

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Statica 2 - Anno Accademico 2004/05
Prova Intercorso - 11/06/2005

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA:

Criterio di valutazione: 2 punti per ogni risposta corretta, -0.5 punti per ogni risposta errata, 0 punti per ogni risposta omessa. Il cerchio di Mohr vale 2 punti se corretto, 0 punti se errato o omesso. Ogni diagramma delle caratteristiche di sollecitazione vale 1 punto se corretto, -0.5 punti se errato o omesso.

Problema 1. Si considerino i seguenti vettori:

$$\mathbf{a} = \mathbf{e}_2 + 2\mathbf{e}_3, \quad \mathbf{b} = 2\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3, \quad \mathbf{c} = \mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_3, \quad \mathbf{d} = 2\mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3.$$

Calcolare

Q1.1 $(\mathbf{a} \otimes \mathbf{b})\mathbf{c}$.

$$(\mathbf{a} \otimes \mathbf{b})\mathbf{c} = 3\mathbf{a}$$

Q1.2 $(\mathbf{a} \otimes \mathbf{b}) \cdot (\mathbf{c} \otimes \mathbf{d})$.

☒ -2

☐ -1

☐ 1

☐ 2

☐ altro

Q1.3 $((\mathbf{a} \otimes \mathbf{b})(\mathbf{c} \otimes \mathbf{d})) \cdot (\mathbf{e}_1 \otimes \mathbf{e}_1)$.

☐ -2

☐ -1

☐ 1

☐ 2

☒ altro

Problema 2. Si faccia riferimento alla sezione rappresentata in fig. 1.

Q2.1 Si calcoli il momento statico $S_{x'}$.

$$S_{x'} = \frac{25 + 6\sqrt{3}}{8} L^3$$

Q2.2 Si calcolino le coordinate (x'_C, y'_C) del centro di massa.

$$C \equiv \left(\frac{1 + \sqrt{3}}{2} L, \quad \frac{6 + \sqrt{3}}{6} L \right)$$

Indichiamo con J_v e J_u i momenti d'inerzia della sezione rispetto a due generiche rette baricentriche u e v non coincidenti.

Q2.3 $J_v \neq J_u$.

☐ V

☒ F

Q2.4 Si calcoli il momento di inerzia della sezione rispetto all'asse baricentrico y .

$$J_y = \frac{72 + 25\sqrt{3}}{96} L^4$$

Q2.5 Il cerchio di Mohr della sezione relativo alla coppia di assi baricentrici x e y ha raggio nullo.

☒ V

☐ F

continua ...

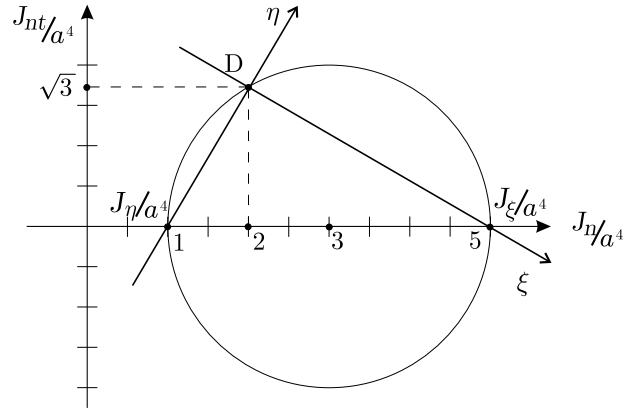
Problema 3. Si consideri il seguente tensore d'inerzia piano

$$\mathbf{J} = \begin{bmatrix} J_x & -J_{xy} \\ -J_{xy} & J_y \end{bmatrix} \quad \text{con} \quad J_x = 4a^4, \quad J_y = 2a^4, \quad J_{xy} = \sqrt{3}a^4.$$

Si determinino i momenti d'inerzia principali ($J_\xi > J_\eta$) e si tracci il relativo cerchio di Mohr quotato nel riferimento sotto predisposto indicando i momenti d'inerzia principali e i relativi assi (come indicato nell'esempio).

$$J_\xi = 5a^4$$

$$J_\eta = a^4$$



Problema 4. Si consideri la trave piana in fig. 2 soggetta ad un carico ripartito p .

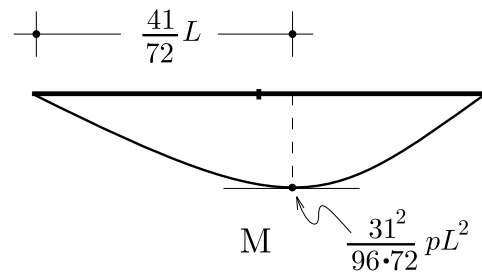
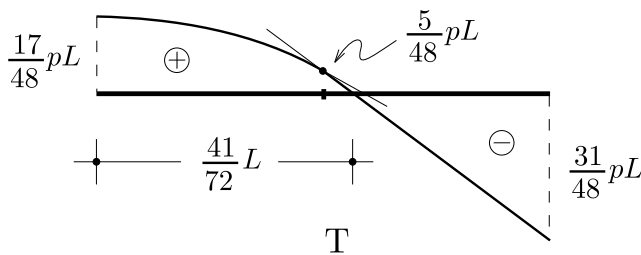
Q4.1 Si determini il modulo r_p del risultante del carico ripartito.

$$r_p = pL$$

Q4.2 Si determini la distanza d_r tra l'asse centrale del carico ripartito e il punto A (origine dell'ascissa s).

$$d_r = \frac{31}{48}L$$

Q4.3 Si traccino i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione T e M della trave sulle linee fondamentali sotto predisposte.



