

COGNOME:

NOME:

Matricola:

FIRMA:

CdS:

Problema 1. Si consideri la travatura rigida con elementi elastici in figura 1(a).

Q1.1 Determinare le coordinate del centro d'istantanea rotazione del corpo ABC nel sistema di riferimento $\{B; x, y\}$.

$$(x_I, y_I) =$$

Q1.2 Determinare il carico critico del sistema.

$$p_c^{(a)} =$$

Q1.3 Si confronti il carico critico del sistema in fig. 1(b) con quello del sistema in fig. 1(a). Si ha:

☐ $p_c^{(b)} < p_c^{(a)}$

☐ $p_c^{(b)} = p_c^{(a)}$

☐ $p_c^{(b)} > p_c^{(a)}$

Problema 2. Si consideri la distribuzione di massa piana in figura 2a. Si assuma la densità costante pari a 1.

Q2.1 Determinare le coordinate del centro di massa nel sistema di riferimento $\{O, x, y\}$.

Q2.2 Determinare il momento d'inerzia rispetto all'asse x .

Q2.3 Determinare il momento d'inerzia rispetto all'asse η .

Siano $J_{G_i}(\mathcal{R}_i)$ i tensori d'inerzia rispetto ai relativi centri di massa G_i , origini dei sistemi di riferimento cartesiani $\{G_i; x, y\}$ delle due distribuzioni di massa piane in fig. 2a e 2b.

Q2.4 $J_{G_1}(\mathcal{R}_1)$ e $J_{G_2}(\mathcal{R}_2)$ hanno gli stessi autovalori.

☐ V ☐ F

Q2.5 $J_{G_1}(\mathcal{R}_1)$ e $J_{G_2}(\mathcal{R}_2)$ hanno gli stessi autovettori.

☐ V ☐ F

Problema 3. Si consideri il sistema in figura 4a in regime di *piccole* oscillazioni intorno alla configurazione di riferimento. Si assumano come parametri lagrangiani lo spostamento orizzontale $q_1(t)$ del punto G , e la rotazione $q_2(t)$ intorno al punto G .

Q3.1 Determinare le componenti della matrice delle masse \mathbf{M} .

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

Q3.2 Determinare le componenti della matrice delle rigidezze \mathbf{K} .

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

continua ...

Q3.3 Determinare la pulsazione più bassa p_{min} del sistema.

$$p_{min} =$$

Q3.4 Determinare la forma del modo di vibrazione associato a p_{min} .

$$(q_1, q_2) =$$

Problema 4. Si consideri il sistema dinamico in fig.4. La configurazione generica è individuata dallo spostamento orizzontale $q(t)$ del punto G del quadrato $AHBG$. Il quadrato $AHBG$ ha densità di massa per unità di superficie pari a $\rho_1 = m/L^2$, e il triangolo CDF ha densità di massa per unità di superficie pari a $\rho_2 = 2m/L^2$.

Q4.1 Calcolare l'energia elastica del sistema.

Q4.2 Calcolare la pulsazione p del sistema.

Il sistema viene messo in moto con le seguenti condizioni iniziali:
Q4.3 $q(0) = 0$, $\dot{q}(0) = \dot{q}_0$. Si valuti, in modulo, il massimo spostamento del punto F per $t > 0$.

