

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Meccanica dei Solidi2 / Statica 2 - Anno Accademico 2005/06
Prova del 28/09/2006

COGNOME: NOME: Matricola:

FIRMA:

Criterio di valutazione: 2 punti per ogni risposta corretta, 0 punti per ogni risposta omessa, 0 punti per ogni risposta a completamente errata, -0.5 punti per ogni risposta a scelta multipla errata.

Problema 1. Il sistema materiale piano in Fig. 1 ha una massa per unità di superficie pari a $\rho_s = \frac{m}{l^2}$.

Q1.1 Calcolare il momento statico rispetto all'asse x .

$$S_x = 13 ml$$

Q1.2 Calcolare le coordinate del baricentro G rispetto al sistema di riferimento $\{O; x, y\}$.

$$(x_G, y_G) = \left(\frac{11}{8} l, \frac{13}{8} l \right)$$

Q1.3 Sia O' il punto di coordinate $(x_{O'}, y_{O'}) = (\frac{3}{2}l, \frac{3}{2}l)$ e sia $\{O'; x', y'\}$ il sistema di riferimento ruotato di $\frac{\pi}{4}$ rispetto al precedente. Il momento d'inerzia rispetto all'asse y' vale:

☐ $\frac{5}{6} ml^2$ ☐ $\frac{3 + \sqrt{2}}{4} ml^2$ ☐ $\frac{2}{3} ml^2$ ☐ $\frac{2 - 3\sqrt{2}}{4} ml^2$ ☒ altro

$$J_{y'} = \frac{20}{3} ml^2$$

Q1.4 Il momento d'inerzia rispetto all'asse y' è maggiore rispetto al momento d'inerzia rispetto all'asse x' . ☒ V ☐ F

Problema 2. Si consideri il sistema dinamico in Fig. 2, la cui configurazione generica è individuata dalle rotazioni assolute delle due aste, $\varphi_1(t)$ per l'asta collegata alla massa m e $\varphi_2(t)$ per l'asta collegata alla massa $2m$.

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

Q2.1

M_{11}	M_{12}	M_{22}
ml^2	0	$2ml^2$

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

Q2.2

K_{11}	K_{12}	K_{22}
2λ	$-\lambda$	2λ

Q2.3 Calcolare la pulsazione più bassa p_{min} del sistema.

☐ $\sqrt{(3 + 2\sqrt{3}) \frac{\lambda}{ml^2}}$ ☐ $\sqrt{(3 - 2\sqrt{3}) \frac{\lambda}{2ml^2}}$ ☒ $\sqrt{(3 - \sqrt{3}) \frac{\lambda}{2ml^2}}$ ☐ $\sqrt{(3 - \sqrt{3}) \frac{\lambda}{ml^2}}$ ☐ altro

Q2.4 Il modo di vibrazione associato a p_{min} ha la forma:

$$(\varphi_1, \varphi_2) = \varphi \left(1, \frac{1 + \sqrt{3}}{2} \right)$$

continua ...

Problema 3. Si consideri il sistema dinamico in figura 3. Sia φ il 'piccolo' angolo di rotazione del tratto AB intorno ad A .

Q3.1 Calcolare l'energia potenziale del sistema.

$$E_{pot}(\varphi) = \frac{1}{2}(\kappa l^2 + 4\lambda)\varphi^2$$

Q3.2 La pulsazione p del sistema vale:

- ☐ $\sqrt{\frac{kl^2 + 4\lambda}{ml^2}}$
☐ $\sqrt{\frac{2kl^2 + 4\lambda}{ml^2}}$
☒ $\sqrt{\frac{kl^2 + 4\lambda}{2ml^2}}$
☐ $\sqrt{\frac{kl^2 + 2\lambda}{4ml^2}}$
☐ altro

Problema 4. Si consideri il sistema presollecitato con cinematismi di Fig. 4. Tutte le aste hanno lunghezza l .

Q4.1 Quanti cinematismi indipendenti possiede il sistema?

- ☐ 0
 ☒ 1
 ☐ 2
 ☐ più di 2

Q4.2 Trovare uno stato di sollecitazione autoequilibrato.

asta	AB	AC	AD
N	$-N_1$	N_1	N_1
asta	BC	BD	BE
N	N_1	$N_1 + N_2$	N_2

$\forall N_1, N_2 \in \mathbb{R}$

Q4.3 Se lo spostamento del punto A ha modulo pari a δ , allora lo spostamento del punto C ha modulo pari a:

$$\|s_C\| = \sqrt{3}\delta$$

Problema 5. Si consideri il sistema reticolare tridimensionale in figura 5.

Q5.1 Calcolare gli sforzi (positivi se di trazione) in tutte le aste quando agisce solamente il carico $f_A = -f e_z$ (un terzo di punto per ogni valore corretto, nessun punto per ogni valore errato od omesso).

asta	AB	AC	AD
N	0	$\frac{2}{3}\sqrt{6}f$	$-\frac{\sqrt{3}}{3}f$
asta	AE	BC	BE
N	$-\frac{\sqrt{6}}{3}f$	0	0

Q5.2 Calcolare gli sforzi (positivi se di trazione) in tutte le aste quando agisce solamente il carico $f_B = f e_y$ (un terzo di punto per ogni valore corretto, nessun punto per ogni valore errato od omesso).

asta	AB	AC	AD
N	$-f$	0	$-f$
asta	AE	BC	BE
N	$\sqrt{2}f$	0	0

Problema 6. Si consideri il sistema in figura 6(a).

