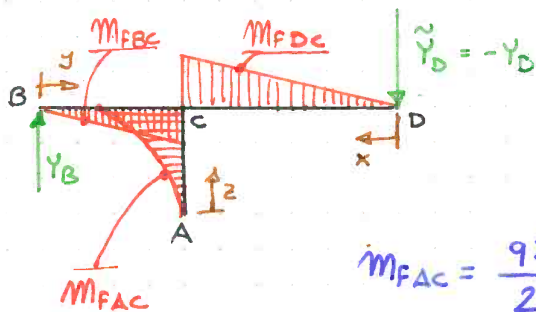


$$\text{eq. t.o.: } +X_B + q\alpha l = 0 \rightarrow X_B = -q\alpha l$$

$$\text{eq. r.B.: } q\alpha l \cdot \frac{\alpha l}{2} + Y_D \cdot (1+\beta)l = 0$$

$$\rightarrow Y_D = -\frac{q\alpha^2 l}{2(1+\beta)}$$

Diagrammi MF:



$$\text{eq. t.v.: } Y_B + Y_D = 0$$

$$\rightarrow Y_B = -Y_D = +\frac{q\alpha^2 l}{2(1+\beta)}$$

$$M_{FAC} = \frac{qz^2}{2}, \quad M_{FBC} = -Y_B \cdot y = -\frac{q\alpha^2 l y}{2(1+\beta)}$$

$$M_{FDC} = +\tilde{Y}_D x = +\frac{q\alpha^2 l x}{2(1+\beta)}$$

Valori del taglio: tratto AC'' : $|T| = q \cdot z$; $|T_A| = \emptyset$, $|T_C| = q\alpha l$

tratto DC'' : $|T| = |Y_D| = |T_D| = |T_C| = \frac{q\alpha^2 l}{2(1+\beta)}$

tratto BC' : $|T| = |Y_B| = |T_B| = |T_C| = \frac{q\alpha^2 l}{2(1+\beta)}$

Valori dello sforzo normale: $N_{BC} = +q\alpha l$
 $N_{DC} = \emptyset$
 $N_{AC} = \emptyset$ } $\rightarrow N_{max} = q\alpha l$

Caso sola coppia concentrata C

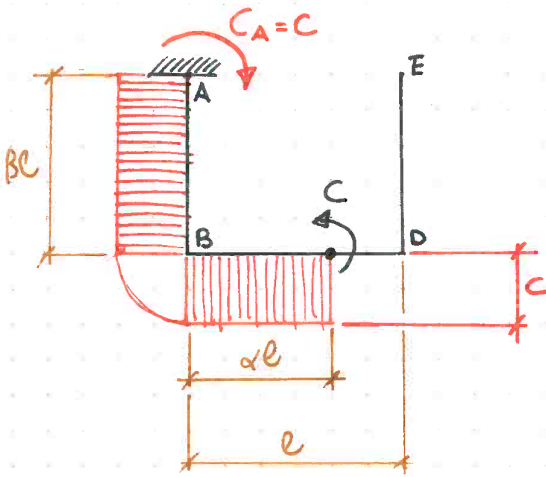


Diagramma di M_F a lato, da cui:

$$M_{FA} = M_{FB} = C$$

$$M_{FD} = M_F = \emptyset$$

Reazioni vincolari non nulle come da figura.

Caso sola azione esploratrice unitaria

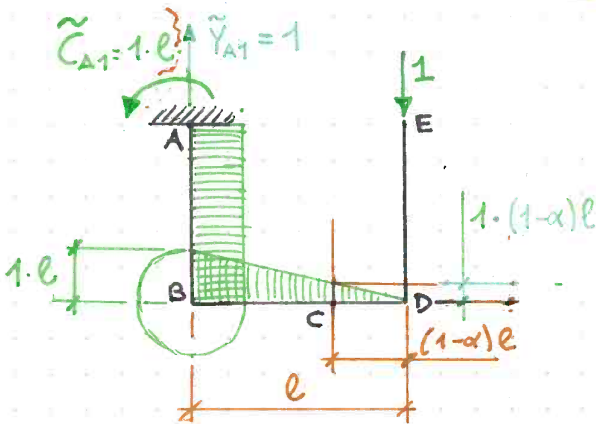


Diagramma di M_F a lato, da cui:

$$M_{FE1} = M_{FD1} = \emptyset$$

$$M_{FB1} = M_{FA1} = -1 \cdot e$$

Reazioni vincolari non nulle come da figura, ove $\tilde{C}_{A1} = -C_{A1} = 1 \cdot e$, $\tilde{Y}_{A1} = -Y_{A1} = 1$

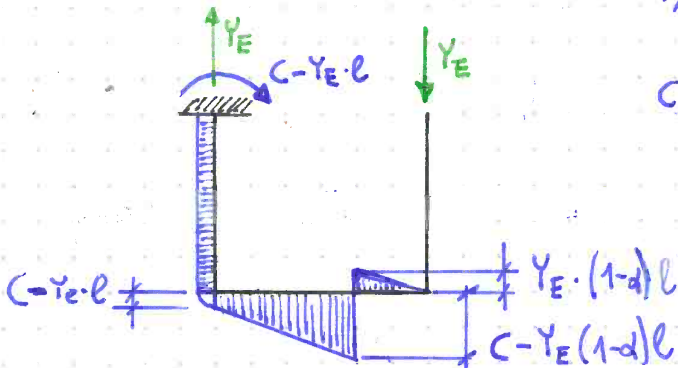
Reazioni vincolari cumulative: $X_A = \emptyset$

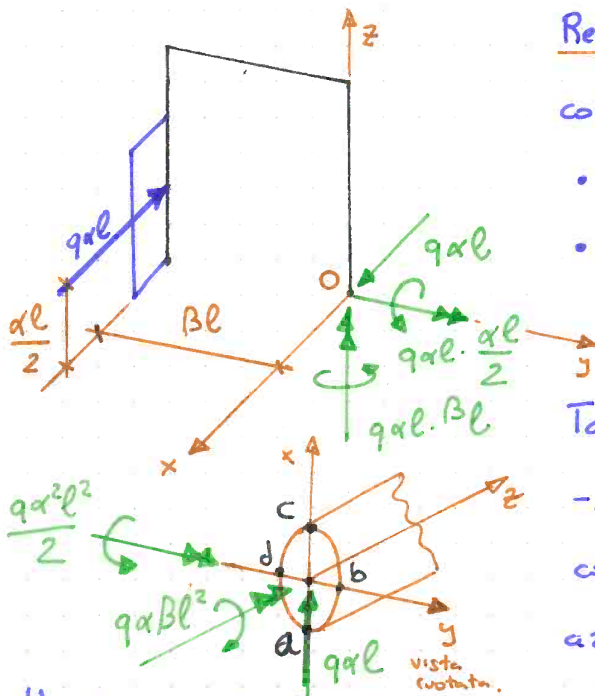
$$Y_A = -1 \cdot Y_E$$

$$C_A = C - 1 \cdot e \cdot Y_E$$

Momento flettente massimo:

$$M_{Fmax} = \max \left(\begin{array}{l} |Y_E \cdot (1-\alpha) \cdot e|, \\ |C - Y_E(1-\alpha) \cdot e|, \\ |C - Y_E \cdot e| \end{array} \right)$$





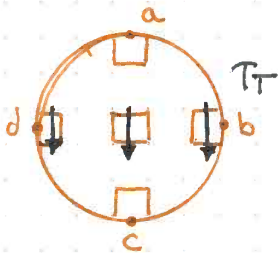
Reazioni vincolari all'incastro ricavate come in figura per equilibrio alla

- traslazione in direzione x
- rotazione attorno all'asse Oy
- rotazione attorno all'asse Oz

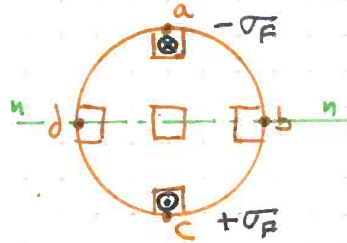
Tali reazioni vincolari costituiscono - al netto dei segni, da definirsi per convenzione - le componenti di azione interna alla sezione O.

Ho in particolare:

Taglio $x = q\alpha l$

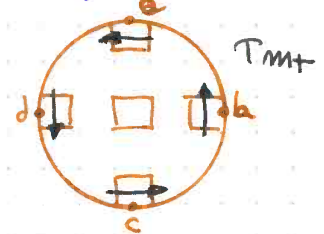


Momento flettente, asse neutro // $y = q \frac{\alpha^2 l^2}{2}$



Momento torcente

$$= q\alpha\beta l^2$$



Valuto $T_T = \frac{4}{3} \frac{q\alpha l}{\pi d^2/4} = \frac{16}{3} \frac{q\alpha \lambda d}{\pi d^2}$ (Jourawski)

oppure $T_T = 1.385 \cdot \frac{q\alpha \lambda d}{\pi d^2/4} = 1.385 \frac{4}{\pi} \frac{q\alpha \lambda}{d}$ (esatta, $\nu=0.3$)

$$\sigma_F = \frac{q\alpha^2 l^2}{2} \cdot \frac{32^{16}}{\pi d^3} = \frac{16}{\pi} q\alpha^2 \lambda^2 d^2 / d^3 = \frac{16}{\pi} \alpha^2 \lambda^2 \cdot \frac{q}{d}$$

$$T_{M+} = \frac{q\alpha\beta l^2}{\pi d^3/16} = \frac{16}{\pi} q\alpha\beta \lambda^2 d^2 / d^3 = \frac{16}{\pi} \alpha\beta \lambda^2 \frac{q}{d}$$

In assenza di sforzo normale, $\sigma_n = 0$.

Cumulativamente, al punto C ho $\sigma_c = +\sigma_F$

$$|\tau_c| = \tau_{M_T}$$

mentre al punto D ho $\sigma_D = 0$

$$|\tau_D| = \tau_{M_T} + \tau_T$$

Noti σ e $|\tau|$ a tali punti, posso valutare le tensioni principali: utilizzando la formula (3.48) p 74, che per stato piano incompleto ($\sigma_y = 0$) si riduce a

$$\sigma_1, \sigma_2 = \frac{\sigma}{2} \pm \sqrt{\left(\frac{\sigma}{2}\right)^2 + \tau^2}$$

Cognome	Nome	Matricola	FCdM 2022-11-03

Quesito 1

Si consideri il quadrato infinitesimo di figura caricato da $\sigma_x=1$, $|\tau_{xy}|=1$ e σ_y da definirsi.
Determinare il valore di σ_y tale per cui le due tensioni principali abbiano stesso modulo e segno opposto.

a) $\sigma_y = 1$
b) $\sigma_y = \sqrt{2}$
c) $\sigma_y = 0$
d) $\sigma_y = -\sqrt{2}$
~~e) $\sigma_y = -1$~~
f) nessuna delle precedenti

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.

Quesito 2

Con riferimento alla struttura di figura 1, individuare nelle figure dalla a) alla f) la corretta rappresentazione della struttura ausiliaria secondo il corollario di Mohr.

1)

ved: anche
tabella 8.2 p. 467

a)

d)

~~b)~~

e)

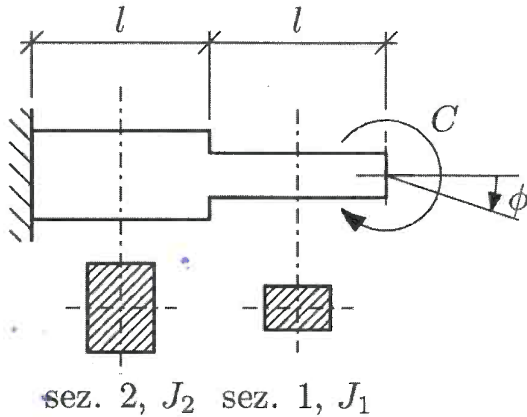
c)

f)

Barrare con una x la risposta esatta e riportare la lettera corrispondente al campo (q2.1) del modulo. I campi dal (q2.2) al (q2.6) non sono utilizzati.

Quesito 3

Si consideri la trave a sbalzo di figura, composta da due tratti a sezione costante ma distinta, caricata da una coppia flettente di estremità. Valutare la rotazione in estremità ϕ .



- a) $\phi = \frac{1}{E(J_2+J_1)} Cl$
 - b) $\phi = \frac{2}{E(J_2+J_1)} Cl$
 - c) $\phi = \frac{4}{E(J_2+J_1)} Cl$
 - ~~d)~~ $\phi = \left(\frac{1}{EJ_2} + \frac{1}{EJ_1} \right) Cl$
 - e) $\phi = \frac{1}{E\sqrt{J_1J_2}} Cl$
 - f) nessuna delle precedenti
- Handwritten notes:*
 $\phi = \frac{\partial U}{\partial C}$
 $U = \int_0^l \frac{c^2}{2EJ_2} dl + \int_0^l \frac{c^2}{2EJ_1} dl$

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.

