UNIVERSITA' DI SALERNO - FACOLTA' DI INGEGNERIA
C.d.L. in INGEGNERIA CIVILE - MATEMATICA III
I PROVA IN ITINERE - PROF. CIARLETTA - 21/11/2003

1. Risolvere almeno uno dei seguenti esercizi sui vettori liberi:

   (a) Dati i due vettori seguenti:

   $$\begin{array}{l} \mathbf{v}_1 = (1+\lambda)\mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 - 3\mathbf{e}_3 \\ \mathbf{v}_2 = 3\mathbf{e}_2 + \lambda\mathbf{e}_3 \end{array} ,$$

   determinare λ in modo che i due vettori siano ortogonali, e per tale valore di λ determinare il loro prodotto vettoriale.

   (b) Dati i due vettori seguenti:

   $$\begin{array}{l} \mathbf{u} = \mathbf{e}_1 + \mathbf{e}_2 - \mathbf{e}_3 \\ \mathbf{v} = \mathbf{e}_2 + \mathbf{e}_3 \end{array} ,$$

   determinare il vettore incognito $\mathbf{x}$ in modo che $\mathbf{x} \times \mathbf{u} = \mathbf{v}$ e inoltre $\mathbf{x} \cdot \mathbf{u} = 1$.

2. Risolvere almeno uno dei seguenti esercizi di cinematica:

   $$\text{(a)} \quad \begin{cases} \ddot{s}(t) = \log(1+t) \\ s(0) = 0 \\ \dot{s}(0) = 0 \end{cases} \qquad \text{(b)} \quad \begin{cases} \ddot{s}(t) = 2(2t^2-1)e^{-t^2} \\ s(0) = 1 \\ \dot{s}(0) = 0 \end{cases}$$

3. Risolvere almeno uno dei seguenti esercizi sui vettori applicati:

   (a) Determinare le coordinate del centro e le equazioni parametriche dell'asse centrale del seguente sistema parallelo di vettori applicati:

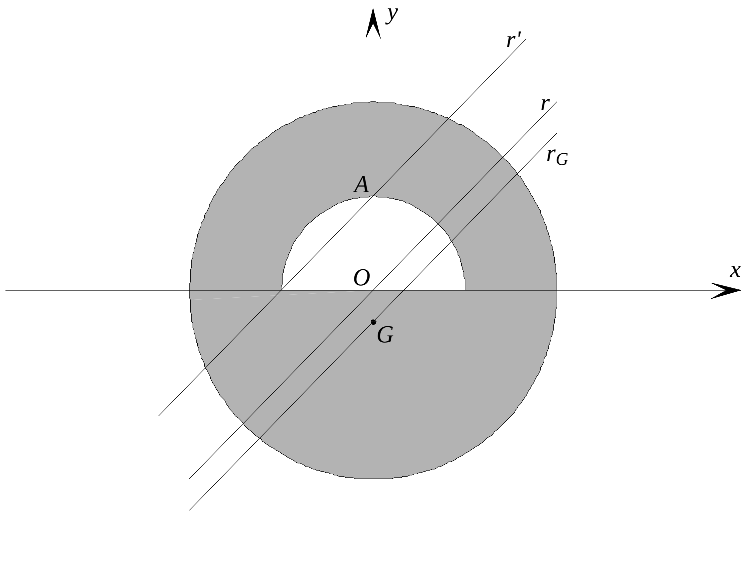
   $$\begin{cases} P_1 = (0,0,-1) \\ P_2 = (-1,0,1) \\ P_3 = (0,1,-1) \end{cases} \quad \begin{cases} \mathbf{v}_1 = -2\mathbf{e}_1 - 3\mathbf{e}_2 - 2\mathbf{e}_3 \\ \mathbf{v}_2 = 4\mathbf{e}_1 + 6\mathbf{e}_2 + 4\mathbf{e}_3 \\ \mathbf{v}_3 = 6\mathbf{e}_1 + 9\mathbf{e}_2 + 6\mathbf{e}_3 \end{cases} .$$

   (b) Determinare le equazioni parametriche dell'asse centrale e l'invariante scalare del seguente sistema di vettori applicati:

   $$\begin{cases} P_1 = (1,-1,-1) \\ P_2 = (1,0,-1) \\ P_3 = (-1,0,-1) \end{cases} \quad \begin{cases} \mathbf{v}_1 = -\mathbf{e}_2 + 3\mathbf{e}_3 \\ \mathbf{v}_2 = 2\mathbf{e}_1 - 2\mathbf{e}_2 - 3\mathbf{e}_3 \\ \mathbf{v}_3 = 3\mathbf{e}_1 - 3\mathbf{e}_2 \end{cases} .$$

4. Risolvere almeno uno dei seguenti esercizi su baricentro e matrice d'inerzia:

(a) Dato un corpo solido piano e omogeneo, avente la forma di un cerchio di raggio $2a$ e che presenti un foro a forma di semicerchio di raggio a, come mostrato in figura, determinare la posizione del baricentro G, nonché i momenti e prodotti di inerzia I_x, I_y, I_z, I_{xy}, I_r, I_{r_G}, $I_{r'}$, dove r è la retta passante per l'origine degli assi e inclinata di un angolo $\theta = \pi/4$ rispetto all'orizzontale, mentre r_G e r' sono le parallele a questa passanti per G e per il punto A in cui la semicirconferenza incontra l'asse y.



(b) Dato un corpo solido piano di densità

$$\rho(x, y) = k(x + y),$$

dove k è una costante, delimitato dalla parabola di equazione $y = x^2$, dalla retta di equazione $y = 1$ e dall'asse y, determinare la posizione del baricentro G, nonché i momenti di inerzia I_x, I_y, I_z, I_r, I_{r_G}, dove r è la retta passante per l'origine degli assi e inclinata di un angolo $\theta = \pi/3$ rispetto all'orizzontale, mentre r_G è la parallela a questa passante per G.