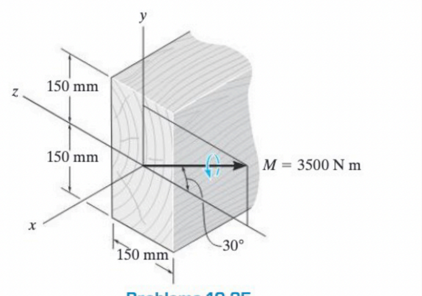
TOMITA

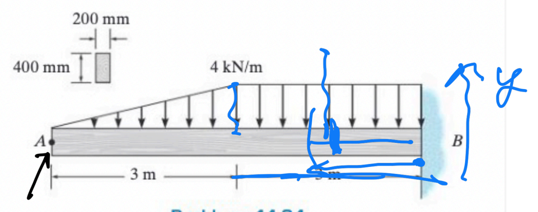
10.25. La trave presenta la sezione trasversale rettangolare. Se è soggetta al momento flettente di $M = 3500$ N m diretto come mostrato nella figura, si determini la massima tensione normale dovuta alla flessione e l'orientazione dell'asse neutro.



Problema 10.25

Maiorano

14.34. La trave nella figura è realizzata in legno di quercia, per il quale $E_o = 11$ GPa. Si determini la rotazione e lo spostamento in A.



Problema 14.34

$$\boxed{\frac{dV}{dx} = -p}$$

N/m

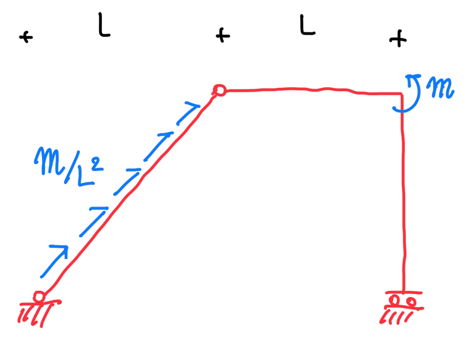
$4KN \cdot 3m$

$$\frac{4KN \cdot 3m}{2}$$

$-p\cancel{x} \leftarrow -p\frac{x}{L}$

$p(x) = 4$ kN/m

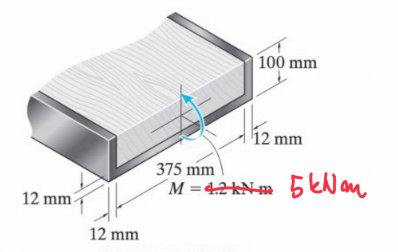
$p = \underline{4KN/m} \cdot \cancel{3m}$



Tracciare i diagrammi delle CdS

TORA Umberto

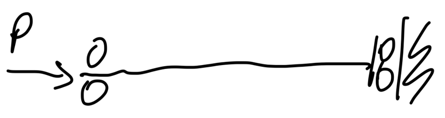
10.32. Il profilato a "C" di acciaio viene utilizzata per rinforzare la trave di legno. Si determini la massima tensione normale dovuta alla flessione che si sviluppa nel legno e nell'acciaio se la trave è soggetta all'azione di un momento flettente pari a $M = 5$ kN m. Si consideri $E_w = 11$ GPa, $E_{st} = 200$ GPa.



Problema 10.32

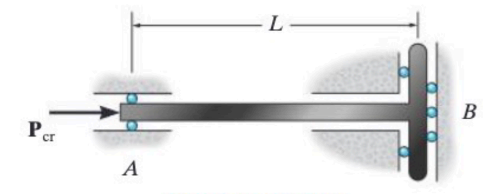
Adattare la formula della flessione al caso in cui la sezione sia non omogenea, adoperando l'ipotesi che le sezioni rimangano piane.

Adoperare il risultato per determinare l'asse neutro nella trave mostrata in figura.

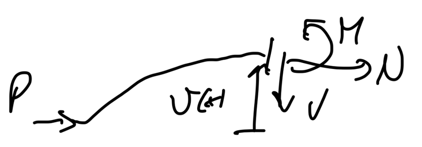


VASTOLA

16.16. La trave è vincolata in B in modo da non permettere rotazioni, ma solo traslazioni verticali. Si determini il carico critico; EI è costante.



Problema 16.16



$M + Pv = 0$

$M = -Pv$

$$EI\frac{d^2v}{dx^2} = M$$

$$v'' + \frac{P}{EI}v = 0$$

$$\lambda^2 + \frac{P}{EI} = 0$$

$$\lambda = \pm i\sqrt{\frac{P}{EI}}$$

$$v(x) = A \operatorname{sen}\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}x\right) + B\cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}x\right)$$

$$\begin{cases} v(0) = 0 \\ \theta(L) = 0 \end{cases} \Rightarrow \quad B = 0$$

$$\theta(x) = A\sqrt{\frac{P}{EI}}\cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}x\right)$$

$$\theta(L) = 0 \Rightarrow A\sqrt{\frac{P}{EI}}\cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}L\right) = 0$$

$$A\sqrt{\frac{P}{EI}} \neq 0$$

$$\cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}L\right) = 0$$

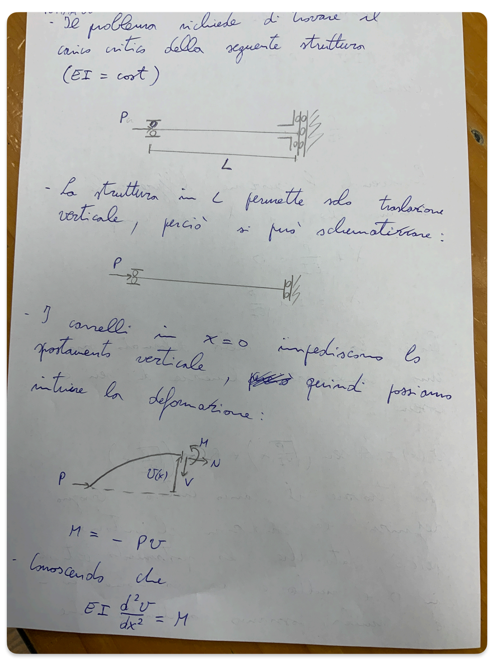
$$\sqrt{\frac{P}{EI}}L = \frac{(2K-1)\pi}{2} \qquad K = 1$$

$$\sqrt{\frac{P}{EI}}L = \frac{\pi}{2}$$

$$P_{cr} = \frac{EI\pi^2}{4L^2}$$

$$v(x) = A \operatorname{sen}\left(\sqrt{\frac{\cancel{EI}\pi^2}{4L^2\cancel{EI}}}\right)$$

$$v(x) = A \operatorname{sen}\left(\frac{\pi}{2L}\right)$$

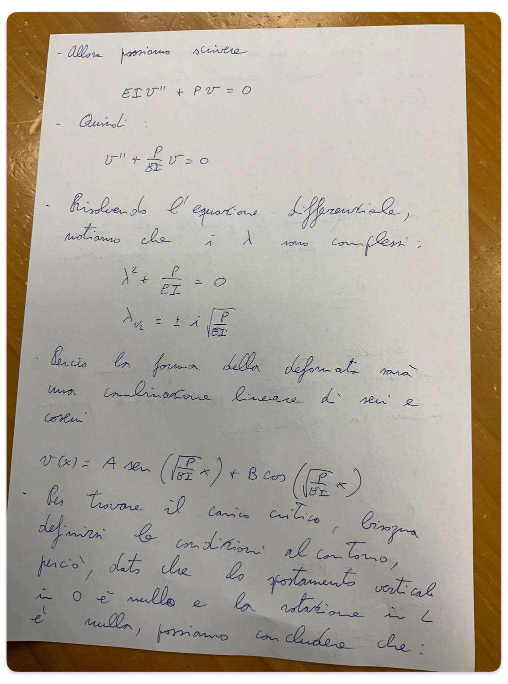


- Il problema richiede di trovare il carico critico della seguente struttura ($EI = cost$)
- La struttura in L permette solo traslazione verticale, perciò si può schematizzare:
- I carrelli in $x = 0$ impediscono lo spostamento verticale, quindi possiamo intuire la deformazione:

$M = -Pv$

- Conoscendo che

$$EI\frac{d^2v}{dx^2} = M$$



- Allora possiamo scrivere

$EIv'' + Pv = 0$

- Quindi:

$$v'' + \frac{P}{EI}v = 0$$

- Risolvendo l'equazione differenziale, notiamo che i λ sono complessi:

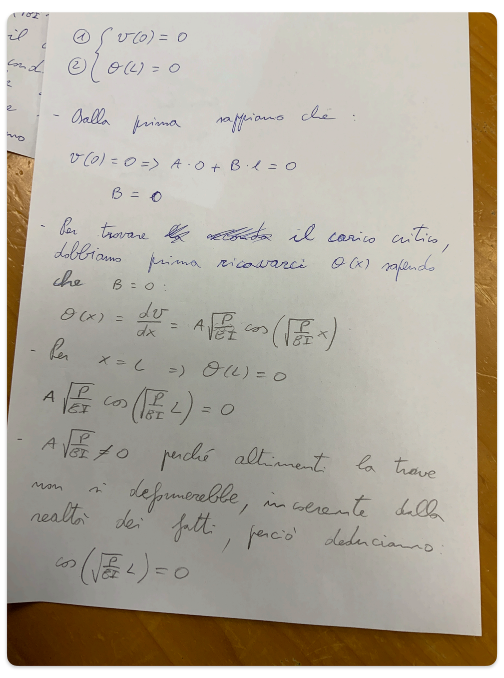
$$\lambda^2 + \frac{P}{EI} = 0$$

$$\lambda_{1/2} = \pm i\sqrt{\frac{P}{EI}}$$

- Perciò la forma della deformata sarà una combinazione lineare di seni e coseni

$$v(x) = A \operatorname{sen}\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}x\right) + B\cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}x\right)$$

- Per trovare il carico critico, bisogna definirsi le condizioni al contorno, perciò, dato che lo spostamento verticale in 0 è nullo e la rotazione in L è nulla, possiamo concludere che:



$$\begin{cases} (1)\ v(0) = 0 \\ (2)\ \theta(L) = 0 \end{cases}$$

- Dalla prima sappiamo che:

$v(0) = 0 \Rightarrow A \cdot 0 + B \cdot 1 = 0$

$B = 0$

- Per trovare ~~la~~ ~~seconda~~ il carico critico, dobbiamo prima ricavarci $\theta(x)$ sapendo che $B = 0$:

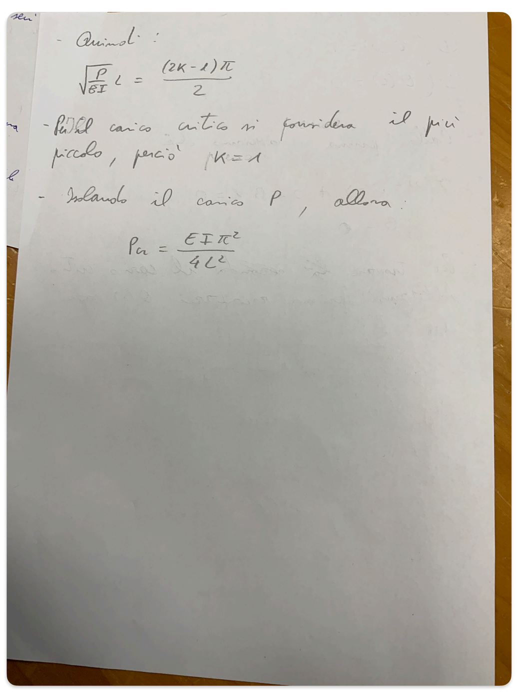
$$\theta(x) = \frac{dv}{dx} = A\sqrt{\frac{P}{EI}}\cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}x\right)$$

- Per $x = L \Rightarrow \theta(L) = 0$

$$A\sqrt{\frac{P}{EI}}\cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}L\right) = 0$$

- $A\sqrt{\frac{P}{EI}} \neq 0$ perché altrimenti la trave non si deformerebbe, incoerente dalla realtà dei fatti, perciò deduciamo:

$$\cos\left(\sqrt{\frac{P}{EI}}L\right) = 0$$



- Quindi:

$$\sqrt{\frac{P}{EI}}L = \frac{(2K-1)\pi}{2}$$

- Il carico critico si considera il più piccolo, perciò $K = 1$
- Isolando il carico P, allora:

$$P_{cr} = \frac{EI\pi^2}{4L^2}$$