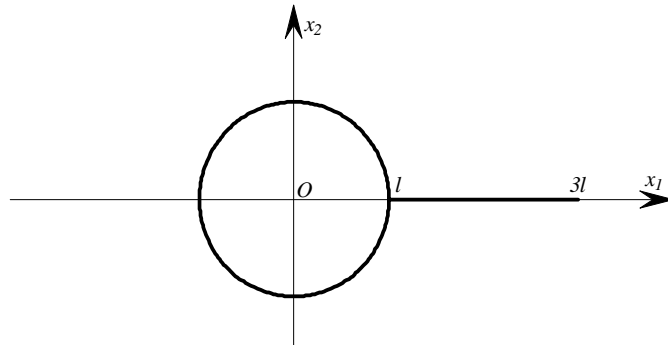


**Università degli Studi di Salerno - Facoltà di Ingegneria**  
**Matematica III - Meccanica Razionale (Prof.ssa F. Passarella) 20/01/2006**

1. In un sistema di riferimento  $Ox_1x_2x_3$ , assegnata la seguente distribuzione di massa filiforme, avente densità pari a  $\frac{\mu_0}{l^2}(x_1^2 + x_2^2)$  e giacente nel piano  $Ox_1x_2$ , determinarne le coordinate del baricentro, il momento d'inerzia relativo all'asse  $x_3$  e il momento d'inerzia relativo alla retta  $r$ , parallela a  $x_3$  e passante per il baricentro del sistema.



2. Dato il seguente campo di forze piano e posizionale

$$\mathbf{F}(x_1, x_2) = \frac{\sqrt{x_2}}{2\sqrt{x_1}(1+x_1x_2)}\mathbf{i}_1 + \frac{\sqrt{x_1}}{2\sqrt{x_2}(1+x_1x_2)}\mathbf{i}_2,$$

determinarne il dominio, stabilire se esso è conservativo e, in tal caso, determinarne il potenziale. Calcolare poi il lavoro compiuto lungo il segmento di estremi  $P = (1, 1)$  e  $Q = (3, 1)$  ed, eventualmente, valutare l'esattezza del risultato utilizzando il potenziale.

3. Nel piano verticale  $Ox_1x_2$ , un'asta rigida omogenea  $OA$ , avente massa  $m$  e lunghezza  $2l$ , ruota intorno all'asse orizzontale  $x_3$ , incernierata senza attrito con l'estremo  $O$  nell'origine del sistema di riferimento. Oltre alla reazione vincolare e alla forza peso, nel punto  $A$  agiscono la forza elastica  $\mathbf{F}_1 = k(A^* - A)$  (con  $k > 0$ ), ove  $A^*$  è la proiezione di  $A$ , istante per istante, sull'asse  $x_2$ , e la forza  $\mathbf{F}_2 = 4\lambda\mathbf{i}_1 + 3\lambda\mathbf{i}_2$  (con  $\lambda > 0$ ). Si determini l'equazione pura del moto, si individuino le eventuali posizioni di equilibrio, nell'ipotesi che risulti  $mg = 6\lambda$  e  $kl = 4\lambda$  e, infine, si determini la reazione vincolare e la si valuti in corrispondenza delle eventuali posizioni di equilibrio.
4. Nel piano verticale  $Ox_1x_2$ , un punto materiale  $P$  di massa  $m$  è vincolato a muoversi su una guida circolare liscia rappresentata dall'equazione  $x_1^2 + x_2^2 - 4x_1 = 0$ . Oltre alla reazione vincolare e alla forza peso, sul punto  $P$  agiscono la forza elastica  $\mathbf{F}_1 = k(O - P)$  (con  $k > 0$ ), e la forza  $\mathbf{F}_2 = \lambda(P - O) \times \mathbf{i}_3$ . Si determini l'equazione pura del moto, si individuino le eventuali posizioni di equilibrio, nell'ipotesi che risulti  $2k = mg = -2\lambda$  e, infine, si determini la reazione vincolare e la si valuti in corrispondenza delle eventuali posizioni di equilibrio.

5. Assegnata la seguente struttura, in cui  $|\mathbf{F}_1| = |\mathbf{F}_2| = |\mathbf{F}_3| = F$ , trovare  $R_E$  con il PLV:

