

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 $\mathbf{f} = -f\mathbf{e}_2$, $\mathbf{g} = g\mathbf{e}_2$ e $\tilde{\mathbf{c}} = -\tilde{c}\mathbf{e}_3$ ($f, g, \tilde{c} > 0$).

Q1.1 Calcolare la reazione in A.

$$\mathbf{r}_A = \left(\frac{\tilde{c}}{L} - g \right) \mathbf{e}_2$$

Q1.2 La coppia reattiva in A vale:

☐ $\mathbf{c}_A = -\left(\frac{\tilde{c}}{2} + gL\right)\mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_A = -\left(\frac{\tilde{c}}{2} - gL\right)\mathbf{e}_3$ ☒ $\mathbf{c}_A = \left(\frac{\tilde{c}}{2} - gL\right)\mathbf{e}_3$ ☐ $\mathbf{c}_A = \left(\frac{\tilde{c}}{2} + gL\right)\mathbf{e}_3$ ☐ altro

Q1.3 Calcolare la reazione in G.

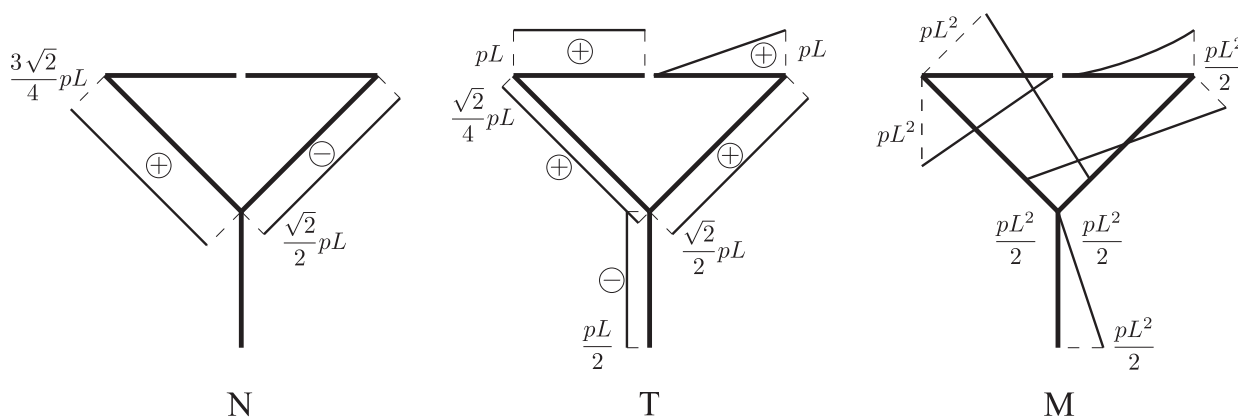
$$\mathbf{r}_G = \left(f - \frac{\tilde{c}}{L} \right) \mathbf{e}_2$$

Q1.4 Calcolare la coppia reattiva in G.

$$\mathbf{c}_G = \left(\frac{\tilde{c}}{2} - fL \right) \mathbf{e}_3$$

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 problemi di carico critico in fig. 3.

Q3.1 Determinare il valore critico della coppia c nel sistema in fig. 3(a).

$$c_c^{(a)} = kLH + \lambda \frac{L}{H}$$

Q3.2 Si confronti il valore critico della coppia c nel sistema in fig. 3(b) con quello del sistema in fig. 3(a). Si ha:

☒ $c_c^{(b)} < c_c^{(a)}$ ☐ $c_c^{(b)} = c_c^{(a)}$ ☐ $c_c^{(b)} > c_c^{(a)}$

Q3.3 Si confronti il valore critico della coppia c nel sistema in fig. 3(c) con quello del sistema in fig. 3(a). Si ha:

☐ $c_c^{(c)} < c_c^{(a)}$ ☒ $c_c^{(c)} = c_c^{(a)}$ ☐ $c_c^{(c)} > c_c^{(a)}$

Problema 4. Si consideri il sistema materiale piano in fig. 4 con densità superficiale di massa unitaria.

