

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA: CdS:

Nota sui criteri di valutazione: diagrammi delle caratteristiche della sollecitazione errati o omessi comportano una forte penalizzazione nella valutazione complessiva della prova.

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 .

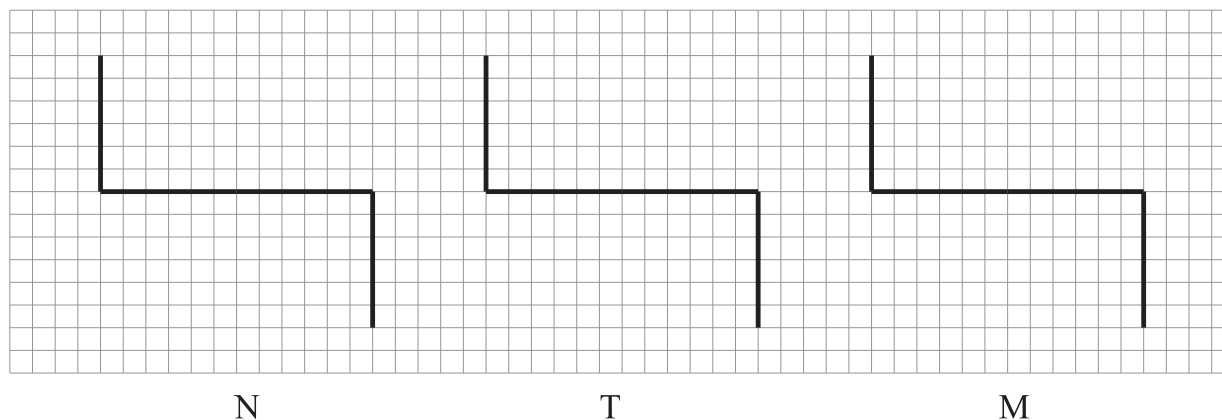
$$\mathbf{r}_B = \dots \mathbf{e}_1 + \dots \mathbf{e}_2$$

Q1.3 Calcolare la reazione in C .

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

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. 3(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 y .

$$J_y =$$

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

Q5.1 Si calcolino i coefficienti della matrice delle masse \mathbf{M} .

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

Q5.2 Si calcolino i coefficienti della matrice delle rigidezze \mathbf{K} .

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

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

$$p_{min} =$$

Problema 6. Si consideri il sistema con aste deformabili in fig. 6. Tutte le aste hanno rigidezza k .

Q6.1 Determinare uno stato di sollecitazione auto-equilibrato $\sigma^{(o)}$, ponendo $\sigma_5^{(o)} = N_o$.
 $\sigma^{(o)} = [\sigma_1^{(o)}, \sigma_2^{(o)}, \sigma_3^{(o)}, \sigma_4^{(o)}, \sigma_5^{(o)}]^T$.

$$\sigma^{(o)} = \left[\quad, \quad, \quad, \quad, \quad \right]^T$$

Q6.2 Determinare l'allungamento Δl_2 dell'asta 2 compatibile con $\Delta l_3 = \Delta l_4 = 0$, $\Delta l_1 = \Delta l_5 = \delta$.

$$\Delta l_2 =$$

Si calcolino i coefficienti della seconda colonna della matrice delle rigidezze \mathbf{K} , con $\mathbf{u} = [u_{3x}, u_{3y}, u_{4x}, u_{4y}]^T$ e $\mathbf{f} = [f_{3x}, f_{3y}, f_{4x}, f_{4y}]^T$ (metodo degli spostamenti - $\mathbf{Ku} = \mathbf{f}$).

Q6.3

$$K_{12} = \dots\dots\dots, K_{22} = \dots\dots\dots, K_{32} = \dots\dots\dots, K_{42} = \dots\dots\dots$$

