

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA: CdS:

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

Problema 1. Si consideri il sistema piano di corpi rigidi rappresentato in fig. 1, con $\mathbf{f} = f\mathbf{e}_1$, $\mathbf{g} = g\mathbf{e}_2$ e $\tilde{\mathbf{c}} = \tilde{c}\mathbf{e}_3$ ($f, g, \tilde{c} > 0$).

Q1.1 Calcolare la reazione in A.

$$\mathbf{r}_A = \dots \mathbf{e}_1 + \dots \mathbf{e}_2$$

Q1.2 Calcolare la reazione in B.

$$\mathbf{r}_B = \dots \mathbf{e}_1 + \dots \mathbf{e}_2$$

Q1.3 Calcolare la reazione in D.

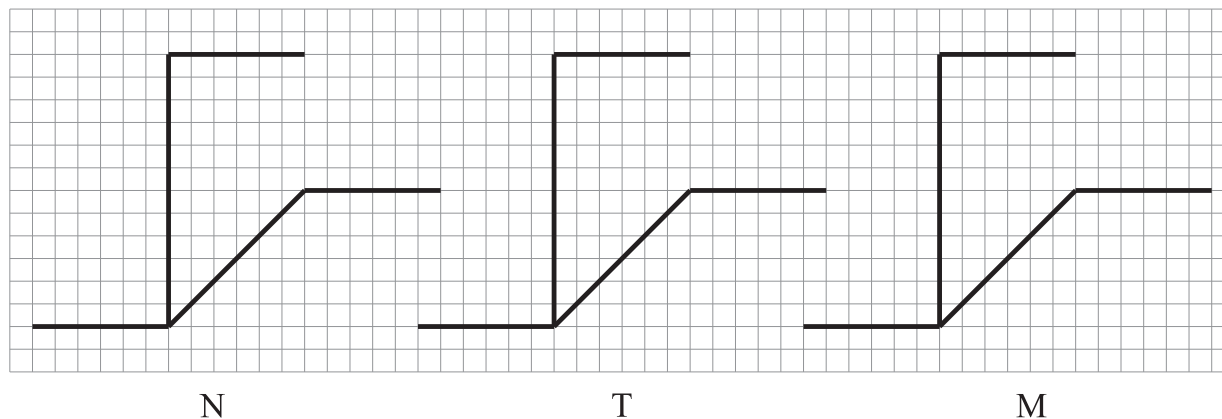
$$\mathbf{r}_D = \dots \mathbf{e}_1 + \dots \mathbf{e}_2$$

Q1.4 La coppia reattiva in D vale:

☐ $c_D = -fL + \tilde{c}$ ☐ $c_D = -\frac{fL - \tilde{c}}{2}$ ☐ $c_D = \frac{fL - \tilde{c}}{2}$ ☐ $c_D = fL - \tilde{c}$ ☐ altro

Problema 2. Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 2.

Q2.1 Si traccino i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N, T e M della struttura sulle linee fondamentali sotto predisposte.



Problema 3. Si considerino i sistemi in fig. 3.

Q3.1 Determinare le coordinate del centro istantaneo di rotazione del corpo CDE rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_I, y_I) =$$

Q3.2 Determinare il carico critico del sistema in fig. 3(a).

$$p_c^{(a)} =$$

Q3.3 Si confronti il carico critico del sistema in fig. 3(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 4. Si consideri il sistema materiale piano in fig. 4 ($\rho = 1$).

Q4.1 Si calcolino le coordinate del baricentro G rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_G, y_G) =$$

Q4.2 Si calcoli il momento d'inerzia del sistema materiale rispetto all'asse x .

$$J_x =$$

Q4.3 Si calcoli il momento d'inerzia del sistema materiale rispetto all'asse y .

$$J_y =$$

Problema 5. Si consideri il sistema dinamico in fig. 5, la cui configurazione generica è individuata dallo spostamento orizzontale $q_1(t)$ del punto A e dallo spostamento verticale $q_2(t)$ del punto B .

Q5.1 Si calcolino i coefficienti della matrice delle masse \mathbf{M} (due terzi di punto per ogni valore corretto, nessun punto per ogni valore errato od omesso).

$$M_{11} = \dots\dots\dots, M_{12} = \dots\dots\dots, M_{22} = \dots\dots\dots$$

Q5.2 Si calcolino i coefficienti della matrice delle rigidezze \mathbf{K} (due terzi di punto per ogni valore corretto, nessun punto per ogni valore errato od omesso).

$$K_{11} = \dots\dots\dots, K_{12} = \dots\dots\dots, K_{22} = \dots\dots\dots$$

Q5.3 La pulsazione più bassa p_{min} del sistema vale:

☐ $\sqrt{\frac{3 - \sqrt{13}}{12} \frac{k}{m}}$
☐ $\sqrt{\frac{3 - \sqrt{17}}{12} \frac{k}{m}}$
☐ $\sqrt{\frac{5 - \sqrt{13}}{12} \frac{k}{m}}$
☐ $\sqrt{\frac{5 - \sqrt{17}}{12} \frac{k}{m}}$
☐ altro

Q5.4 Si determini la forma del modo di vibrazione associato a p_{min} .

$$(q_1, q_2) =$$

Problema 6. Si consideri il sistema reticolare con aste deformabili rappresentato in fig. 6, con $\mathbf{p} = P\mathbf{e}_y$ ($P > 0$). Si risolva il problema elastico considerando come incognite il vettore degli spostamenti nodali $\mathbf{u} = [u_{Ay}, u_{Bx}]^T$ (metodo degli spostamenti - $\mathbf{Ku} = \mathbf{f}$). Tutte le aste hanno rigidezza k .

Q6.1 Si calcolino i coefficienti della matrice delle rigidezze \mathbf{K} (due terzi di punto per ogni valore corretto, nessun punto per ogni valore errato od omesso).

$$K_{11} = \dots\dots\dots, K_{12} = \dots\dots\dots, K_{22} = \dots\dots\dots$$

Q6.2 Si determini il vettore \mathbf{u} , soluzione del problema elastico.

$$\mathbf{u} = \begin{bmatrix} , & \end{bmatrix}^T$$

Q6.3 Si determini lo stato di sollecitazione $\boldsymbol{\sigma}$ corrispondente. $\boldsymbol{\sigma} = [N_1, N_2, N_3]^T$.

