

COGNOME E NOME N. MATRICOLA

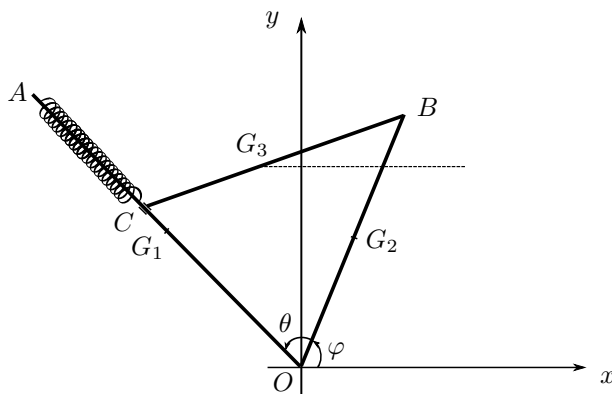
C.D.L.: AMBL CIVL

ANNO DI CORSO: 1 2 ALTRO

ESERCIZIO. In un piano verticale Oxy , si consideri un sistema materiale costituito da tre aste omogenee: OA , di massa m e lunghezza $\sqrt{2}L$, OB e BC , entrambe di massa m e lunghezza L . Le aste OA e OB sono entrambe incernierate nell'origine O del sistema di riferimento, l'asta BC è incernierata in B all'asta OB ed ha l'estremo C vincolato a scorrere sull'asta OA , vedi figura.

Si introducano i parametri lagrangiani $\theta = \widehat{BOA}$ e $\varphi = x^+ \widehat{OB}$.

Oltre alle forze peso, nell'estremo A dell'asta OA agisce la forza $\vec{F}_A = -mg\vec{j}$, sull'asta OB agisce una coppia di momento $\vec{M} = mgL \sin \varphi \vec{j} \times \vec{i}$, dove \vec{i} e \vec{j} sono i versori rispettivamente dell'asse x e dell'asse y , mentre una molla di costante elastica $k = \frac{mg}{\sqrt{2}L}$ collega l'estremo A dell'asta OA con l'estremo C dell'asta BC .



Supposti i vincoli lisci, si chiede:

1. determinare i campi di variabilità dei parametri lagrangiani θ e φ (punti 1);
2. determinare le coordinate del baricentro G_1 dell'asta OA e quelle di G_2 dell'asta OB (punti 2);
3. dopo aver calcolato l'angolo formato dall'asta BC con la semiretta con l'origine in G_3 e parallela ad Ox^+ , verificare che le coordinate del baricentro G_3 dell'asta BC sono:

$$x_{G_3} = L \cos \varphi + \frac{L}{2} \cos(2\theta + \varphi), \quad y_{G_3} = L \sin \varphi + \frac{L}{2} \sin(2\theta + \varphi) \quad (\text{punti } 2);$$

4. determinare le velocità angolari $\vec{\omega}_1$ dell'asta OA , $\vec{\omega}_2$ dell'asta OB , $\vec{\omega}_3$ dell'asta BC (punti 3);
5. determinare l'espressione del potenziale delle forze elastiche prodotte dalla molla (punti 2);
6. determinare l'espressione del potenziale della forza \vec{F}_A e della coppia che agisce sull'asta OB (punti 2);
7. scrivere l'espressione del potenziale di tutte le forze attive agenti sul sistema materiale (punti 1);
8. determinare la reazione vincolare esterna, $\vec{\Phi}_O$, nella configurazione di equilibrio generica (punti 2);
9. svincolata l'asta OA , determinare la reazione vincolare interna in C , $\vec{\Phi}_C$, nella configurazione di equilibrio generica (punti 3);
10. scrivere l'espressione dell'energia cinetica del sistema (punti 4).

AVVERTENZA:

- Durata della prova: 1 ora 50 minuti.