

Università degli Studi di Salerno - Facoltà di Ingegneria
Ingegneria Civile e Ingegneria Civile per l'Ambiente ed il Territorio
Matematica III Meccanica Razionale – Prova Scritta del 21/06/2007
Proff. M. Ciarletta e V. Tibullo

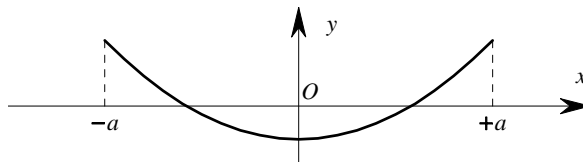
1. Dato il sistema materiale filiforme mostrato in figura, costituito dal grafico della funzione

$$y = \frac{1}{6a} (3x^2 - a^2)$$

tra i punti di ascisse $-a$ e $+a$, e di densità

$$\rho(x, y) = \frac{m}{2\sqrt{a^2 + x^2}}$$

con m parametro positivo, determinarne il baricentro e la matrice d'inerzia rispetto al riferimento dato. Individuare inoltre una terna principale d'inerzia del sistema.



2. Dato il seguente campo di forze piano e posizionale

$$\underline{\mathbf{F}}(x, y) = \left(\frac{y}{\sqrt{2xy - x^2y^2}} + \frac{2}{\sqrt{x}} \right) \mathbf{e}_1 + \frac{x}{\sqrt{2xy - x^2y^2}} \mathbf{e}_2,$$

determinarne il dominio, stabilire se esso è conservativo e, in tal caso, determinarne il potenziale. Calcolare inoltre il lavoro compiuto dal campo lungo il segmento di punto iniziale $A = (1, 1)$ e punto finale $B = (\sqrt{2}, \sqrt{2})$, utilizzando eventualmente il potenziale.

3. Nel piano verticale Oxy , un punto materiale di massa m si muove senza attrito su una guida circolare di equazione $x^2 + y^2 + 6Rx - 2Ry + 9R^2 = 0$. Oltre alla forza peso, sul punto agisce la forza $\underline{\mathbf{F}}_1 = \lambda(P - A) \times \underline{\mathbf{u}}$, con $A = (R, h, R)$ e $\underline{\mathbf{u}} = \mathbf{e}_1 - \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3$, con h parametro positivo.

Determinare l'equazione pura del moto e la reazione vincolare. Determinare inoltre le eventuali posizioni di equilibrio nel caso in cui $mg = 3\lambda R$ e $h = 2R$.

4. Data la seguente trave, determinare le reazioni dei vincoli con il metodo analitico e grafico:

