

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

Prima Prova Autunnale, 2 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 x_C del centro di massa. Risposta: $x_C = -\frac{1}{3}a$

Q1.2 $y_C = x_C$.

☐ V ☒ F

Indichiamo con J_u e J_v i momenti di inerzia della distribuzione di massa rispetto alle rette u e v .

Q1.3 $J_u \neq J_v$.

☐ 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 : $K_{11} = \frac{3}{8}k$ $K_{12} = 0$ $K_{22} = \frac{3}{4}l^2k$

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

Risposta : $M_{11} = 2m$ $M_{12} = 3lm$ $M_{22} = 6l^2m$

Problema 3. Si consideri il seguente sistema dinamico

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

con

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

Si determini

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

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

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 nella cerniera posta in A. Risposta: $\mathbf{r}_A = -P(2\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2)$

Q4.2 Calcolare lo sforzo nelle aste BE, CE e DE (positivo se l'asta è un tirante).

Risposta: $N_{BE} = \frac{\sqrt{5}}{2}P$ $N_{CE} = 0$ $N_{DE} = -\frac{\sqrt{5}}{2}P$

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 $\mathbf{m} = [m_{Ay}, m_{Bx}, m_{By}, m_{Cx}, m_{Cy}]^T = m[-1, 1, -1, -1, 0]^T \in \text{Ker } \mathbf{A}^T$
(\mathbf{m} è un meccanismo).

☐ V ☒ F

Q5.2 $\boldsymbol{\sigma} = [\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4, \sigma_5]^T = \sigma_0[-1, 1, -1, -\frac{1}{2}, 1]^T \in \text{Ker } \mathbf{A}$.

☒ V ☐ F

Q5.3 L'elemento 5 è teso in uno stato di sollecitazione autoequilibrato per cui il sistema è stabile.

☒ V ☐ F