Problema 5. Si consideri il sistema di fig. 3 e sia \mathbf{A} la matrice di equilibrio ottenuta con il metodo delle densità di forza. Indichiamo con \mathbf{d}_m e $\boldsymbol{\sigma}$, rispettivamente, un generico meccanismo e un generico stato di sollecitazione autoequilibrato del sistema.

Q5.1 Calcolare il numero di stati di sollecitazione autoequilibrati n_{ss} ($n_{ss} = \text{Dim}(\text{Ker}\mathbf{A})$) e il numero di meccanismi n_m ($n_m = \text{Dim}(\text{Ker}\mathbf{A}^T)$).

■ $n_{ss} = 1$ $n_m = 1$ □ $n_{ss} = 2$ $n_m = 1$ □ $n_{ss} = 1$ $n_m = 2$ □ $n_{ss} = 2$ $n_m = 2$ □ altro

Q5.2 $\mathbf{d}_m = [d_{Bx}, d_{By}, d_{Cx}, d_{Cy}, d_{Dx}, d_{Dy}]^T = d[1, -1, 0, -2, 1, -1]^T \in \text{Ker}\mathbf{A}^T$.

■ V □ F

Q5.3 $\boldsymbol{\sigma} = [\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5, \sigma_6]^T = \sigma_0[1, 0, 0, -1, 0, 0]^T \in \text{Ker}\mathbf{A}$.

□ V ■ F

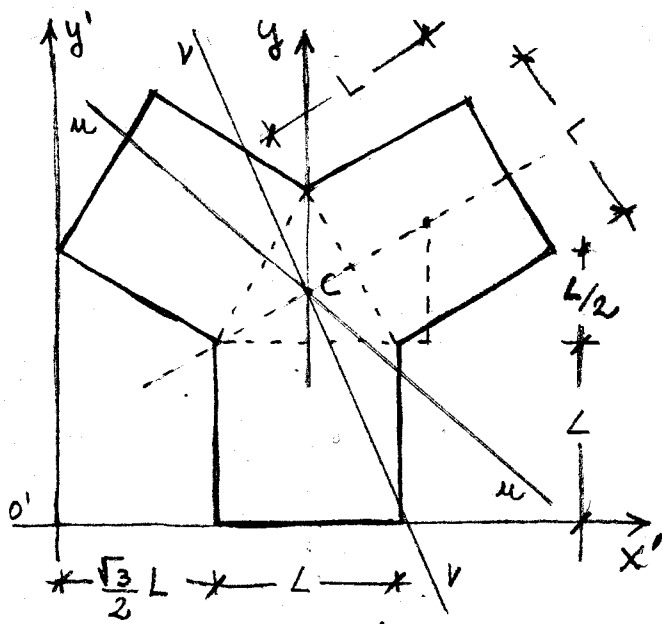


Fig. 1

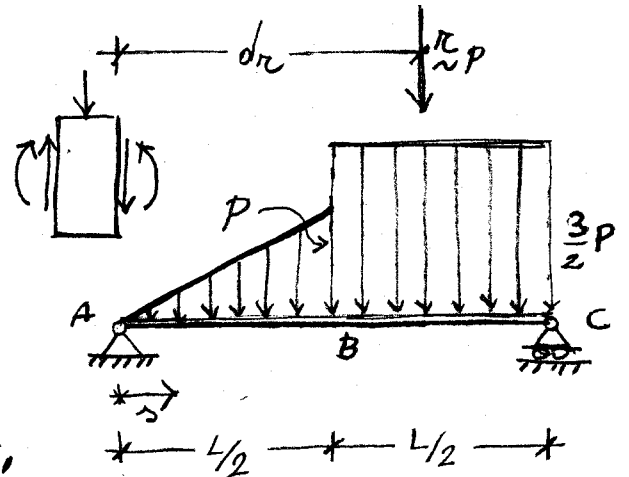


Fig. 2

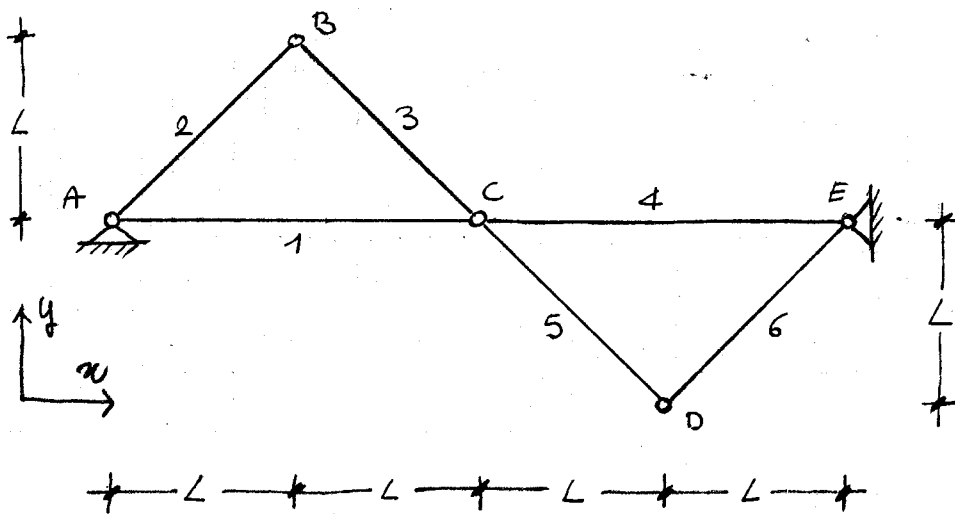


Fig. 3