

Politecnico di Milano - Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Anno accademico 2024-25

Costruzione di Macchine

(Prof. S. Bagherifard, Prof. F. Ballo, Prof. L. Patriarca)

Tema d'esame: 31 Gennaio 2025

SPAZIO RISERVATO AL DOCENTE:

NOME:
COGNOME:
MATRICOLA:

1	
2	
3	
Totale	

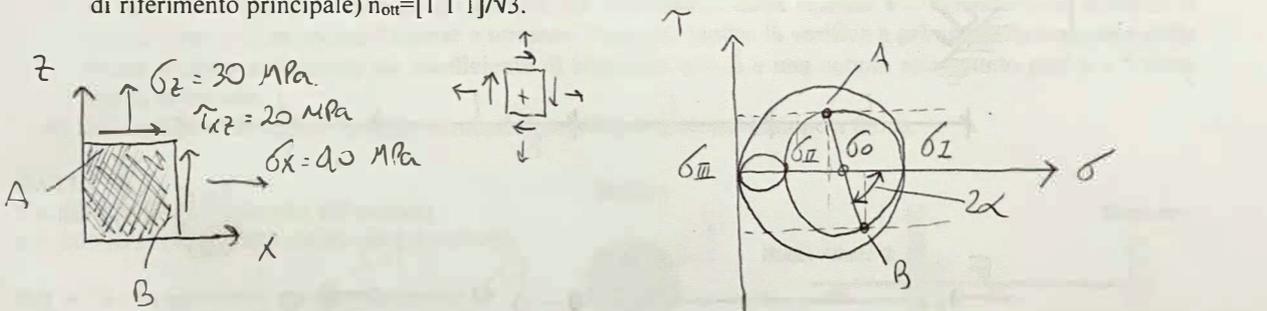
Parte 1: Costruzione di macchine

Nota: Verranno valutate esclusivamente le risposte agli esercizi fornite sugli apposti fogli prestampati

CM: Esercizio 1.

Considerando il seguente stato di sforzo ($\sigma_x = 40 \text{ MPa}$, $\sigma_z = 30 \text{ MPa}$, $\tau_{xz} = 20 \text{ MPa}$), si chiede di:

- 1) Riportare i vettori di sforzo sul cubetto identificativo dello stato di sforzo
- 2) Tracciare le circonferenze di Mohr e determinare i valori degli sforzi principali
- 3) Calcolare l'angolo del quale è necessario ruotare il sistema di riferimento per ottenere le direzioni principali.
- 4) Calcolare la sollecitazione tangenzialeottaedrale che agisce sul piano con normale (rispetto al sistema di riferimento principale) $n_{ott} = [1 \ 1 \ 1]/\sqrt{3}$.



$$\sigma_0 = \frac{\sigma_x + \sigma_z}{2} = 35 \text{ MPa}$$

$$R = \sqrt{\tau_{xz}^2 + (\sigma_0 - \sigma_z)^2} = \sqrt{20^2 + 5^2} = 20,62 \text{ MPa}$$

$$\tan 2\alpha = \frac{\tau_{xz}}{\sigma_0 - \sigma_z} = \frac{20}{5} \Rightarrow 2\alpha = 76^\circ \quad \alpha = 38^\circ$$

$$\sigma_p = \begin{bmatrix} \sigma_I & 0 & 0 \\ 0 & \sigma_{II} & 0 \\ 0 & 0 & \sigma_{III} \end{bmatrix} \quad \vec{S}_{ott} = \vec{\sigma}_p \cdot \vec{m}_{ott} = \begin{bmatrix} 55,6 & 0 & 0 \\ 0 & 14,4 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} = \begin{bmatrix} 55,6 \\ 14,4 \\ 0 \end{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}}$$

