 1 \cdot z \;,\; M_F^{BC} = Y_B \cdot y = \frac{\alpha}{\beta} \cdot y \;,\; M_F^{BA} = -X_B \cdot x = -1 \cdot x \\ X_A = -X_B = -1 \;,\; Y_A = Y_B = \frac{\alpha}{\beta} \cdot 1 \;,\; C_A = -X_B \cdot \ell = -1 \cdot \ell \end{array} \right\|$$

Noto quindi il valore di X_D, è possibile valutare momenti flettenti e reazioni vincolari andando a sommare algebricamente i rispettivi

continua →

continua → contributi associati

- alla sola forza "F",
- alla sola azione unitaria "1", una volta scalati del valore di: X_D

ad esempio,

$$C_A = \underbrace{\boxed{F \cdot e}}_{\text{valore per } C_A \text{ associato alla sola forza } F \text{ applicata alla struttura principale}} + \underbrace{\boxed{\frac{F}{\alpha^3+\alpha^2\beta+1}}}_{\text{valore calcolato per la reazione vincolare iperstatica } X_D} \cdot \underbrace{\boxed{(-1 \cdot e)}}_{\text{valore per } C_A \text{ associato all'azione esploratrice unitaria applicata alla struttura principale}} = M_F^A$$

Il valore del momento flettente al nodo C vale similmente

$$M_F^C = \boxed{\varnothing} + \boxed{\frac{F}{\alpha^3+\alpha^2\beta+1}} \cdot \boxed{(\alpha e)}$$

Il valore del momento flettente massimo in modulo sulla struttura da ricercarsi tra questi due.

Scritto di Fondamenti di C.d.M., 2022-09-13

<u>esercizio 3, pagina 1</u>

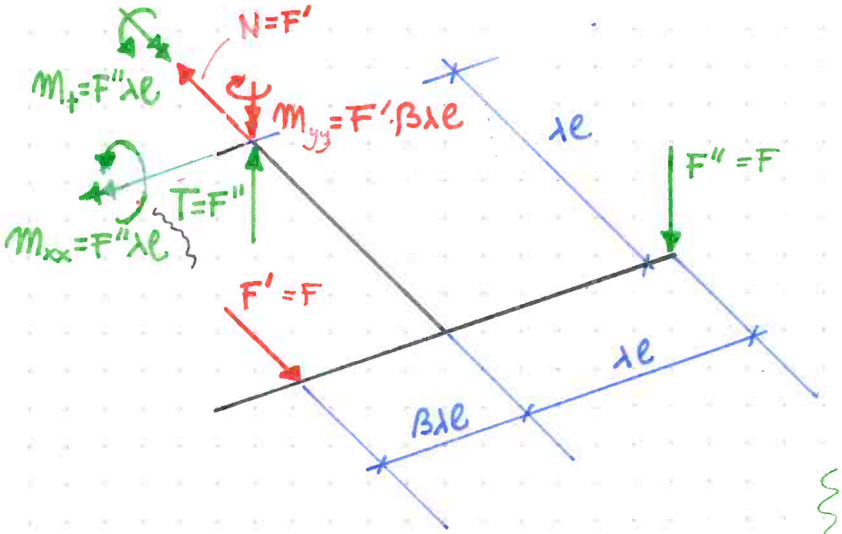
momento d'inerzia $J_{xx} = J_{xx,\,pieno} - J_{xx,\,vuoto} = \dfrac{\ell\cdot\ell^3}{12} - \dfrac{(\alpha\ell)(\alpha\ell)^3}{12} =$

$$= \frac{\ell^4}{12}\left(1-\alpha^4\right)$$

modulo di resistenza a flessione $W_{xx} = \dfrac{J_{xx}}{\ell/2} = \dfrac{\ell^3}{6}\left(1-\alpha^4\right) = W_{yy}$

massima distanza di un punto della sezione dall'asse neutro

Caratteristiche di sollecitazione alla sezione di incastro:



Componenti di tensione:

- sforzo normale: $\sigma_N = \dfrac{F}{a}$

  con $a = \ell^2\cdot\left(1-\alpha^2\right)$

- momento flettente M_{yy}

$$\sigma_{Fyy} = \frac{F\beta\lambda\ell}{W_{yy}}$$

tende le fibre in C, D

comprime le fibre in A

neutro per le fibre in B

- momento flettente M_{xx}

$$\sigma_{Fxx} = \frac{F\cdot\lambda\ell}{W_{xx}}$$

- tende le fibre in A, B, C
- neutro per le fibre in D

da cui: $\sigma_A = \sigma_N + \sigma_{Fxx} - \sigma_{Fyy}$, $\sigma_B = \sigma_N + \sigma_{Fxx}$,