Q4.1 Calcolare la coordinata y_G del centro di massa G rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$y_G = \frac{\sqrt{3}}{15}a$$

Q4.2 Si calcoli il momento d'inerzia polare rispetto a G .

$$J_G = \frac{121}{240}\sqrt{3}a^4$$

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

$$J_y = \frac{29}{96}\sqrt{3}a^4$$

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

Q5.1 Calcolare la parte di energia potenziale dovuta alla sola molla in B.

$$\frac{1}{2}k\varepsilon_B^2 = \frac{1}{4}k(q_1^2 + 9q_2^2L^2 - 6q_1q_2L)$$

Q5.2 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).

$$M_{11} = m, \quad M_{12} = -2mL, \quad M_{22} = 5mL^2$$

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

$$p = \sqrt{\frac{k}{m}}$$

Q5.4 Tutti i vettori (q_1, q_2) sono autovettori.

☒ V ☐ F

Problema 6. Si consideri il sistema reticolare in fig. 6.

Q6.1 La soluzione del problema cinematico

- ☐ esiste sempre ed è unica.
- ☒ esiste sempre ma non è unica.
- ☐ non sempre esiste ma se esiste è unica.
- ☐ non sempre esiste ma se esiste non è unica.

I carichi agenti sul sistema sono parametrizzati in funzione di α come mostrato in figura.

Q6.2 Trovare il valore di α per cui il problema di equilibrio ammette soluzione

$$\alpha = -\frac{3}{2}$$

Q6.3 Per il valore di α trovato al punto precedente, la configurazione data è di equilibrio stabile.