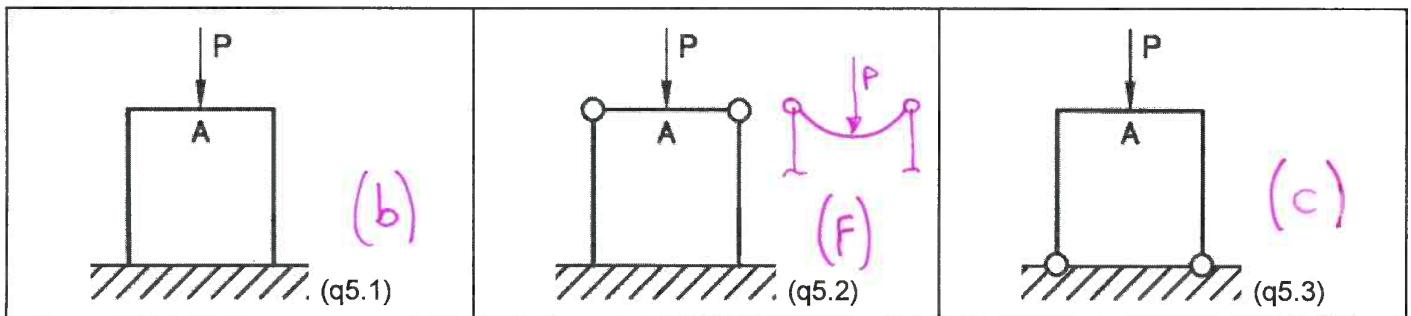
Quesito 4

Si consideri una barra in acciaio a sezione costante soggetta a puro sforzo normale; noti il modulo di Young pari a 70000 MPa e il coefficiente di Poisson pari a 0.3, determinare la tensione assiale tale da indurre un allungamento dello 0,2%.

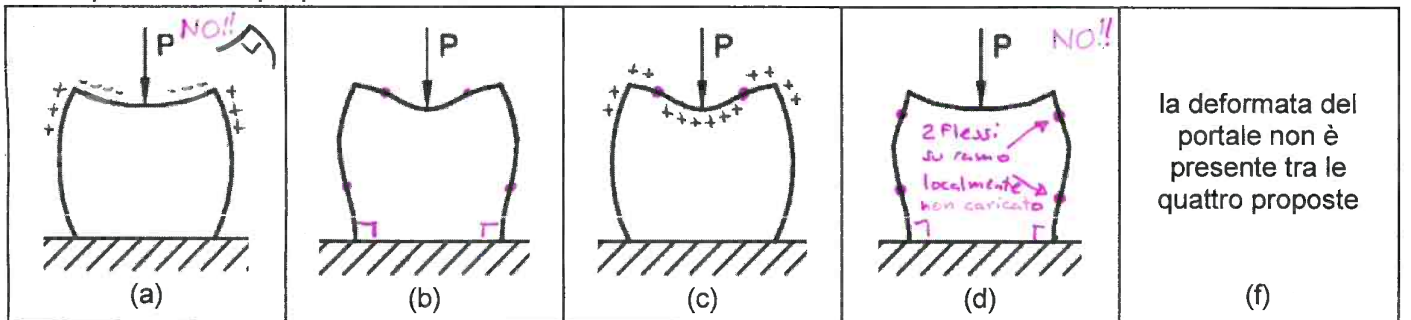
- a) 53.85 MPa;
 - ~~b)~~ 140 MPa;
 - c) 153.85 MPa;
 - d) nessuna delle precedenti, è necessario conoscere l'area della sezione;
 - e) nessuna delle precedenti, è necessario conoscere la lunghezza iniziale della barra;
 - f) nessuna delle precedenti, ma per motivi diversi da quelli indicati.
- Handwritten notes:*
 $\sigma = E \epsilon$ in stato uniassiale di tensione (sforzo normale) cfr. 3.49
 p.82, $\sigma_x = \sigma, \sigma_y = \sigma_z = \phi$

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.

Quesito 5



Associare ai tre portali sopra rappresentati una deformata qualitativamente ammissibile - se presente - tra le quattro sotto proposte.



la deformata del portale non è presente tra le quattro proposte

Annotare la lettera corrispondente di fianco all'etichetta (q5.x) di figura, e riportare tale lettera ai campi (q5.1), (q5.2), (q5.3) del modulo. I campi dal (q5.4) al (q5.6) non sono utilizzati.