

COGNOME:

NOME:

Matricola:

FIRMA:

CdS:

Problema 1. Si considerino i sistemi in fig. 1.

Determinare le coordinate del centro istantaneo di rotazione
Q1.1 dell'asta CD del sistema in fig. 1(a), rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_I, y_I) = (L, L)$$

Q1.2 Determinare il carico critico del sistema in fig. 1(a).

$$p_c^{(a)} = \frac{1}{2} \frac{(kL^2 + 5\lambda)}{L}$$

Q1.3 Si confronti il carico critico del sistema in fig. 1(b) con quello del sistema in fig. 1(a). Si ha:

☒ $p_c^{(b)} < p_c^{(a)}$

☐ $p_c^{(b)} = p_c^{(a)}$

☐ $p_c^{(b)} > p_c^{(a)}$

Problema 2. Si consideri il sistema materiale piano in fig. 2 ($\rho = 1$).

Q2.1 Si calcolino le coordinate del baricentro G rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_G, y_G) = \left(\frac{5}{4}a, a\right)$$

Q2.2 Si calcoli il momento d'inerzia del sistema materiale rispetto all'asse x .

$$J_x = 5a^4$$

Q2.3 Si calcoli il prodotto d'inerzia del sistema materiale rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$J_{xy} = 5a^4$$

Problema 3. Si consideri il sistema dinamico in fig. 3. La configurazione generica del sistema è individuata dall'angolo di rotazione assoluta $\varphi(t)$ dell'asta AB (positivo se antiorario).

Q3.1 Calcolare l'espressione dell'energia elastica del sistema.

$$W = \frac{1}{2}(6\lambda + kL^2)\varphi^2$$

Q3.2 Calcolare la pulsazione p del sistema.

$$p = \sqrt{\frac{kL^2 + 6\lambda}{4mL^2}}$$

Il sistema viene messo in moto con le seguenti condizioni iniziali:
Q3.3 $\varphi(0) = \varphi_0$, $\dot{\varphi}(0) = 0$. Si valuti, in modulo, il massimo spostamento del punto B per $t > 0$.

$$\max_{t>0}\{\|\mathbf{u}_B\|\} = \varphi_0 L$$

continua ...

Problema 4. Si consideri il sistema dinamico in fig. 4, la cui configurazione generica è individuata dalla rotazione $q_1(t)$ intorno al punto A , e dallo spostamento orizzontale $q_2(t)$ del punto B .

Q4.1 Si calcolino i coefficienti della matrice delle masse \mathbf{M} .

$$M_{11} = 16mL^2, \quad M_{12} = 4mL, \quad M_{22} = 3m$$

Q4.2 Si calcolino i coefficienti della matrice delle rigidezze \mathbf{K} .

$$K_{11} = 8kL^2, \quad K_{12} = 2kL, \quad K_{22} = 2k$$

Q4.3 La pulsazione più bassa p_{min} del sistema vale:

$$p_{min} = \sqrt{\frac{k}{2m}}$$

Problema 5. Si consideri il sistema con aste deformabili in fig. 5. Tutte le aste hanno rigidezza k .

Q5.1 Determinare uno stato di sollecitazione auto-equilibrato $\boldsymbol{\sigma}^{(o)}$, ponendo $\sigma_6^{(o)} = N_o$.

$$\boldsymbol{\sigma}^{(o)} = [\sigma_1^{(o)}, \sigma_2^{(o)}, \sigma_3^{(o)}, \sigma_4^{(o)}, \sigma_5^{(o)}, \sigma_6^{(o)}]^T.$$

$$\boldsymbol{\sigma}^{(o)} = N_o \left[-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, \frac{1}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, \frac{\sqrt{2}}{2}, 1 \right]^T$$

Q5.2 Determinare l'allungamento Δl_6 dell'asta 6 compatibile con $\Delta l_1 = \Delta l_2 = \Delta l_3 = 0$, $\Delta l_4 = \Delta l_5 = \delta$.

$$\Delta l_6 = -\sqrt{2}\delta$$

Q5.3 Il carico $\mathbf{f} = [f_{4x}, f_{4y}, f_{5x}, f_{5y}, f_{6x}, f_{6y}]^T = [-p, p, p, -p, p, p]^T$ è staticamente ammissibile.

■ V □ F

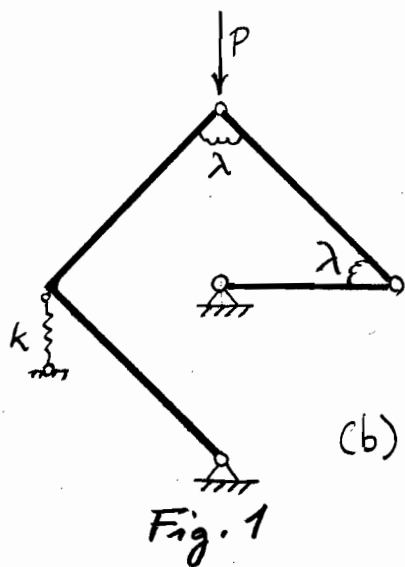
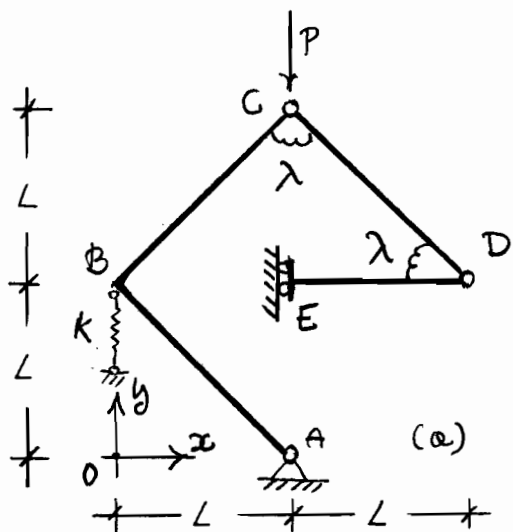


Fig. 1

