

COGNOME: ..... NOME: ..... Matricola: .....  
FIRMA: .....

Note: 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.

Diagrammi delle caratteristiche di sollecitazione errati o omessi comportano una forte penalizzazione nella valutazione.

**Problema 1.** Si consideri il sistema di corpi rigidi in figura 1 soggetto al sistema di forze e coppie attive  $\mathcal{S}^{\text{att}} = \{(B, \mathbf{f}_1), (F, \mathbf{f}_2); (C, \mathbf{c})\}$ , con  $\mathbf{f}_1 = -P\mathbf{e}_2$ ,  $\mathbf{f}_2 = P\mathbf{e}_1$ ,  $\mathbf{c} = PL\mathbf{e}_3$  ( $P > 0$ ,  $c > 0$ ).

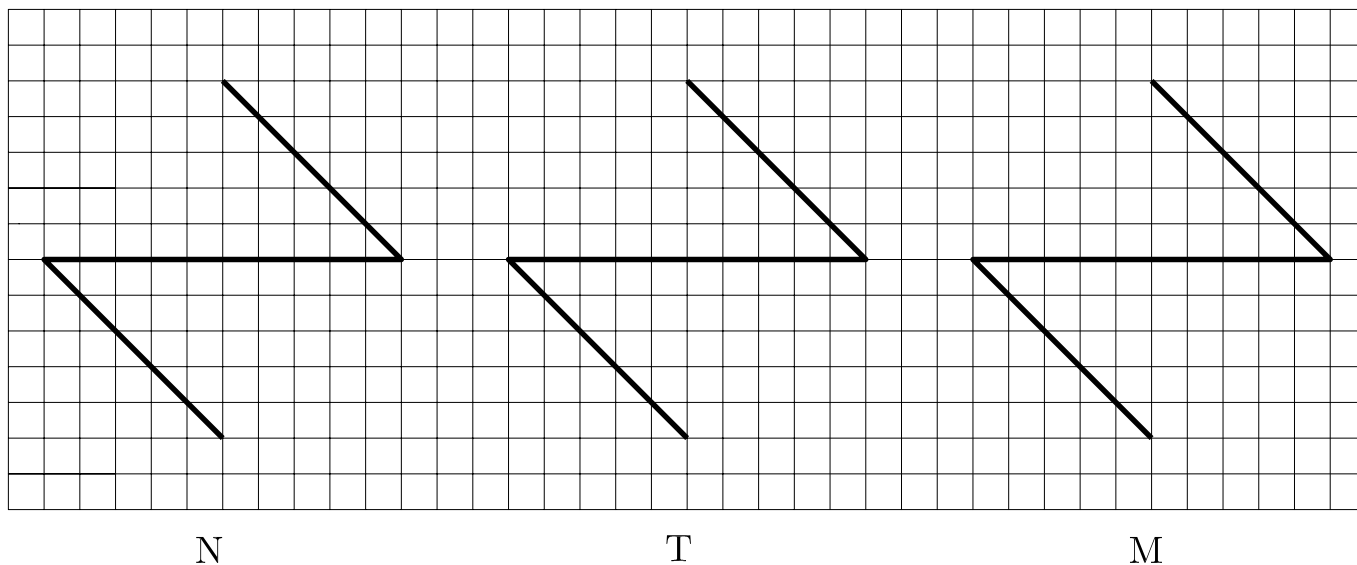
**Q1.1** Determinare le reazioni vincolari.

**Q1.2** Scrivere l'equazione dell'asse centrale del sistema di forze e coppie  $\mathcal{S}^{\text{att}}$  nel sistema di riferimento cartesiano  $\{A; x, y\}$ .

**Q1.3** Facendo uso del *metodo delle potenze*, determinare la reazione del carrello in  $E$ .

**Problema 2.** Si consideri la travatura rigida in fig.2.

**Q2.1** Tracciare i diagrammi quotati delle caratteristiche di sollecitazione sulle linee fondamentali sotto predisposte.



**Problema 3.** Si consideri la travatura rigida con elementi elastici in figura 3a.

**Q3.1** Determinare le coordinate del centro d'istantanea rotazione del corpo  $BD$  nel sistema di riferimento  $\{A; x, y\}$

**Q3.2** Determinare il carico critico del sistema.

**Q3.3** Si confronti il carico critico del sistema in figura 3a con quello in figura 3b.

**Problema 4.** Si consideri il sistema dinamico in figura 4. I due punti materiali  $(P_1, m)$  e  $(P_2, m)$  sono costretti a muoversi, rispettivamente, lungo le guide rettilinee  $AB$  ed  $AC$ ; il punto  $A$  si muove invece lungo l'asse  $x$ . Si assumano come coordinate lagrangiane la posizione  $s(t)$  del punto  $A$  e le posizioni dei punti sulla guida,  $x_1(t)$  ed  $x_2(t)$ .

**Q4.1** Determinare l'espressione *esatta* della funzione lagrangiana.

**Q4.2** Scrivere le equazioni differenziali (*non linearizzate*) del moto.

continua ...

