

COGNOME: NOME: Matricola:
FIRMA:

Nota: Indicare le risposte nei riquadri predisposti. Ove previsto, nello spazio bianco al di sotto dei problemi è *obbligatorio* riportare i passaggi fondamentali per giungere al risultato.

Problema 1. Si consideri il problema di carico critico in figura 3. Siano φ_1 e φ_2 le rotazioni assolute antiorarie rispettivamente del corpo ACD e del corpo DE .

Q1.1 Si scrivano le equazioni linearizzate di equilibrio necessarie e sufficienti per trovare il carico critico.

Q1.2 Determinare il carico critico p_c della struttura.

Q1.3 Determinare il modo di instabilizzarsi della struttura in corrispondenza di p_c .

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

Q2.1 Determinare il momento d'inerzia rispetto all'asse x .

Q2.2 Determinare il momento d'inerzia polare rispetto al punto A .

Sia \mathbf{J}_O il tensore d'inerzia rispetto all'origine O del sistema di riferimento cartesiano $\{O; x, y\}$ della distribuzione di massa.

Stabilire se il vettore $\boldsymbol{\xi}$ è un autovettore di \mathbf{J}_O . Se sì, determinare
Q2.3 la dimensione del corrispondente autospazio. Se no, determinare
un autovettore.

Problema 3. Si consideri il sistema di punti materiali in figura 3. Le tre masse sono costrette a muoversi lungo la guida a forma di senoide mostrata in figura. Si assumano come parametri lagrangiani $x_1(t)$, $x_2(t)$ e $x_3(t)$, ovvero la componente orizzontale dello spostamento delle masse. Le molle abbiano lunghezza a riposo L . Si trascurino gli effetti dell'accelerazione gravitazionale.

Q3.1 Determinare l'espressione *non* linearizzata della funzione Lagrangiana.

Q3.2 Determinare le equazioni del moto.

Problema 4. Si consideri il sistema in figura 4 in regime di *piccole* oscillazioni intorno alla configurazione di riferimento. Si assumano come parametri lagrangiani $q_1(t)$, lo spostamento verso l'alto del punto A e $q_2(t)$, lo spostamento verso l'alto del punto C . Si trascuri l'accelerazione gravitazionale.

Q4.1 Determinare le componenti della matrice delle masse.

Q4.2 Determinare le componenti della matrice delle rigidezze.

Q4.3 Si assuma $\lambda = kL$. Determinare la pulsazione minima del sistema.

Figura 1

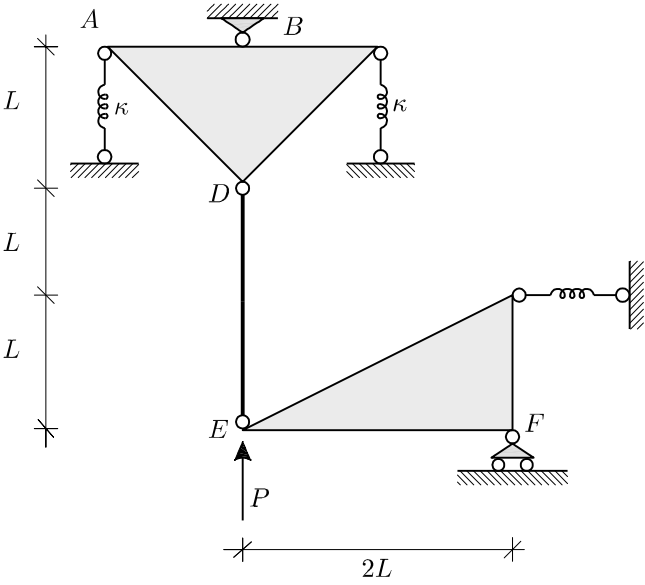


Figura 2

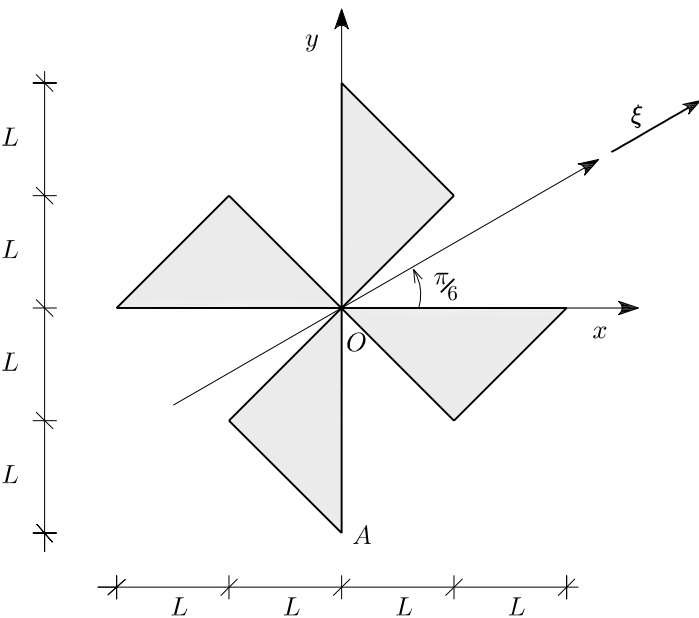


Figura 3

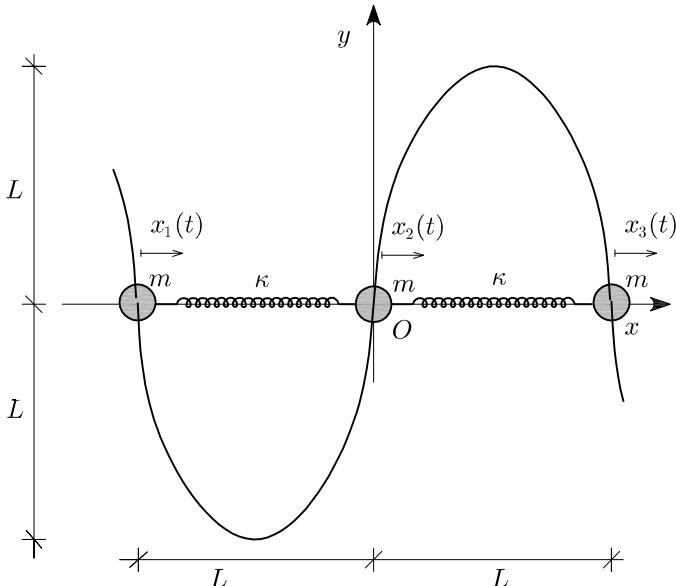


Figura 4