Q6.1 Il carico critico $p_c^{(a)}$ del sistema vale:

- ☒ $\frac{\lambda + kl^2}{3l}$
☐ $\frac{2\lambda + 2kl^2}{3l}$
☐ $\frac{\lambda + kl^2}{6l}$
☐ $\frac{2\lambda + kl^2}{6l}$
☐ altro

Q6.2 Si confronti il carico critico del sistema in fig. 6(b) con quello del sistema in fig. 6(a). Si ha:

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

Q6.3 Si confronti il carico critico del sistema in fig. 6(c) con quello del sistema in fig. 6(a). Si ha:

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

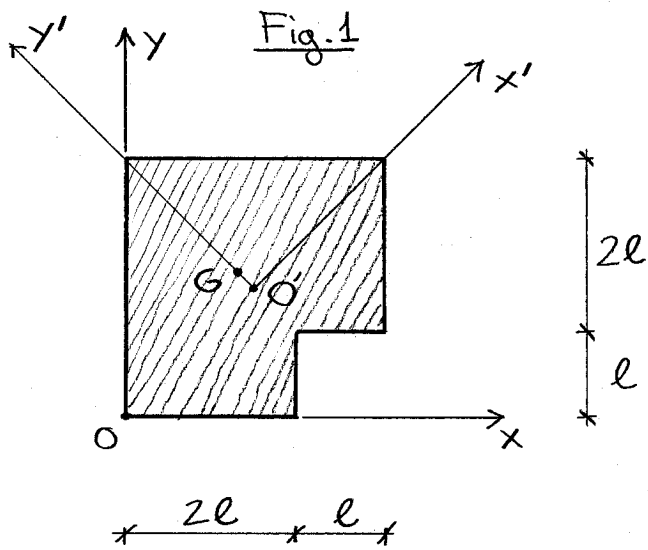


Fig. 3

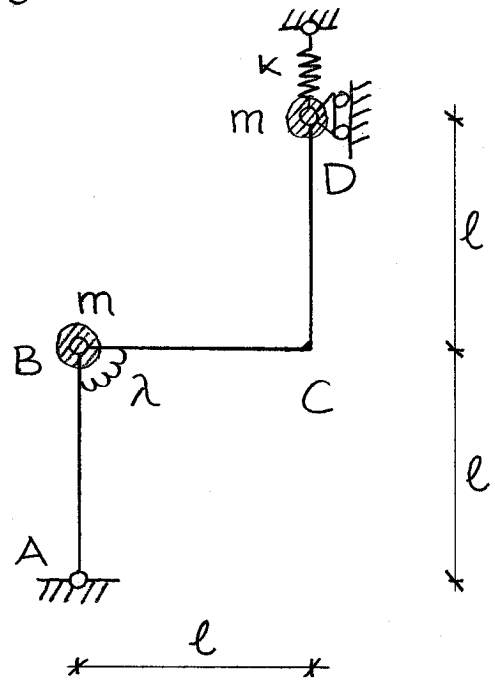


Fig. 2

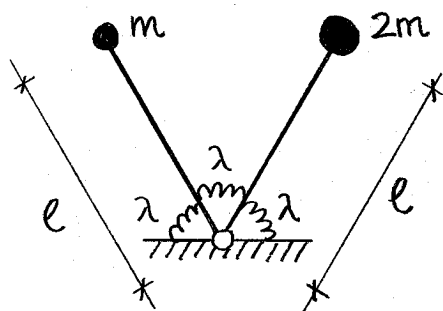


Fig. 4

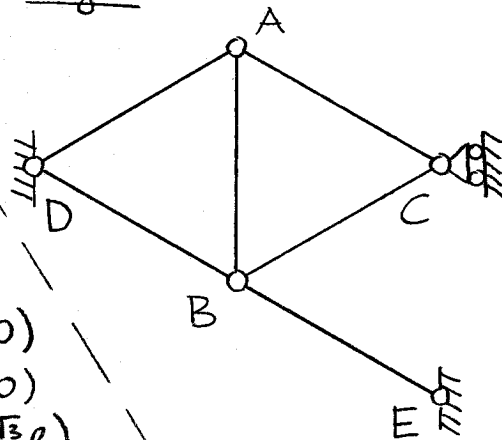


Fig. 5

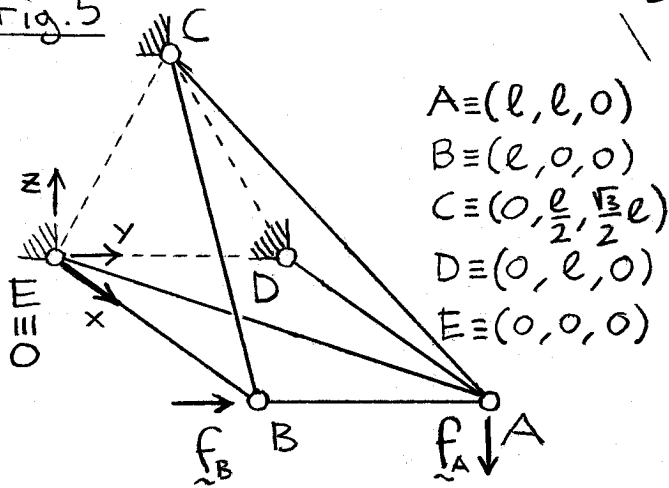


Fig. 6

