

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Meccanica dei Solidi 1 / Statica 1 - Anno Accademico 2006/07
Prova Straordinaria - 16/07/2007

COGNOME:

NOME:

Matricola:

FIRMA:

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 campo di velocità rigido \mathbf{v} definito in ogni punto del cubo rigido di spigolo L in fig. 1. E' nota la velocità dei seguenti punti:

$$P_1 \equiv (L, 0, 0) \quad \mathbf{v}(P_1) = V \mathbf{e}_3, \quad P_2 \equiv (0, L, 0) \quad \mathbf{v}(P_2) = V(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + 3\mathbf{e}_3), \quad P_3 \equiv (0, 0, L) \quad \mathbf{v}(P_3) = -V(\mathbf{e}_1 + 2\mathbf{e}_2).$$

Inoltre, al cubo è applicato il sistema di forze e coppie $\mathcal{S} = \{(Q, \mathbf{f}), (R, \mathbf{c})\}$, con

$$Q \equiv O \quad \mathbf{f} = F(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3)$$

$$R \equiv (L, L, L) \quad \mathbf{c} = -FL\mathbf{e}_3.$$

Q1.1 Il vettore velocità angolare $\boldsymbol{\omega}$ vale:

☐ $\frac{V}{L}(3\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3)$ ☐ $\frac{V}{L}(-\mathbf{e}_1 + 3\mathbf{e}_2 - 2\mathbf{e}_3)$ ☒ $\frac{V}{L}(3\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3)$ ☐ $\frac{V}{L}(\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 + 3\mathbf{e}_3)$ ☐ altro

Q1.2 Calcolare la velocità dell'origine O .

$$\mathbf{v}(O) = V\mathbf{e}_2$$

Q1.3 Il campo di velocità \mathbf{v} ha componente costante nella direzione vers $(3\mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3)$ in tutti i punti del cubo. ☒ V ☐ F

Q1.4 La potenza spesa dal sistema di forze e coppie \mathcal{S} vale:

☐ $-FV$ ☐ 0 ☐ FV ☒ $2FV$ ☐ altro

Problema 2. Si consideri il sistema piano di corpi rigidi rappresentato in fig. 2, con $\mathbf{f} = f\mathbf{e}_2$, $\mathbf{g} = g\mathbf{e}_1$ e $\tilde{\mathbf{c}} = \tilde{c}\mathbf{e}_3$ ($f, g, \tilde{c} > 0$)

Q2.1 Calcolare la reazione in A .

$$\mathbf{r}_A = -\frac{gL + \tilde{c}}{2L} \mathbf{e}_1 + \frac{gL - \tilde{c}}{2L} \mathbf{e}_2$$

Q2.2 Calcolare la reazione in C .

$$\mathbf{r}_C = \frac{\tilde{c} - 2fL - gL}{2L} \mathbf{e}_2$$

Q2.3 Calcolare la coppia reattiva in E .

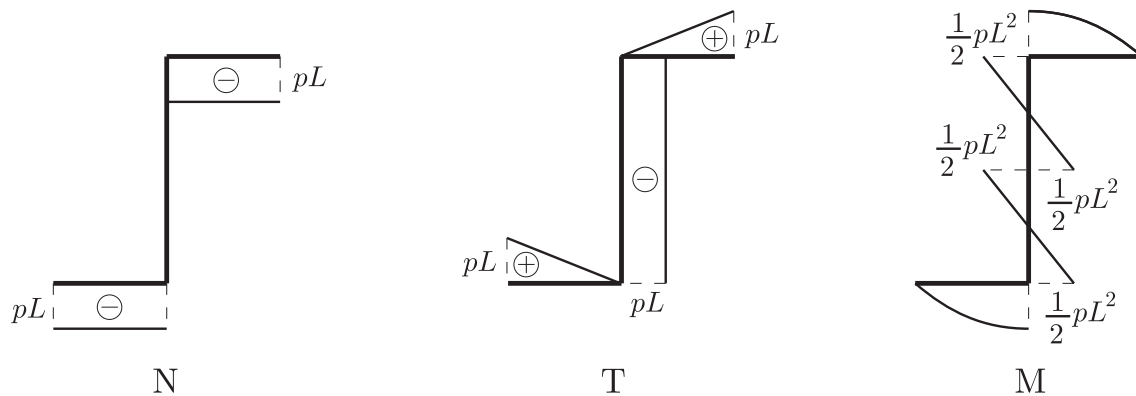
$$\mathbf{c}_E = fL \mathbf{e}_3$$

Q2.4 La reazione in E vale:

☐ $\mathbf{r}_E = \frac{\tilde{c} - gL}{L} \mathbf{e}_1$ ☒ $\mathbf{r}_E = \frac{\tilde{c} - gL}{2L} \mathbf{e}_1$ ☐ $\mathbf{r}_E = \frac{\tilde{c} + gL}{L} \mathbf{e}_1$ ☐ $\mathbf{r}_E = \frac{\tilde{c} + gL}{2L} \mathbf{e}_1$ ☐ altro

Problema 3. Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 3.

Q3.1 Si traccino i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione N, T e M della struttura sulle linee fondamentali sotto predisposte.



Problema 4. Si consideri il sistema piano rappresentato in fig. 4, con $\mathbf{f} = -F\mathbf{e}_2$ ($F > 0$).

Q4.1 Il centro istantaneo di rotazione del triangolo rigido BCE è:

- ☐ il punto B
☒ il punto D
☐ il punto E
☐ il punto improprio delle rette aventi direzione \mathbf{e}_1
☐ altro

Q4.2 La rotazione θ dell'asta AB (positiva se antioraria) vale:

- ☐ $-\frac{FL}{2\kappa L^2 + 5\lambda}$
☒ $-\frac{FL}{2(\kappa L^2 + \lambda)}$
☐ $\frac{2FL}{4\kappa L^2 + 9\lambda}$
☐ $\frac{FL}{2\kappa L^2 + 5\lambda}$
☐ altro

Q4.3 Determinare lo spostamento \mathbf{u} del punto C .

$$\mathbf{u}(C) = \frac{FL}{\kappa L^2 + \lambda} \mathbf{e}_2$$

Q4.4 Calcolare il valore assoluto $|\sigma|$ dello sforzo fornito dalla molla estensionale in C .

$$|\sigma| = \frac{\kappa FL^2}{\kappa L^2 + \lambda}$$

Q4.5 Calcolare la reazione del carrello in C .

$$\mathbf{r}_C = \frac{F\lambda}{\kappa L^2 + \lambda} \mathbf{e}_1$$

Problema 5. Si consideri il sistema reticolare in fig. 5.

Q5.1 Lo sforzo normale nell'asta IN è nullo.

☒ V ☐ F

Q5.2 Calcolare lo sforzo normale nell'asta CN (positivo se di trazione).

$$N_{CN} = -\frac{\sqrt{2}}{4}F$$

Q5.3 Calcolare lo sforzo normale nell'asta BC (positivo se di trazione).

$$N_{BC} = -\frac{3\sqrt{2}}{4}F$$

