

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 la travatura rigida con elementi elastici in figura 1a.

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

Q1.2 Determinare il carico critico del sistema.

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

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.

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

Q2.3 Determinare il momento d'inerzia polare rispetto al punto A .

Q2.4 Stabilire se i momenti d'inerzia J_x J_y della figura 2b sono uguali a quelli della figura 2a.

Q2.5 Stabilire se le direzioni principali della figura 2b sono uguali a quelle della figura 2a.

Problema 3. Si consideri il sistema in figura 3 in regime di *piccole* oscillazioni intorno alla configurazione di riferimento. Si assumano come parametri lagrangiani lo spostamento orizzontale del punto A e lo spostamento verticale del punto D . Si trascuri l'accelerazione gravitazionale.

Q3.1 Determinare le componenti della matrice delle masse.

continua ...

Problema 3 (segue).

Q3.2 Determinare le componenti della matrice delle rigidezze.

Q3.3 Determinare la pulsazione minima del sistema.

Problema 4. Si consideri il sistema dinamico in figura 4 in regime di *piccole oscillazioni* intorno alla configurazione di riferimento. La sbarretta CD ha densità di massa pari a $\rho_L = m/L$ e il quadrato $\rho_S = m/L^2$. Si assuma come coordinata lagrangiana la posizione $x(t)$ del punto D .

Q4.1 Determinare le espressioni dell'energia cinetica del quadrato K_Q e della sbarretta K_S .

Q4.2 Determinare l'espressione della funzione lagrangiana.

continua ...

Problema 4 (segue).

Q4.3 Scrivere l'equazione differenziale del moto.

Q4.4 Si calcoli la pulsazione del sistema.

Il sistema viene messo in moto con le seguenti condizioni iniziali: $x(0) = 0$, $\dot{x}(0) = \dot{x}_0$.

Q4.5 Determinare la soluzione dell'equazione del moto.

Q4.6 Si determini, in modulo, la massima rotazione del quadrato per $t > 0$.

