

COGNOME: NOME: Matricola:
FIRMA:

Nota: Indicare le risposte nei riquadri predisposti.

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

Q1.1 Determinare le coordinate del centro d'istantanea rotazione del corpo BCD nel sistema di riferimento $\{B; \mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2\}$.

Q1.2 Determinare il carico critico del sistema.

Q1.3 Confrontare il carico critico del sistema in figura 1a con quello in figura 1b.

Problema 2. Si consideri la distribuzione di massa piana in figura 2. 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 y .

Q2.4 Determinare il prodotto d'inerzia rispetto agli assi x e y .

Q2.5 Stabilire se l'asse ξ è principale, giustificando la risposta.

continua ...

Problema 3. Si consideri il sistema in figura 3 in regime di *piccole* oscillazioni intorno alla configurazione di riferimento. Si assumano come parametri lagrangiani la rotazione $q_1(t)$ dell'asta AB e lo spostamento orizzontale $q_2(t)$ del punto D , come mostrato in figura. Si trascuri l'accelerazione gravitazionale.

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

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

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

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

Q3.3 Determinare la pulsazione minima del sistema assumendo $\lambda = kL^2$.

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

$(q_1, q_2) =$

Problema 4. Il quadrato in figura 4 è composto da aste lunghe L aventi densità di massa $\mu = m/L$. I punti D e B vengono spostati di una quantità δ rispettivamente verso l'alto e verso il basso; vengono poi rilasciati con velocità nulla. Si considerino le *piccole oscillazioni* attorno alla configurazione di riferimento, assumendo come coordinata lagrangiana lo spostamento s del punto D . Si trascurino gli effetti dell'accelerazione gravitazionale.

Q4.1 Determinare le coordinate del centro di istantanea rotazione del corpo DC nel sistema di riferimento $\{A; \mathbf{e}_1, \mathbf{e}_2\}$.

Q4.2 Determinare l'energia cinetica del sistema.

Q4.3 Scrivere l'equazione differenziale del moto.

Q4.4 Determinare la soluzione dell'equazione del moto.

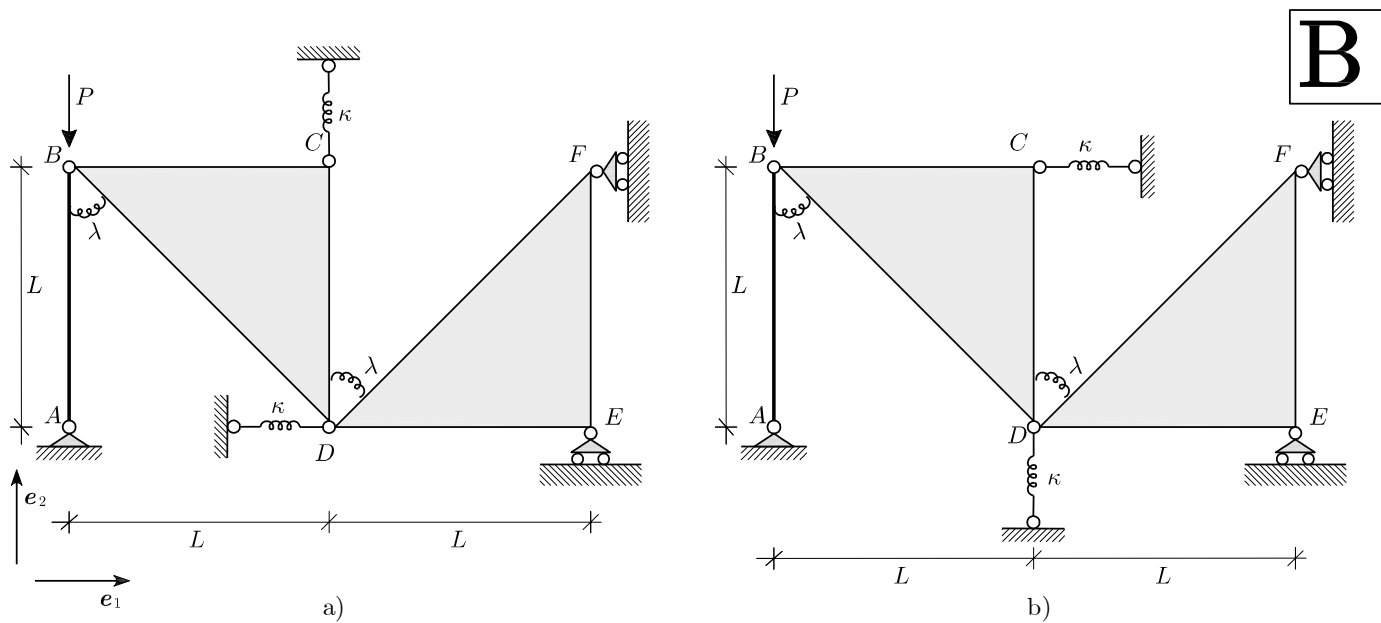


Figura 2

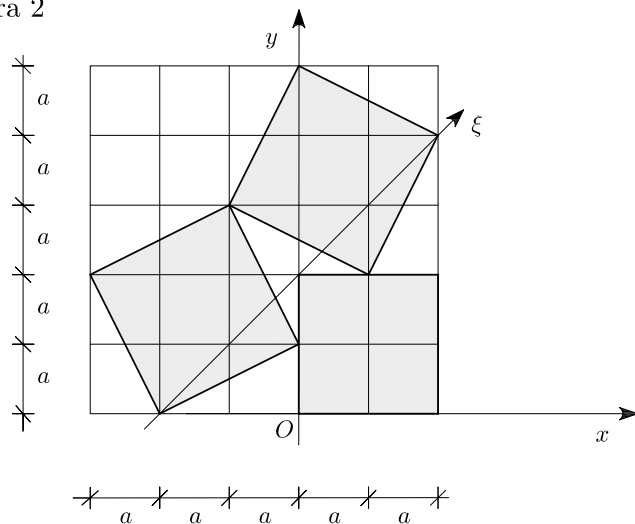


Figura 3

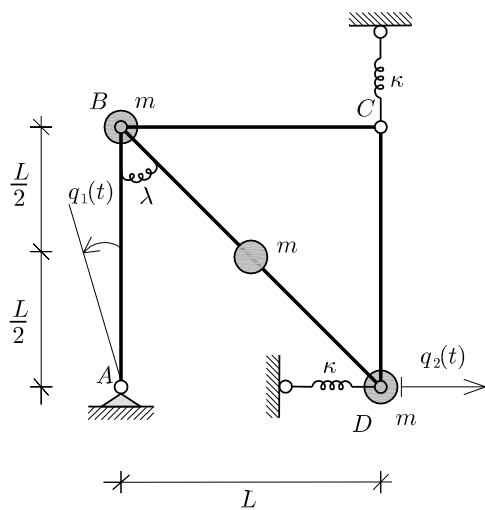


Figura 4