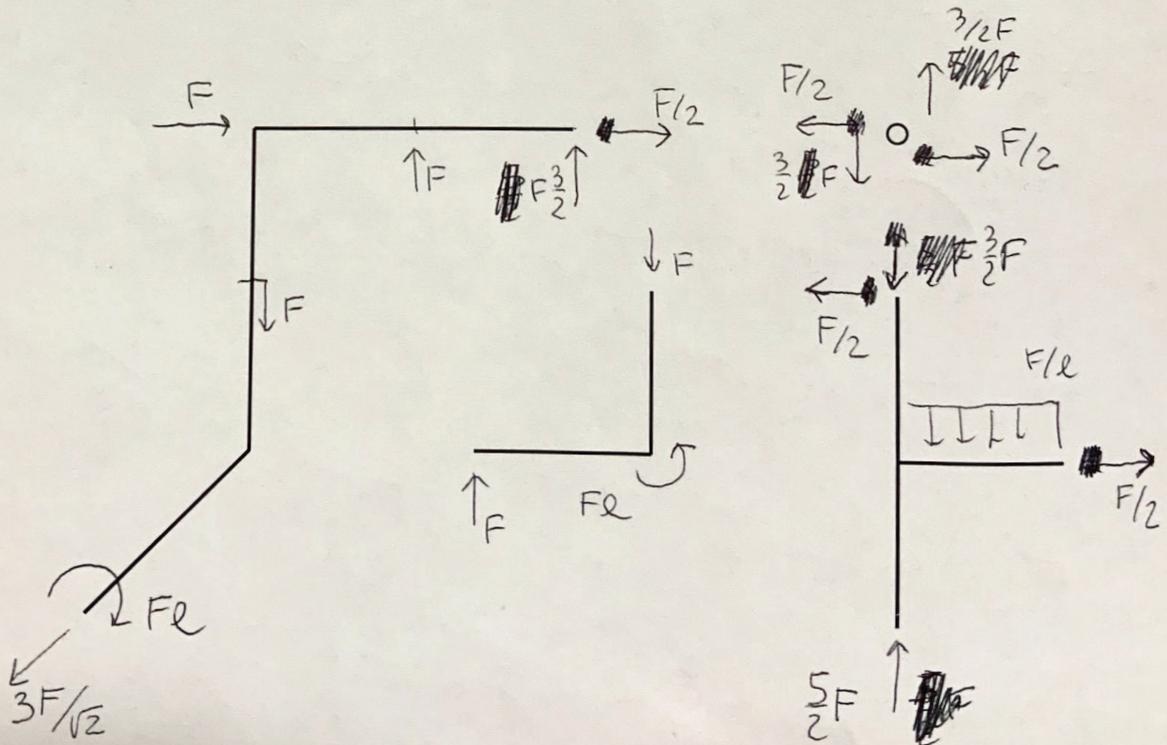
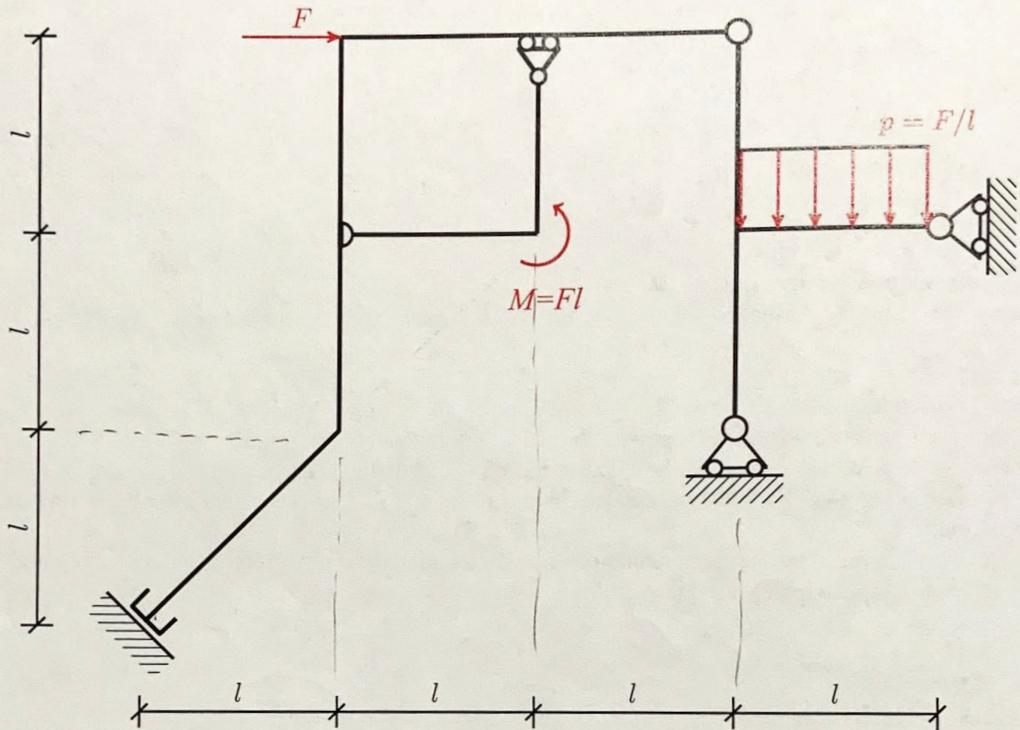
$$|\sigma_{m,ott}| = \vec{m}_{ott} \cdot \vec{S}_{ott} = \left(\frac{1}{\sqrt{3}}\right)^2 (55,6 + 14,4 + 0) = 23,3 \text{ MPa}$$

