

Facoltà di Ingegneria
ESAME DI MECCANICA RAZIONALE DEL 28/01/2002

Un sistema materiale è costituito da tre corpi rigidi. Il primo corpo rigido è un semidisco di raggio R e massa M . Sia AB il lato rettilineo del semidisco e O il suo punto medio; sia invece C il punto medio del lato curvo del semidisco. Il secondo corpo rigido è costituito da un'asta rettilinea BD , di lunghezza R e massa M , saldata rigidamente nel punto B al semidisco e ortogonale ad esso. Infine, il terzo corpo rigido è un'altra asta rettilinea CE , anch'essa di lunghezza R e massa M , saldata rigidamente nel punto C del semidisco e ortogonale ad esso. Si consideri una terna fissa di assi cartesiani ortogonali $\{O, x_1, x_2, x_3\}$, con l'asse x_1 perpendicolare al piano che contiene il semidisco e un sistema di assi cartesiani ortogonali $\{O, y_1, y_2, y_3\}$, **solidale** al corpo rigido, con l'asse y_1 coincidente con x_1 , l'asse y_2 lungo il lato AB del semidisco e l'asse y_3 passante per O e per il punto C , come in figura. Sia θ l'angolo formato dagli assi x_3 ed y_3 delle due terne. L'intero sistema è soggetto alla forza peso, antiparallela all'asse x_3 , e ad una forza $\mathbf{F} = F\hat{e}_2$, essendo \hat{e}_2 il versore dell'asse x_2 . Calcolare:

- 1) il baricentro dell'intero sistema rispetto agli assi fissi;
- 2) il momento angolare \mathbf{K}_0 del sistema;
- 3) utilizzando il principio dei lavori virtuali, per quale valore dell'intensità della forza F la posizione $\theta = 0$ è una posizione di equilibrio, studiandone la stabilità;
- 4) l'equazione pura del moto (per un valore generico di F);
- 5) per il valore di F trovato al punto 3), la risultante ed il momento risultante rispetto ad O delle reazioni vincolari agenti sul sistema per $\theta = 0$.