**Problema 4 (segue).**

**Q4.3** Si determini la variazione prima del funzionale di azione hamiltoniana.

Si consideri il seguente cambio di coordinate:  $q_1(t) = x_1(t) - x_2(t)$ ,  $q_2(t) = x_1(t) + x_2(t)$ .

**Q4.4** Si elimini (se possibile) la dipendenza dalla coordinata  $s(t)$  dalle equazioni del moto e le si riscriva in termini delle nuove coordinate.

**Q4.5** Si calcolino le pulsazioni del sistema.

Figura 1

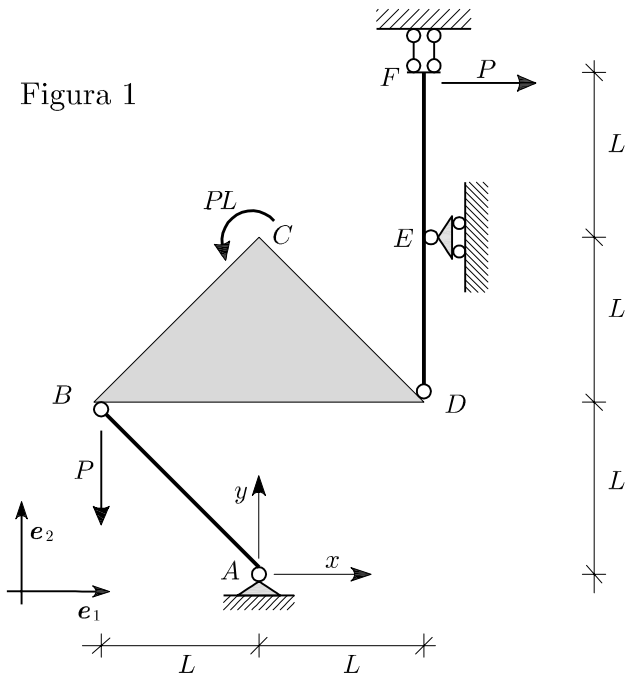


Figura 2

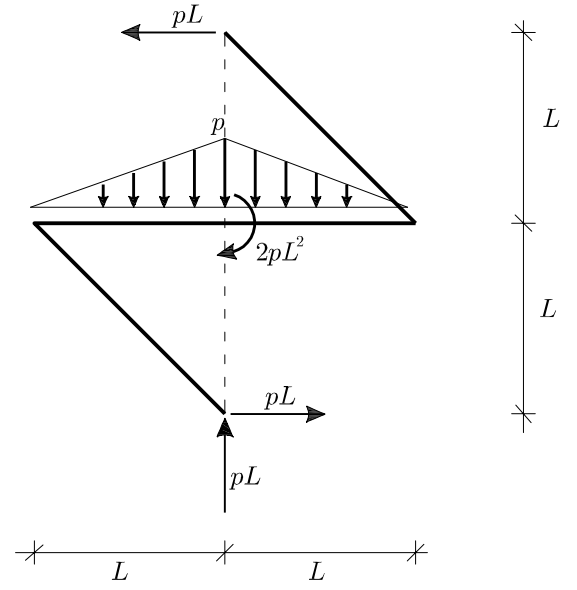


Figura 3

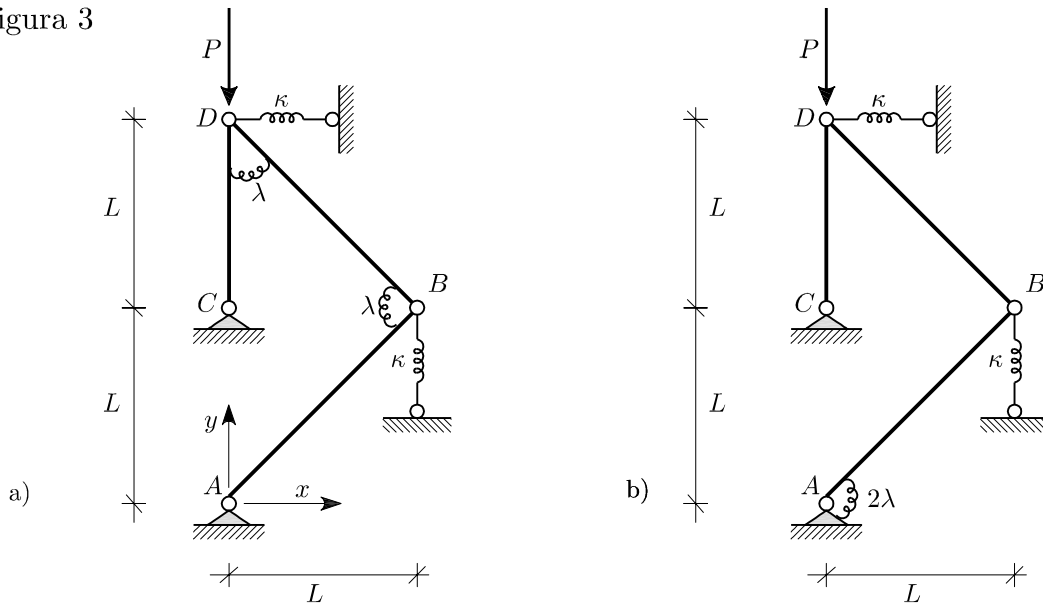


Figura 4

