

Università di Roma Tor Vergata – Corso di **Meccanica dei Solidi 2**
(Edile/Architettura)

Seconda Prova Autunnale, 16 settembre 2003

COGNOME: NOME: Matricola:
Corso di laurea: Anno di corso: e-mail:
FIRMA:

Problema 1. Si faccia riferimento alla distribuzione di massa indicata in figura 1.

Q1.1 Calcolare la coordinata y'_C del centro di massa rispetto all'asse x' . Risposta: $y'_C = \frac{25}{21}h$

Indichiamo con J_x e J_y i momenti di inerzia della distribuzione di massa rispetto agli assi baricentrici x e y .

Q1.2 Calcolare il momento di inerzia J_x . Risposta: $J_x = \frac{409}{252}bh^3$

Q1.3 $J_x < J_y$ per $b = h$.

☐ V ☒ F

Problema 2. Si consideri il sistema dinamico in figura 2. Facendo riferimento ai parametri lagrangiani indicati in figura, si determini (1 punto per ogni valore corretto, 0 punti per ogni valore errato o omesso)

Q2.1 i coefficienti della matrice di rigidità \mathbf{K} .

Risposta : $K_{11} = \frac{5}{4}k$ $K_{12} = 0$ $K_{22} = k$

Q2.2 i coefficienti della matrice d'inerzia \mathbf{M} .

Risposta : $M_{11} = \frac{3}{2}m$ $M_{12} = 0$ $M_{22} = \frac{3}{2}m$

Problema 3. Si consideri il seguente sistema dinamico

$$\mathbf{M}\ddot{\mathbf{x}} + \mathbf{K}\mathbf{x} = \mathbf{0},$$

con

$$\underline{\mathbf{M}} = m \begin{pmatrix} 2 & 1/2 \\ 1/2 & 2 \end{pmatrix}, \quad \underline{\mathbf{K}} = k \begin{pmatrix} 1 & -1/2 \\ -1/2 & 1 \end{pmatrix}.$$

Si determini

Q3.1 le pulsazioni naturali del sistema ($\omega_1 < \omega_2$).

Risposta: $\omega_1 = \frac{1}{\sqrt{5}} \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$ $\omega_2 = 1 \cdot \sqrt{\frac{k}{m}}$

Q3.2 gli autovettori (non normalizzati) del sistema.

Risposta: $\mathbf{u}_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$ $\mathbf{u}_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$

Problema 4. Si consideri la trave reticolare in figura 3.

Q4.1 Calcolare la reazione nel carrello posto in E.

Risposta: $\mathbf{r}_E = 3P\mathbf{e}_1$

Q1.2 L'asta AF è un puntone avente uno sforzo pari ad $\sqrt{2}P$.

☐ V ☒ F

Q4.3 Calcolare lo sforzo nelle aste BF, CF e CD (positivo se l'asta è un tirante).

Risposta: $N_{BF} = P$ $N_{CF} = \sqrt{2}P$ $N_{CD} = 0$

Problema 5. Si consideri il sistema di figura 4 e sia \mathbf{A} la matrice di equilibrio ottenuta con il metodo dei coefficienti di forza.

Q5.1 $\mathbf{f} = [f_{Bx}, f_{By}, f_{Ex}, f_{Ey}]^T = f[3, 2, -1, -2]^T \in \text{Im } \mathbf{A}$.

☒ V ☐ F

Q5.2 Esiste uno stato di sollecitazione autoequilibrato $\boldsymbol{\sigma} = [\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5]^T$ a cui corrisponde un vettore del carico geometrico della forma $\mathbf{g} = [g_{Bx}, g_{By}, g_{Ex}, g_{Ey}]^T = g[0, \alpha, 0, \beta]^T$ con $\alpha, \beta \in \mathbb{R}$

☒ V ☐ F

(**suggerimento:** il vettore $\mathbf{m} = [m_{Bx}, m_{By}, m_{Ex}, m_{Ey}]^T = m[0, 1, 0, 1]^T \in \text{Ker } \mathbf{A}^T$ rappresenta il generico meccanismo del sistema).

fig. 1

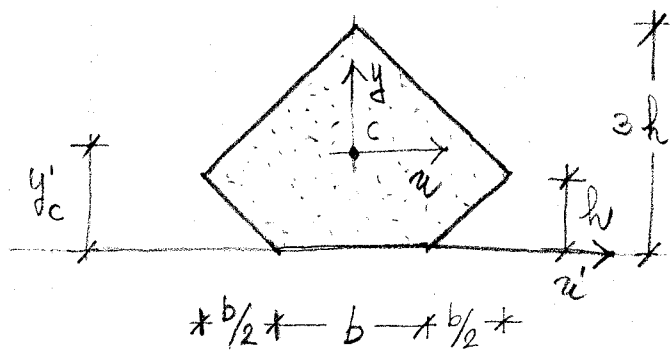


fig. 2

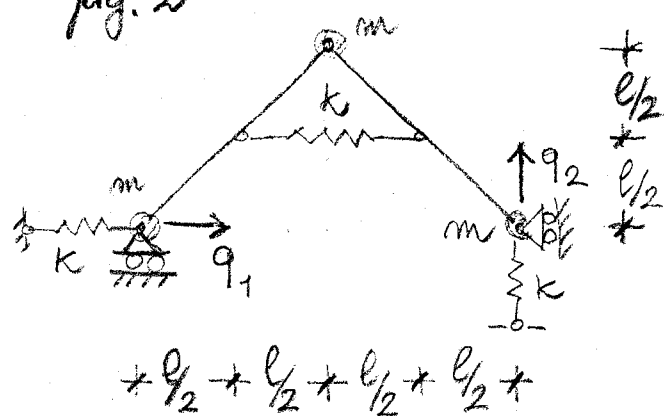


fig. 3

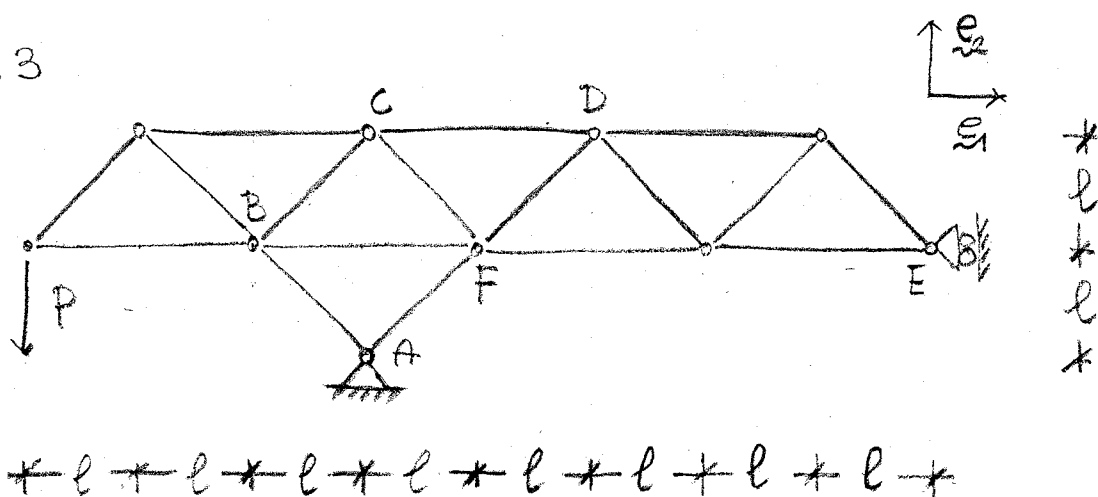


fig. 4