$\sigma_C = \sigma_N + \sigma_{Fxx} + \sigma_{Fyy}$, $\sigma_D = \sigma_N + \sigma_{Fyy}$

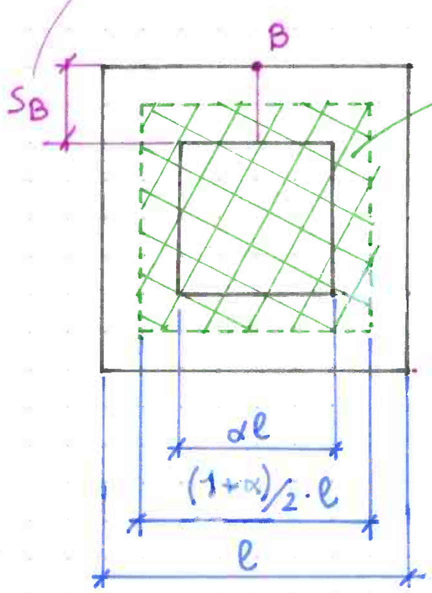
Scritto di Fondamenti di C. d. M, 2022-09-13

esercizio 3, pagina 2

Calcolo tensioni da momento torcente con Formula di Bredt:

$$\tau_B = \frac{M_t}{2\,a^* \cdot s_B} = \frac{F\lambda \cancel{\ell} \cdot 4 \cdot \cancel{2}}{\cancel{2}\,(1+\alpha)^2 \ell^2 \cdot (1-\alpha)\cdot \cancel{\ell}} = \frac{4\lambda}{(1+\alpha)^2(1-\alpha)} \cdot \frac{F}{\ell^2}$$

$$s_B = \ell/2 - \frac{\alpha\ell}{2} = \frac{1-\alpha}{2}\,\ell$$



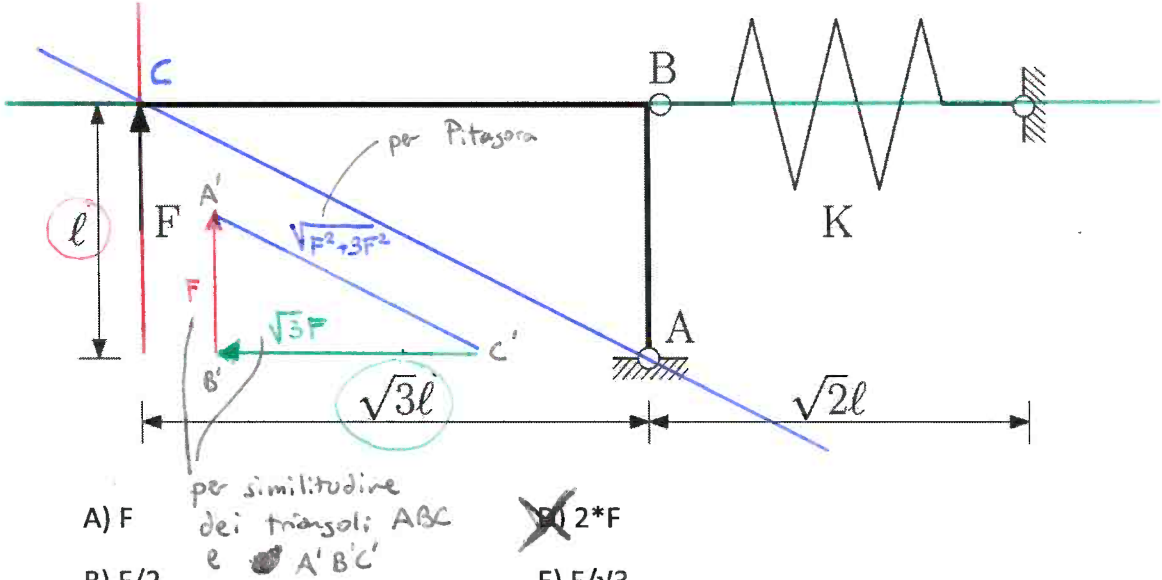
$$a^* = \frac{(1+\alpha)^2}{4}\,\ell^2$$

Cognome e Nome: ....

Matricola: ....

Quesito 1. Considerare la struttura di figura caricata da una forza esterna F. Determinare utilizzando il metodo delle tre forze il modulo della reazione vincolare in A.