$$\boldsymbol{\sigma} = \begin{bmatrix} , & , & \end{bmatrix}^T$$

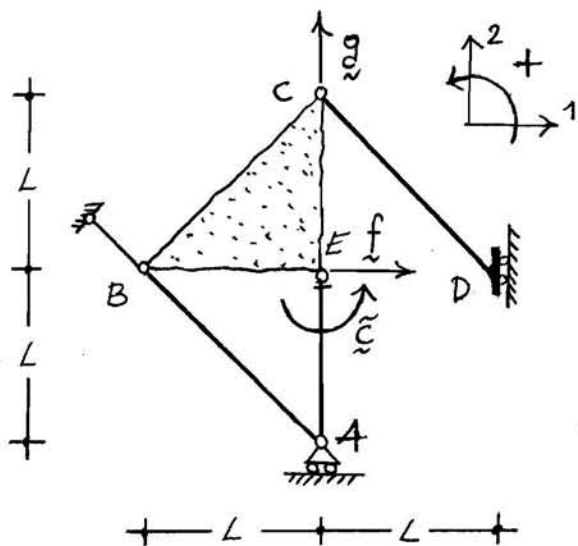


Fig. 1

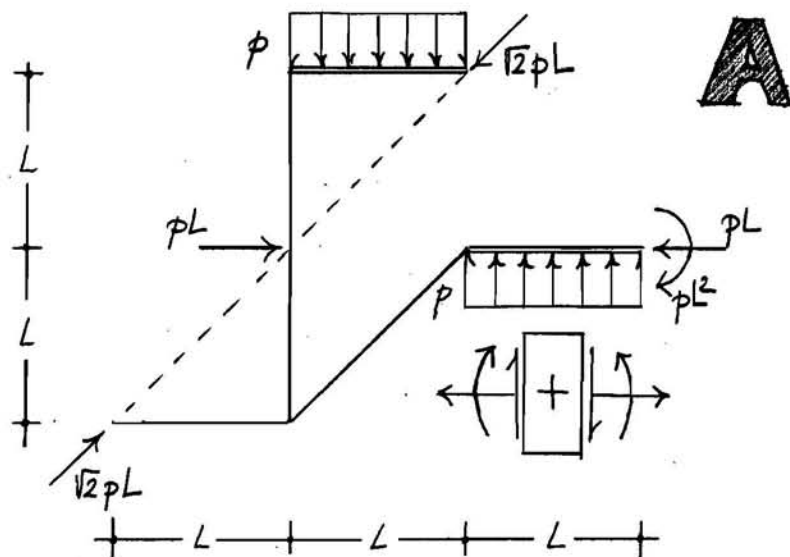


Fig. 2

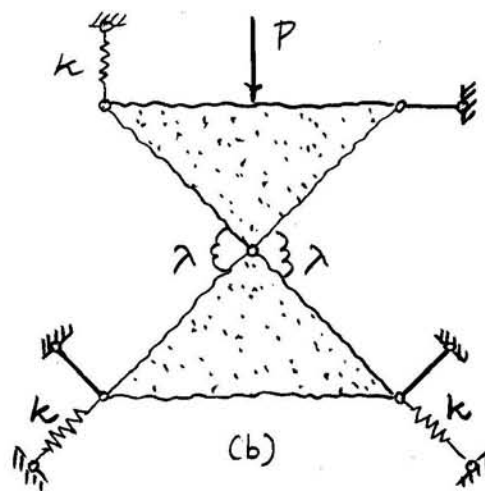
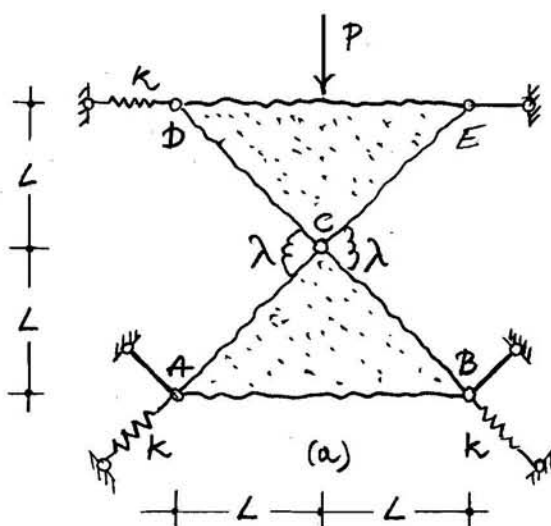


Fig. 3

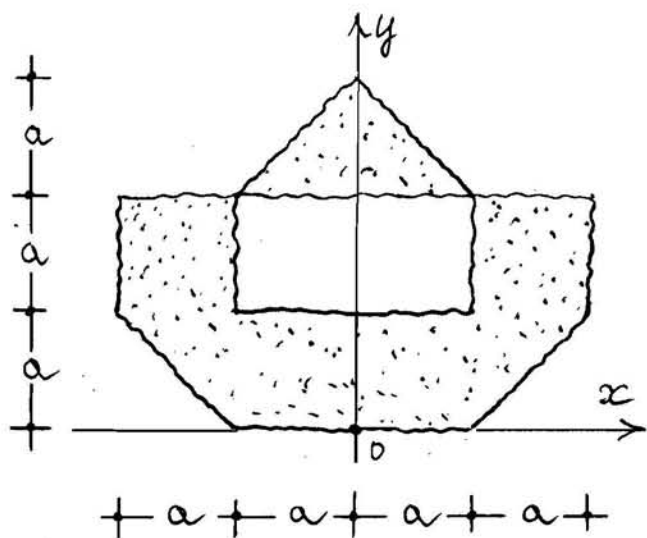


Fig. 4

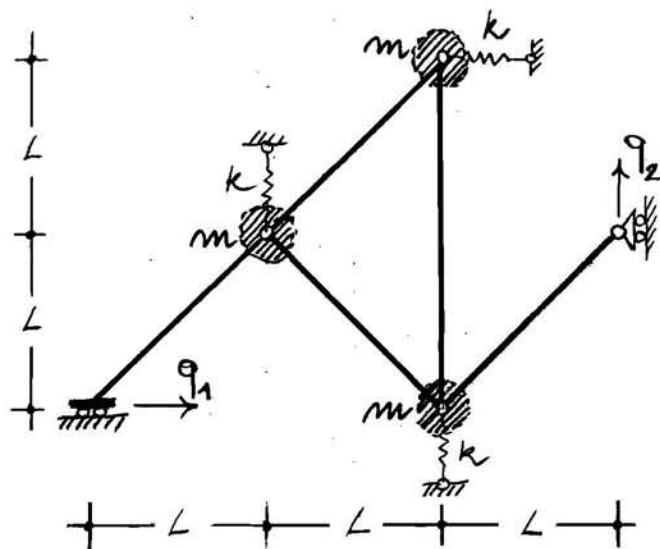


Fig. 5

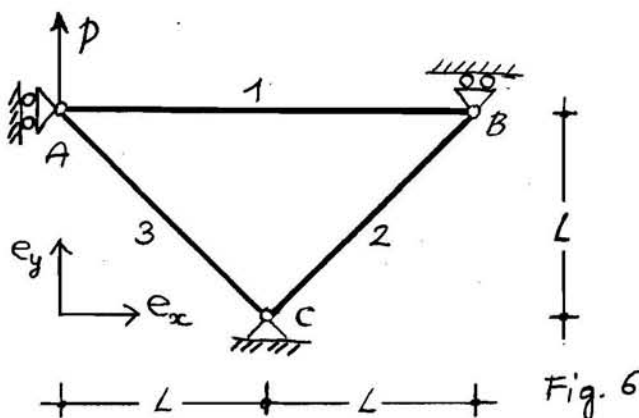


Fig. 6