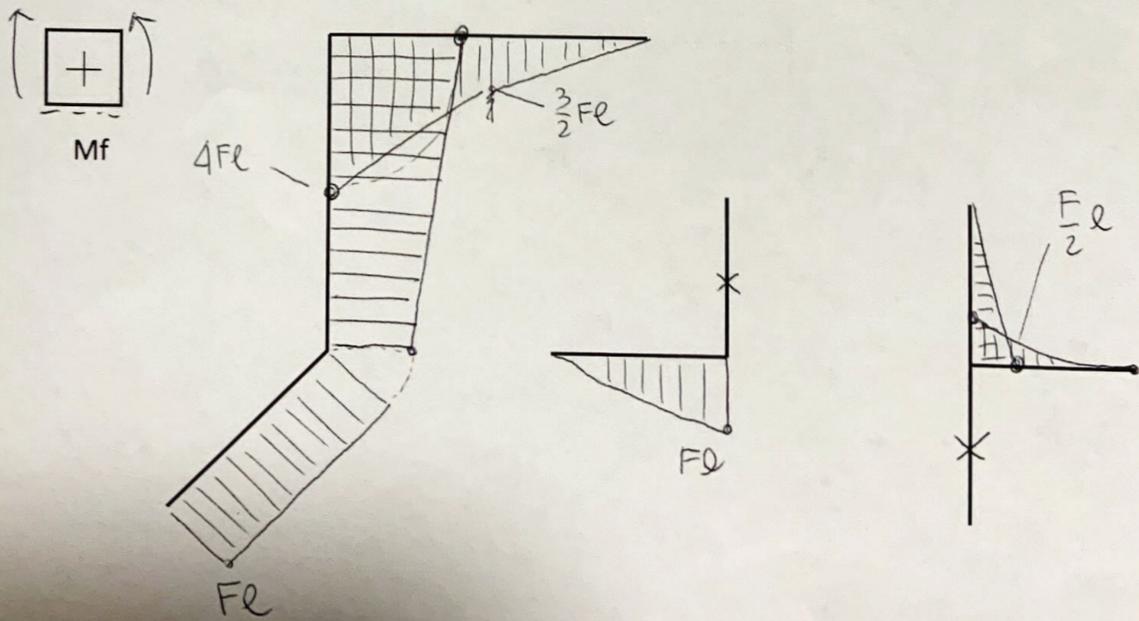
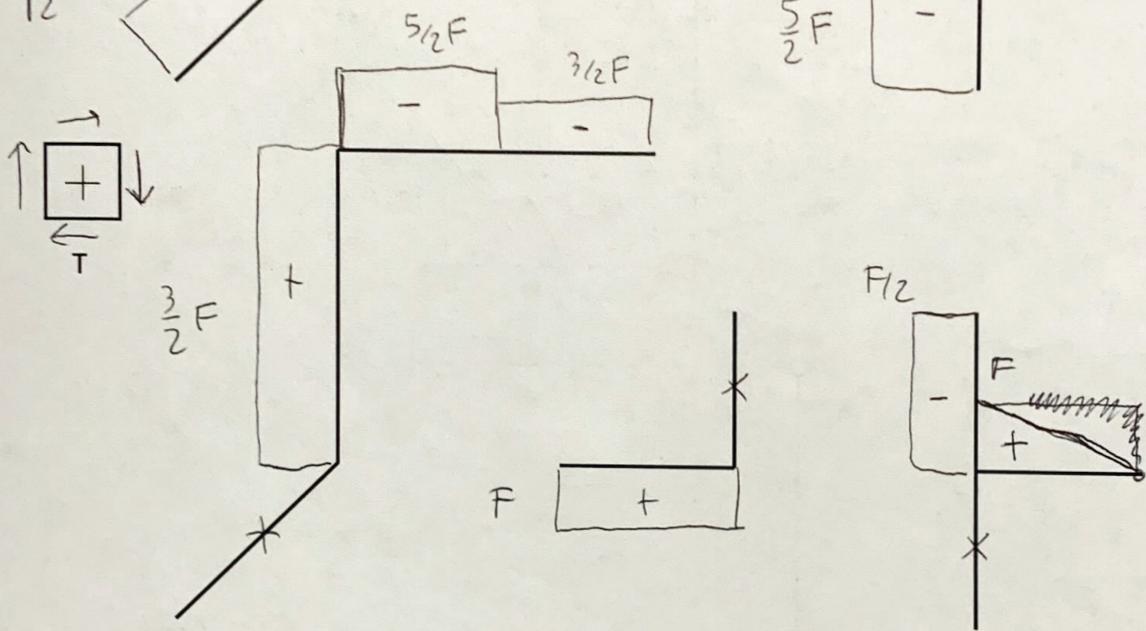
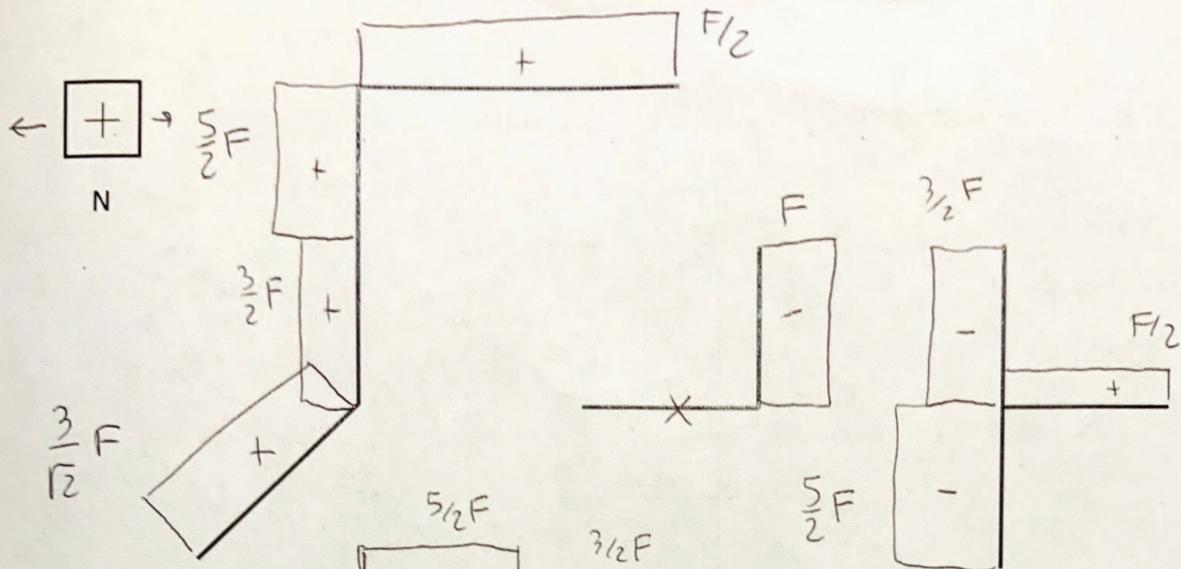
$$\vec{T}_{ott} = \vec{S}_{ott} - \sigma_{m,ott} \vec{m}_{ott} = \begin{bmatrix} 55,6 \\ 14,4 \\ 0 \end{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{3}} - 23,3 \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{3}} \begin{bmatrix} 32,3 \\ -8,9 \\ -23,3 \end{bmatrix} \rightarrow |\vec{T}_{ott}| = \sqrt{\left(\frac{32,3}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{-8,9}{\sqrt{3}}\right)^2 + \left(\frac{-23,3}{\sqrt{3}}\right)^2} = 23,56 \text{ MPa}$$