Barrare con una x la risposta esatta e **riportare la lettera corrispondente** al campo (q1.1) del modulo. *I campi dal (q1.2) al (q1.6) non sono utilizzati.*



A) F

B) F/2

C) √3*F

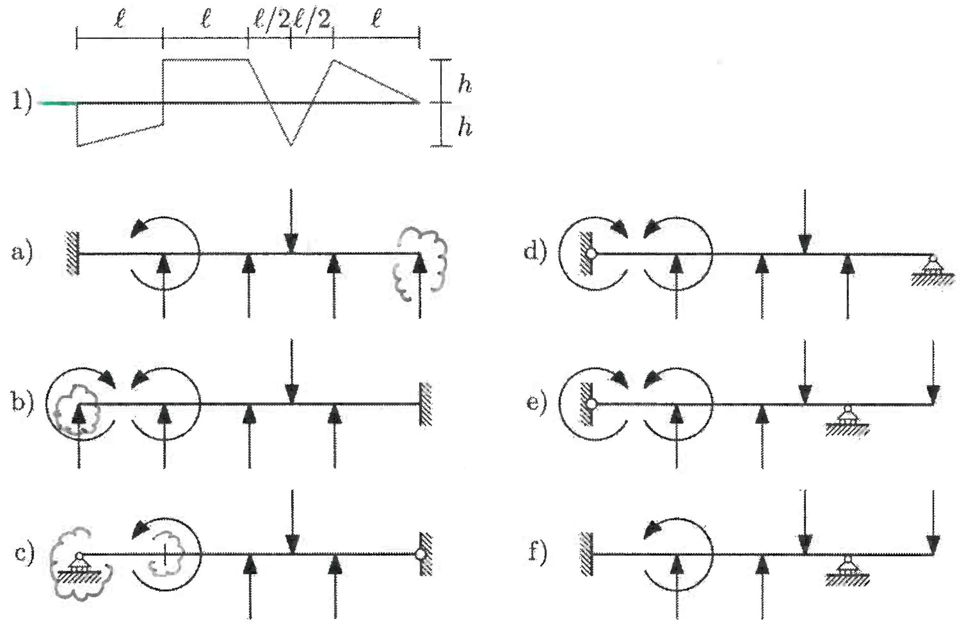
~~D)~~ 2*F

E) F/√3

F) nessuna delle precedenti

Quesito 2. Indicare se per le strutture riportate nelle figure da (2.1) a (2.6) risulta ammissibile o meno il diagramma di momento flettente qualitativo riportato in figura.

Riportare le diciture "ammissibile" o "non ammissibile" ai campi dal (q2.1) al (q2.6) del modulo



	ammissibile	non ammissibile
(2.1)		X
(2.2)		X
(2.3)		X
(2.4)	X	
(2.5)	X	
(2.6)	X	

Quesito 3. Calcolare utilizzando il teorema di Betti il valore del carico "F" al punto A di fig. 1, nota anche la risposta deformativa di fig. 2.

Barrare con una x la risposta esatta e **riportare la lettera corrispondente** al campo (q3.1) del modulo. *I campi dal (q3.2) al (q3.6) non sono utilizzati.*

