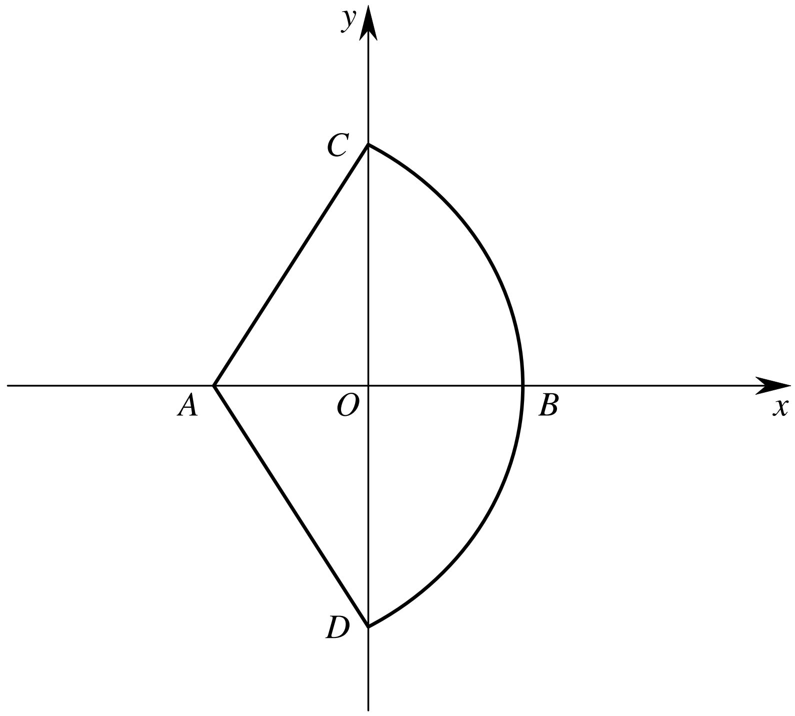
Università degli Studi di Salerno - Facoltà di Ingegneria
Prova scritta di Meccanica Razionale (12 CFU) - 25/10/2011

1. Determinare le coordinate del baricentro della distribuzione di massa piana e filiforme indicata in figura. Essa è costituita dall'unione di due segmenti omogenei entrambi di densità lineare μ_0 con un arco di circonferenza di densità lineare $2\mu_0$. Si consideri che $A = (-r/2, 0)$, $B = (r/2, 0)$, $C = (0, \sqrt{3}r/2)$, $D = (0, -\sqrt{3}r/2)$.



2. Si consideri nel piano verticale Oxy una distribuzione di massa piana di forma rettangolare avente i lati di lunghezza pari a $4a$ e $2a$. Essa è inoltre da intendersi come l'unione di due quadrati omogenei Q_1 e Q_2, entrambi di lato $2a$ ma di densità superficiali rispettivamente pari a $\mu_1 = m/16a^2$ e $\mu_2 = 3m/16a^2$. Il rettangolo può ruotare attorno all'asse coordinato z mantenendo il punto di intersezione delle proprie diagonali sempre coincidente con O. Oltre alla forza peso, nel baricentro G del sistema (rettangolo) agiscono la forza elastica $\mathbf{F}_k = k(\bar{G} - G)$, con $\bar{G}$ proiezione di G sull'asse y, e la forza $\mathbf{F}_\lambda = \lambda\,[(G - O) \times \mathbf{e}_2] \times (G - O)$, con $\lambda = 8mg/a^2$. Si scriva l'equazione di Lagrange per il sistema e se ne calcolino, quando $4mg = \sqrt{3}ka$, le eventuali posizioni di equilibrio discutendone, se possibile, la stabilità. Si scelga come parametro lagrangiano l'angolo formato dal vettore $(G - O)$ con il semiasse positivo delle x, positivo in senso antiorario.

3. Verificare l'isostaticità della struttura assegnata e determinare le reazioni vincolari esplicate sulla stessa con le equazioni cardinali della statica e con il metodo grafico.