CM: Esercizio 2.

Per la struttura raffigurata, esprimendone l'intensità in funzione della forza F e della lunghezza caratteristica l , si rappresentino:

- le reazioni vincolari esterne ed interne, indicandone direzione e verso mediante un segmento orientato
- i diagrammi delle azioni interne, indicando la convenzione di rappresentazione utilizzata





CM: Esercizio 3.

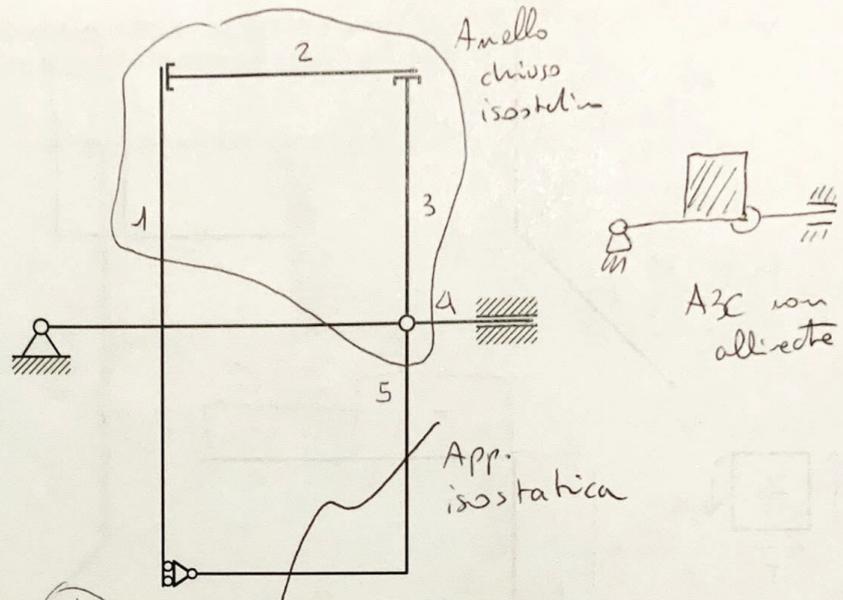
Effettuare l'analisi cinematica delle seguenti strutture, giustificando la risposta.

GdI: 15

GdV: 15

La struttura è labile?

Si No



GdI: 15

GdV: 15

La struttura è labile?

Si No