$F \cdot 5\,mm = 3000N \cdot 4\,mm \rightarrow F = 2400N$

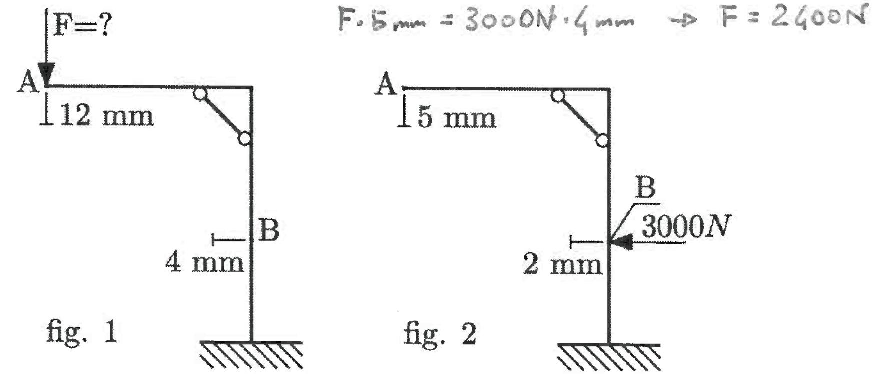


fig. 1   fig. 2

A) F=500 N

~~B)~~ F=2400 N

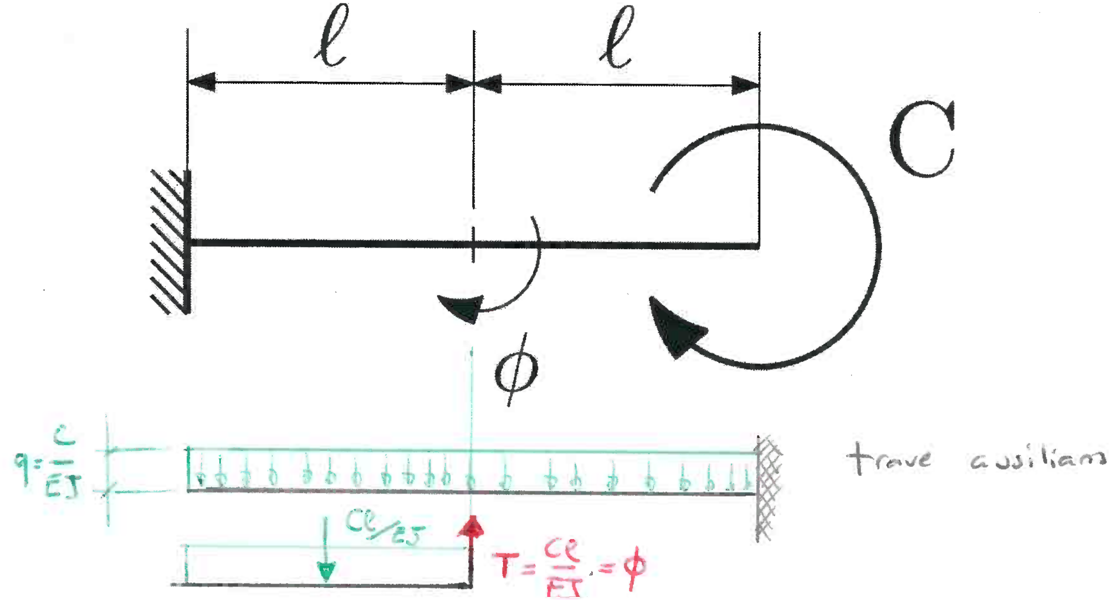
C) F=3750 N

D) F=7200 N

E) F=18000 N

F) nessuna delle precedenti

Quesito 4. Si consideri la trave di figura, di momento di inerzia J e di materiale avente modulo elastico E. Si calcoli la rotazione φ in mezzeria (si consiglia per semplicità di applicare il teorema di Mohr).
Barrare con una x la risposta esatta e **riportare la lettera corrispondente** al campo (q4.1) del modulo. *I campi dal (q4.2) al (q4.6) non sono utilizzati.*



A) φ = 2Cl/(EJ)

~~B)~~ φ = Cl/(EJ)

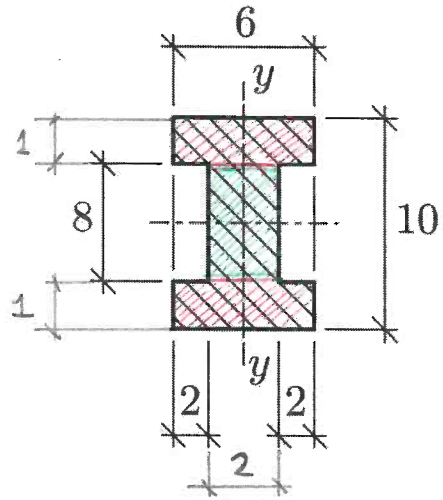
C) φ = Cl/(2EJ)

D) φ = 2Cl^2/(EJ)

E) φ = Cl^2/(2EJ)

F) nessuna delle precedenti

Quesito 5. Considerando l'immagine (quote in mm), calcolare il modulo di resistenza della sezione rispetto all'asse y-y.
Barrare con una x la risposta esatta e **riportare la lettera corrispondente** al campo (q5.1) del modulo. *I campi dal (q5.2) al (q5.6) non sono utilizzati.*



A) 329.33 mm³

B) 41.33 mm³

C) 65.87 mm³

~~D)~~ 13.78 mm³

E) 57.33 mm³

F) nessuna delle precedenti

$$J_{yy} = 2 \cdot \frac{1 \cdot 6^3}{12} + \frac{8 \cdot 2^3}{12} = 41.\bar{3} \quad mm^4$$

$$W_{yy} = \frac{J_{yy}}{6/2} = 13.\bar{7} \quad mm^3$$