

Facoltà di Ingegneria
ESAME DI MECCANICA RAZIONALE DEL 17/07/2001

Un sistema materiale è costituito da due corpi rigidi. Il primo corpo rigido è formato da due aste, **OB** e **BC**, entrambe di massa M e lunghezza L , saldate rigidamente ad angolo retto nel punto B , come in figura. Il corpo rigido è vincolato a ruotare attorno all'asse x_1 di un sistema di riferimento fisso $\{O, x_1, x_2, x_3\}$, in modo che l'asta **OB** ruoti restando nel piano $x_2 - x_3$ e l'asta **BC** si mantenga parallela all'asse x_1 . Sia $\{O, y_1, y_2, y_3\}$ un secondo sistema di riferimento, solidale al corpo rigido, scelto in modo che l'asse y_2 risulti parallelo all'asta **OB** e l'asse y_1 (coincidente con x_1) parallelo all'asta **BC**. Sia θ l'angolo formato dall'asse y_2 del sistema di riferimento solidale al corpo con l'asse x_3 della terna fissa. Il secondo corpo rigido è costituito da un'asta **AB**, di lunghezza L e massa M . L'estremo A dell'asta è vincolato a scorrere lungo l'asse x_3 tramite una cerniera scorrevole priva di attrito, mentre l'altro estremo è vincolato al punto B del primo corpo rigido tramite una cerniera cilindrica. Infine, l'estremo A dell'asta è collegato ad una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo e massa trascurabili. L'altro estremo della molla è collegato a un punto fisso D , sull'asse x_3 e distante $2L$ dall'origine O . Tutto il sistema è soggetto alla forza peso, antiparallela all'asse x_3 .

- 1) Calcolare la posizione del baricentro dell'intero sistema rispetto alla terna di assi fissi $\{O, x_1, x_2, x_3\}$ in funzione dell'angolo θ ;
- 2) calcolare il momento angolare \mathbf{K}_0 dell'intero sistema rispetto all'origine;
- 3) trovare le posizioni di equilibrio del sistema utilizzando il principio dei lavori virtuali;
- 4) scrivere l'equazione pura del moto dandone la soluzione generale;
- 5) calcolare la risultante \mathbf{R} e il momento risultante \mathbf{M}_0 rispetto all'origine O quando $\theta = 0$.

