

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Facoltà di Ingegneria
Meccanica dei Solidi2 / Statica 2 - Anno Accademico 2005/06
Prova Finale - 11/07/2006

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 completamento errata, -0.5 punti per ogni risposta a scelta multipla errata.

Problema 1. Il triangolo equilatero in Fig. 1(a) ha lato l e densità di massa per unità di superficie ρ costante. Dire che valore deve avere m affinché il sistema di tre punti materiali di uguale massa disposti ai vertici del triangolo come in Fig. 1(b) abbia

Q1.1 momento statico rispetto alla retta r identico a quello del triangolo in Fig. 1(a):

- ☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{6} \rho l^2$
☒ $m = \frac{\sqrt{3}}{12} \rho l^2$
☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{24} \rho l^2$
☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{48} \rho l^2$
☐ altro

Q1.2 momento d'inerzia rispetto alla retta r identico a quello del triangolo in Fig. 1(a):

- ☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{6} \rho l^2$
☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{12} \rho l^2$
☒ $m = \frac{\sqrt{3}}{24} \rho l^2$
☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{48} \rho l^2$
☐ altro

Q1.3 momento d'inerzia rispetto alla retta parallela ad r per il centro di massa identico a quello del triangolo in Fig. 1(a):

- ☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{6} \rho l^2$
☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{12} \rho l^2$
☐ $m = \frac{\sqrt{3}}{24} \rho l^2$
☒ $m = \frac{\sqrt{3}}{48} \rho l^2$
☐ altro

Problema 2. Si consideri la catena chiusa di oscillatori in Fig. 2, in cui le posizioni dei due punti materiali sono individuate da $x_1(t)$ ed $x_2(t)$, con le seguenti condizioni iniziali:

$$\begin{cases} x_1(0) = x_{10} \\ \dot{x}_1(0) = 0 \end{cases} \quad \begin{cases} x_2(0) = x_{20} \\ \dot{x}_2(0) = 0 \end{cases}$$

Q2.1 Si calcolino le pulsazioni p_1 e p_2 del sistema.

$$p_1 = \sqrt{\frac{k_1}{m}} \quad p_2 = \sqrt{\frac{k_1 + 2k_2}{m}}$$

Q2.2 Se si pone $x_{20} = 0$, allora $x_2(t) = 0$ per $t > 0$.

☐ V ☒ F

Q2.3 Se si pone $x_{20} = x_{10}$, allora $x_2(t) = x_1(t)$ per $t > 0$.

☒ V ☐ F

Q2.4 Se si pone $x_{20} = -x_{10}$, allora $x_2(t) = -x_1(t)$ per $t > 0$.

☒ V ☐ F

Q2.5 Nel limite per $k_2 \rightarrow +\infty$, ha senso assegnare la condizione iniziale $x_{20} = -x_{10}$.

☐ V ☒ F

continua ...

Problema 3. Si consideri il quadrato rigido di lato $2l$ in Fig. 3, che ha una densità di massa per unità di superficie ρ costante. Sia $\varphi = \varphi(t)$ l'angolo contato a partire dalla verticale in un moto di rotazione del quadrato intorno ad A.

Q3.1 L'energia cinetica del sistema vale:

$$E_{\text{cin}} = \frac{10}{3} \rho l^4 \dot{\varphi}^2$$

Q3.2 Il momento delle forze d'inerzia rispetto ad A vale:

$$M_A^{(\text{in})} = -\frac{20}{3} \rho l^4 \ddot{\varphi}$$

Q3.3 Vale la relazione $\dot{E}_{\text{cin}} + M_A^{(\text{in})} \dot{\varphi} = 0$.

☒ V ☐ F

Problema 4. Il sistema in fig. 4 possiede un cinematismo e uno stato di presollecitazione in assenza di carichi esterni.

Q4.1 Il vettore di spostamenti $\mathbf{s} = [s_{Ax}, s_{Ay}, s_{By}, s_{Cy}]^T = [0, -\delta, \delta, \delta]^T$ rappresenta il cinematismo del sistema.

☐ V ☒ F

Q4.2 Se $\mathbf{f} = [f_{Ax}, f_{Ay}, f_{By}, f_{Cy}]^T = [f, 3f, -2f, -f]^T$ è il vettore dei carichi esterni, allora nella configurazione iniziale le equazioni di equilibrio hanno soluzione.

☒ V ☐ F

Se $N > 0$ è lo sforzo normale di presollecitazione nell'asta AD, allora lo sforzo normale nell'asta BC, positivo se l'asta è un tirante, vale:

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

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

Q5.1 Trovare il numero di aste scariche.

☐ 2 ☐ 4 ☒ 6 ☐ 8 ☐ altro

Q5.2 Calcolare lo sforzo nell'asta AE (positivo se l'asta è un tirante).

$$N_{AE} = -\sqrt{2} F$$

Q5.3 Calcolare lo sforzo nell'asta DE (positivo se l'asta è un tirante).

$$N_{DE} = 2F$$

Problema 6. Si considerino i sistemi in figura 6.

