

Università degli Studi di Salerno - Facoltà di Ingegneria
Matematica III - Meccanica Razionale (Prof.ssa F.Passarella) 19/04/2006

- In un sistema di riferimento $Ox_1x_2x_3$, assegnata la distribuzione di massa illustrata in *Fig.1* avente densità costante e pari a ρ_0 e giacente nel piano Ox_1x_2 , determinarne il baricentro, la matrice d'inerzia relativa alla terna di riferimento, nonché il momento d'inerzia relativo alla retta r , parallela a x_2 e passante per il baricentro del sistema.
- Dato il seguente campo di forze piano e posizionale

$$\mathbf{F}(x_1, x_2) = \log x_2 \cos(x_1 \log x_2) \mathbf{i}_1 + \frac{x_1 \cos(x_1 \log x_2)}{x_2} \mathbf{i}_2,$$

determinarne il dominio, stabilire se esso è conservativo e, in tal caso, determinarne il potenziale. Calcolare poi il lavoro compiuto lungo l'arco di curva di equazione $x_2 = x_1^2$ tra i punti di ordinate 1 e 4, rispettivamente.

- Nel piano verticale Ox_1x_2 , un'asta rigida omogenea AB , avente massa m e lunghezza $3l$, ruota intorno ad un asse parallelo ad x_3 , incernierata senza attrito con l'estremo A nel punto di coordinate $(l, 0)$. Oltre alla reazione vincolare e alla forza peso, nel punto B agiscono le forze elastiche $\mathbf{F}_1 = k_1(\bar{O} - B)$ ed $\mathbf{F}_2 = k_2(\bar{B} - B)$ (con $k_1, k_2 > 0$), ove \bar{B} è la proiezione di B , istante per istante, sull'asse x_2 ; si determini l'equazione pura del moto. Si individuino inoltre le eventuali posizioni di equilibrio, nell'ipotesi che \mathbf{F}_2 risulti nulla e che sia $\sqrt{3}mg = 2k_1l$. Si determini infine la reazione vincolare.
- Nel piano verticale Ox_1x_2 , un punto materiale P di massa m è vincolato a muoversi su una guida liscia rappresentata dall'equazione $x_1^2 + x_2^2 + 4Rx_1 + 4Rx_2 + 7R^2 = 0$. Oltre alla reazione vincolare e alla forza peso, sul punto P agiscono le forze elastiche $\mathbf{F}_1 = k_1(\bar{P} - P)$, ove \bar{P} è la proiezione di P , istante per istante, sulla retta di equazione $x_1 = -2R$, e $\mathbf{F}_2 = k_2(O - P)$ (con $k_1, k_2 > 0$); si determini l'equazione pura del moto. Si individuino inoltre le eventuali posizioni di equilibrio, nell'ipotesi che risulti $mg = 2k_2R$ e $k_1R = 4k_2R$. Si determini infine la reazione vincolare.
- Con riferimento alla *Fig.2*, si valutino le reazioni vincolari utilizzando il metodo analitico e quello grafico.