A

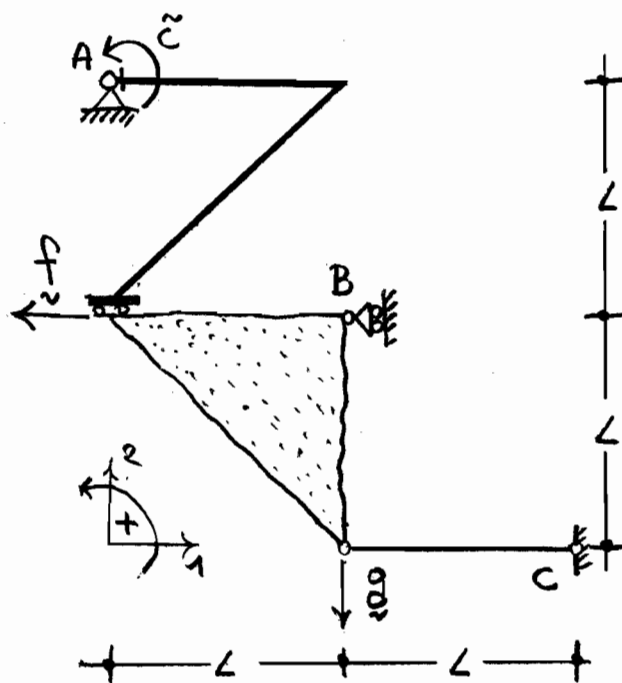


Fig. 1

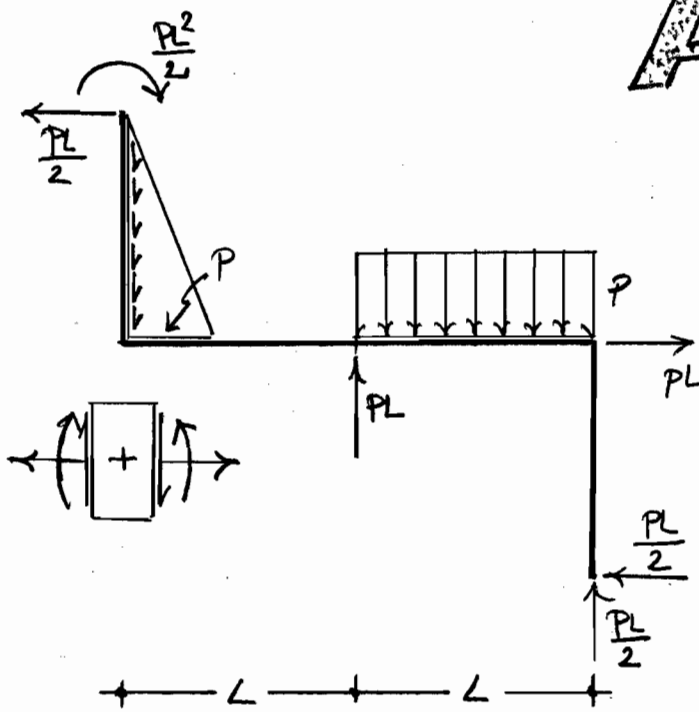


Fig. 2

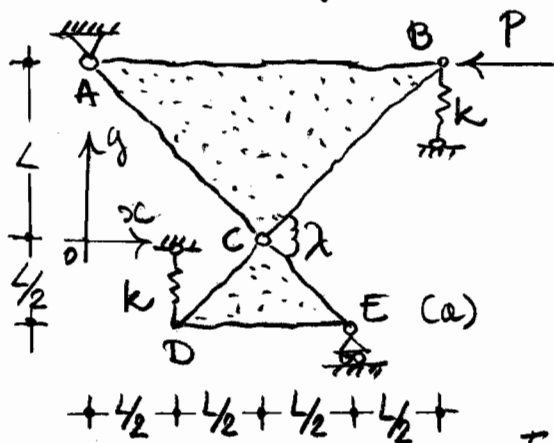


Fig. 3

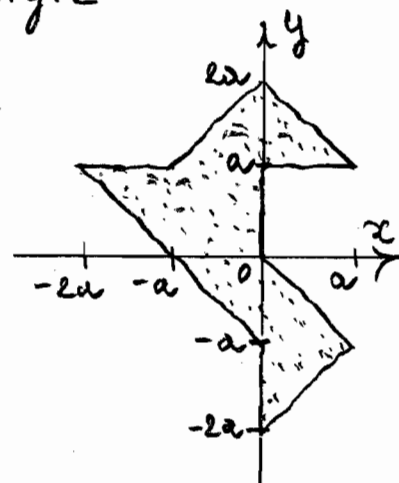
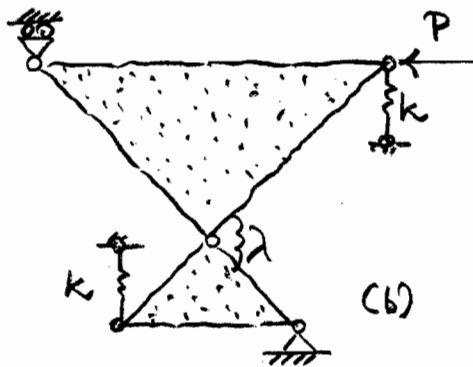


Fig. 4

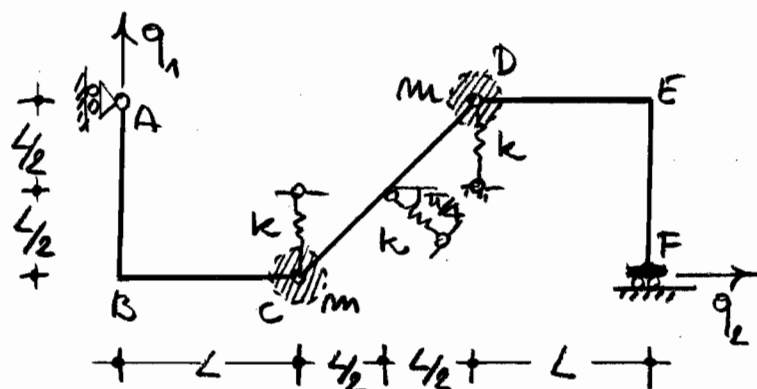


Fig. 5

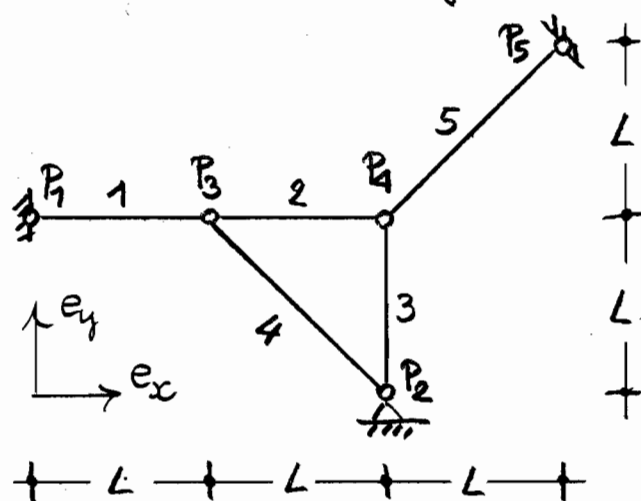


Fig. 6