$$\max_{t>0} \{\|u_F\|\} =$$

Figura 1

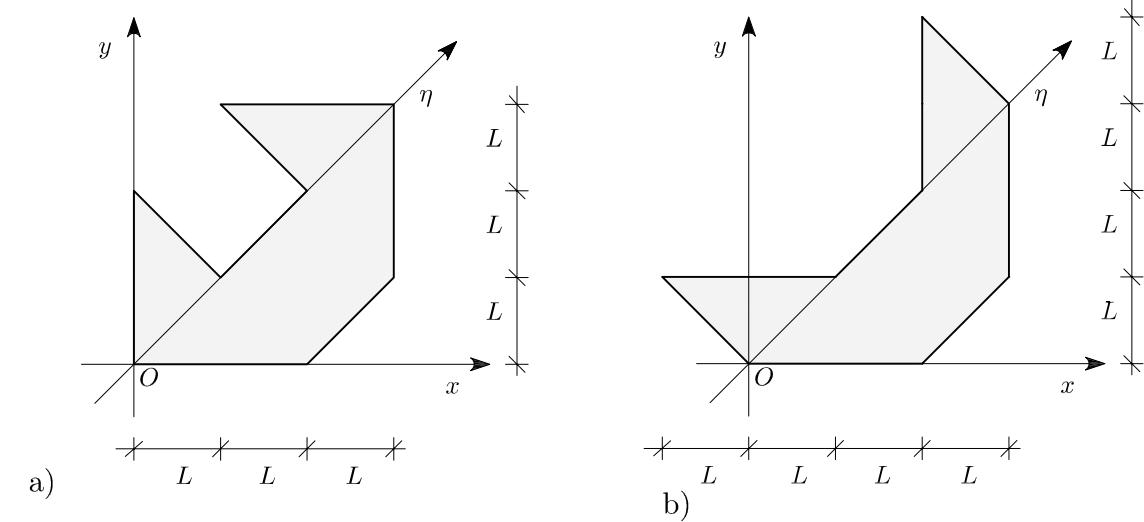
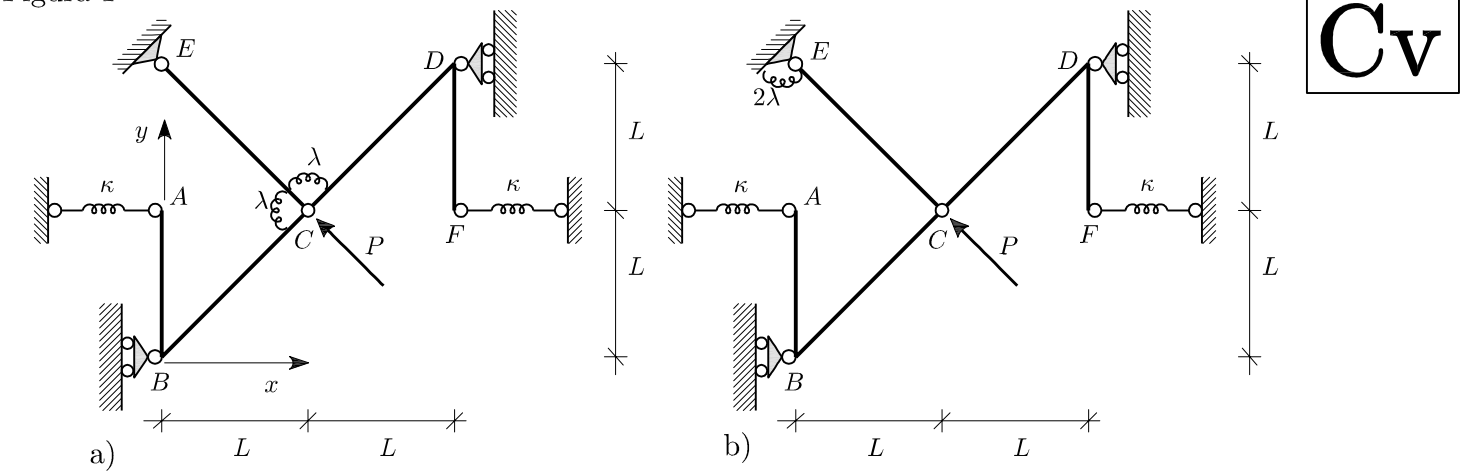


Figura 2

Figura 3

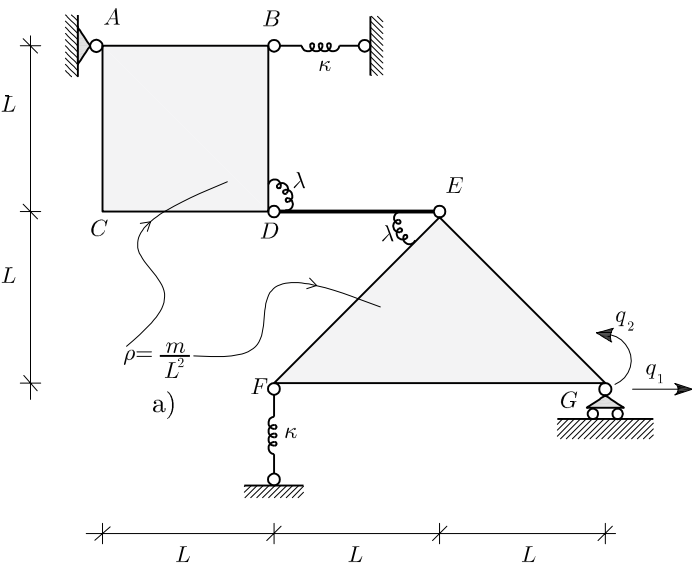


Figura 4