☐ V ☒ F

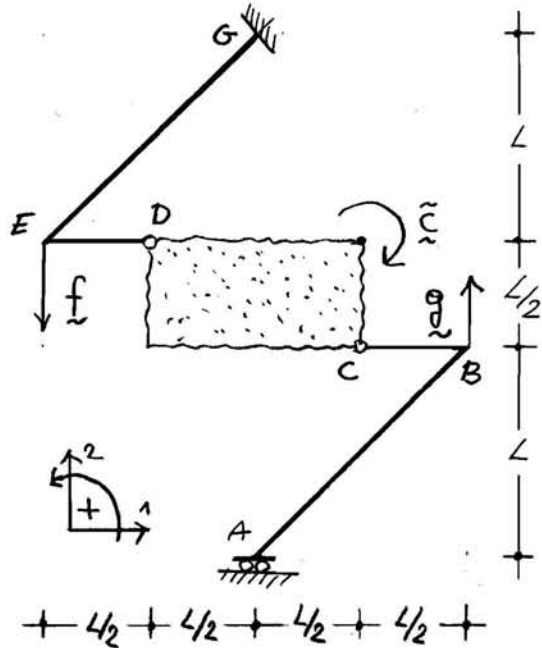


Fig. 1

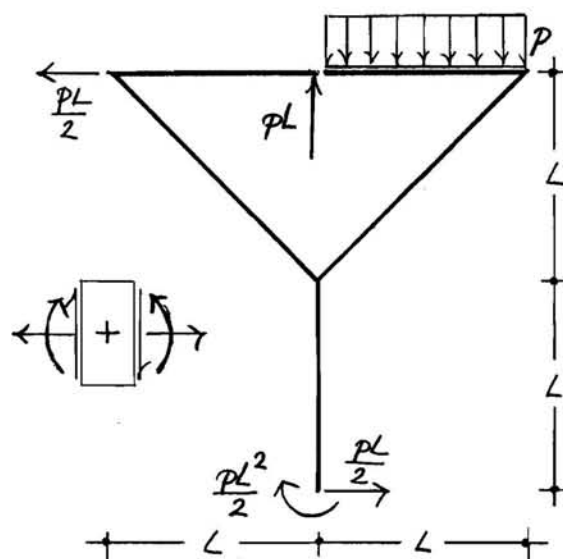


Fig 2

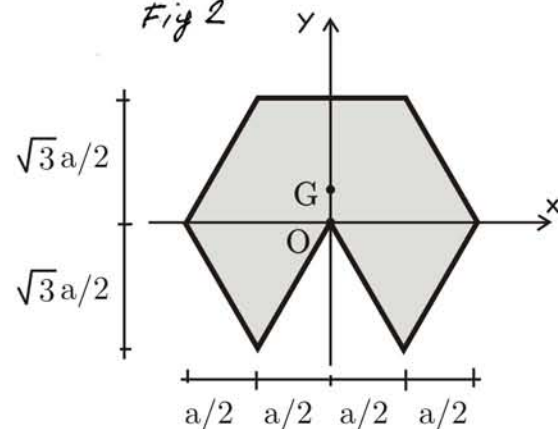
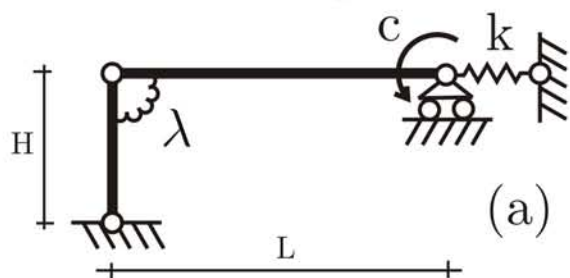
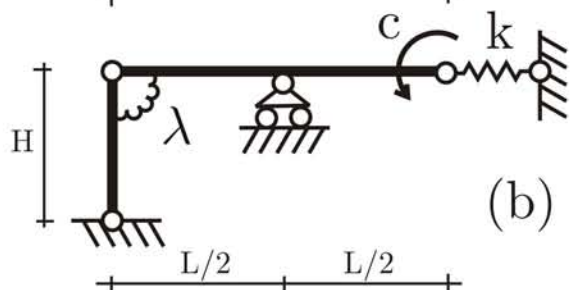


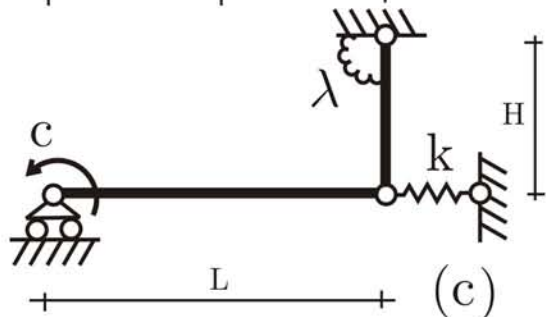
fig. 4



(a)



(b)



(c)

fig. 3

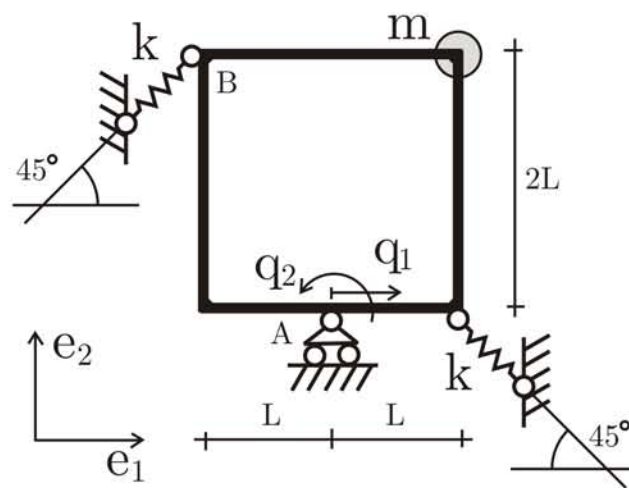


fig. 5

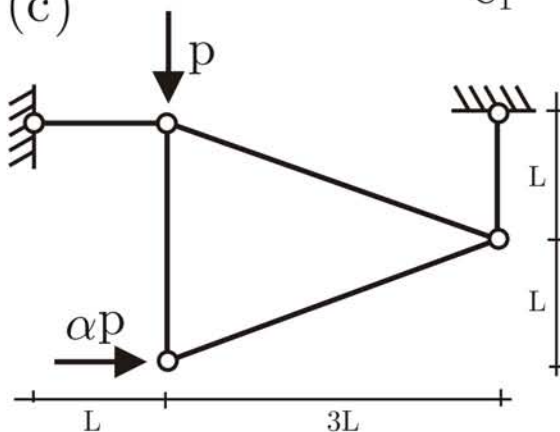


fig. 6