Figura 1

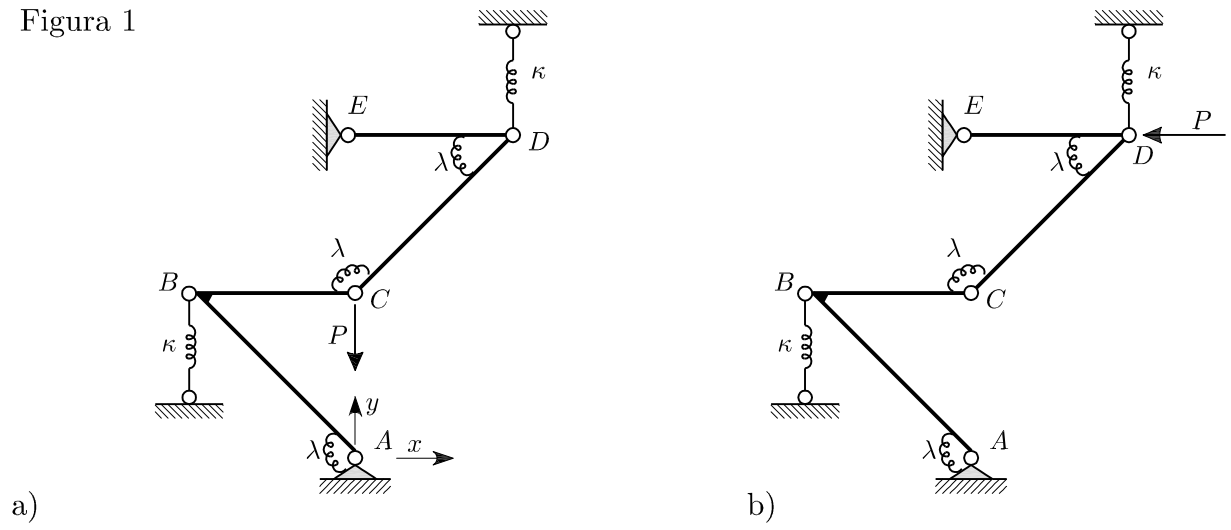


Figura 2

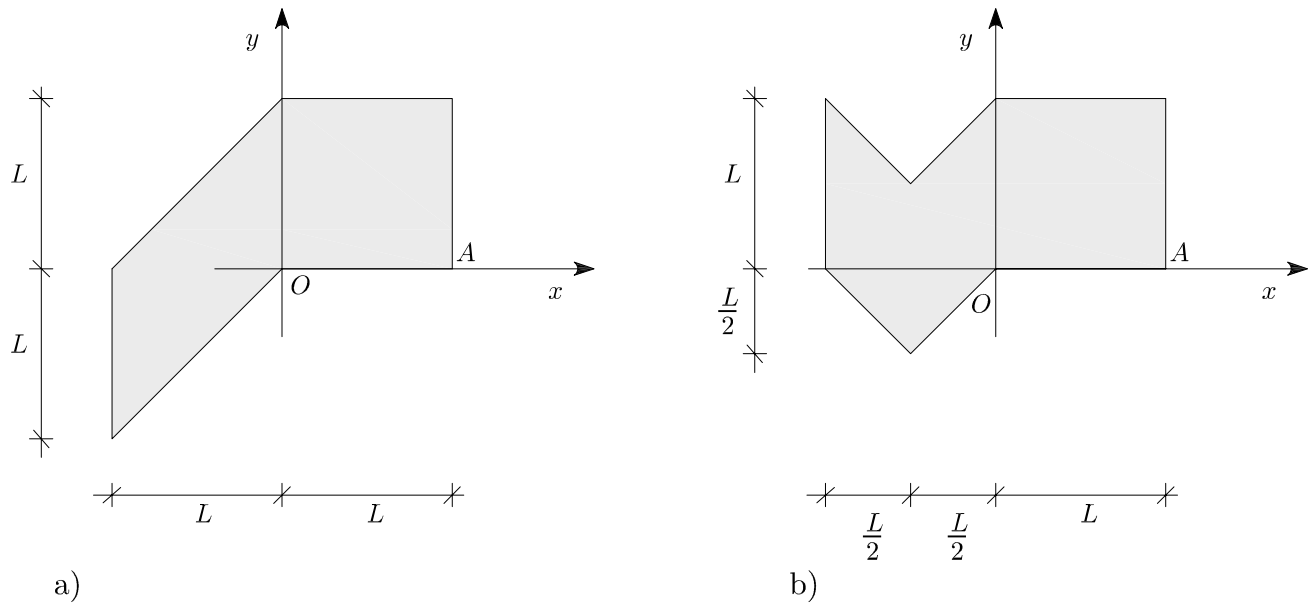


Figura 3

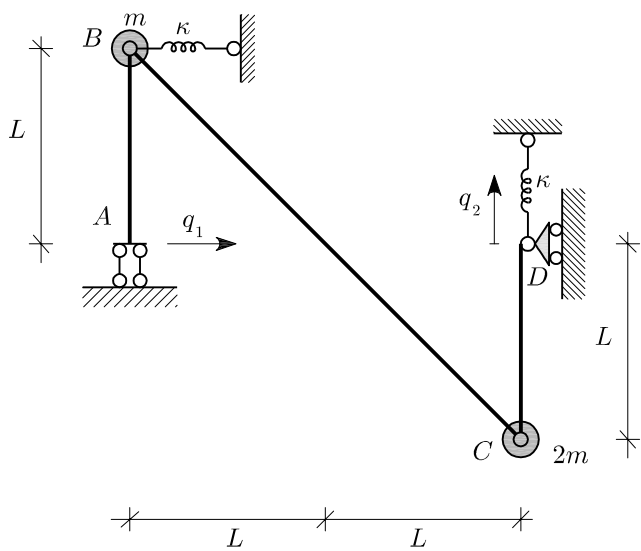


Figura 4