Q6.1 Il carico critico del sistema in fig. 6(a) vale:

$$p_c^{(a)} = k\ell + \frac{\lambda}{\ell}$$

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

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

Fig. 1

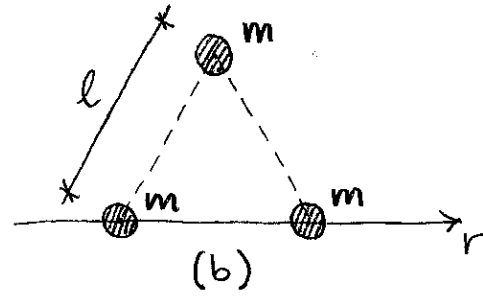
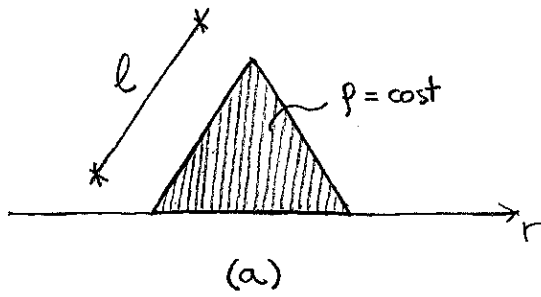


Fig. 2

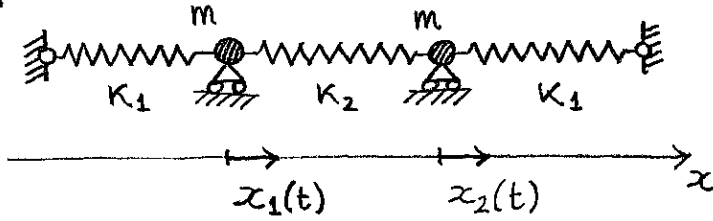


Fig. 3

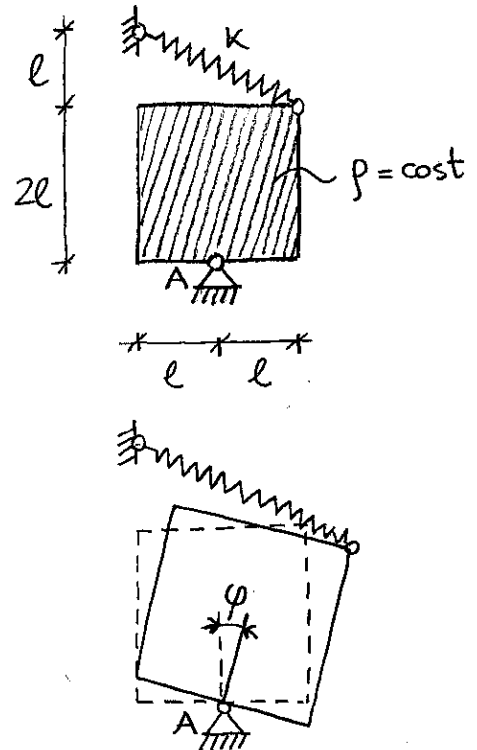


Fig. 4

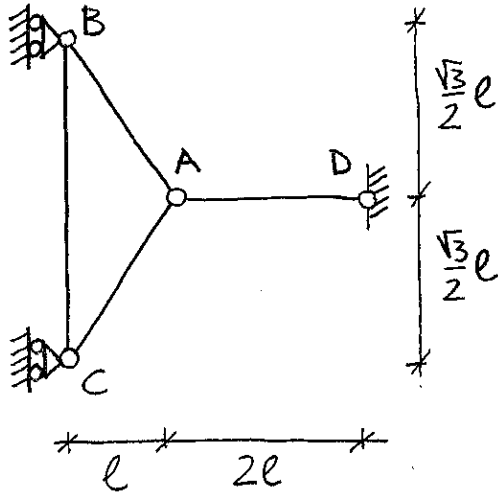


Fig. 5

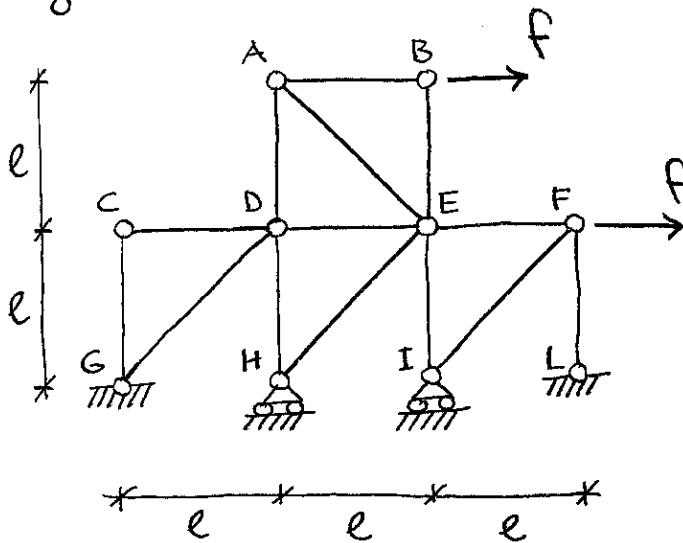


Fig. 6

