

UNIVERSITÀ DI PAVIA  
 FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE  
**Esame di Fisica Matematica**  
 13 luglio 2015

Il *candidato* scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

**COGNOME**

**NOME**

La *prova* consta di **3** Quesiti e durerà **2 ore e 30 minuti**. *Non è permesso* consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

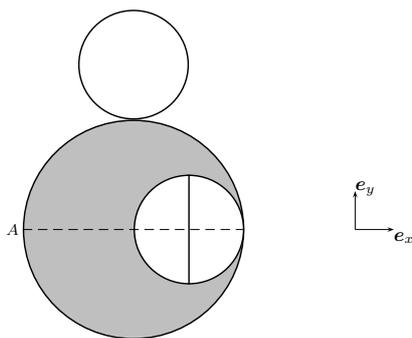
**1.** Assegnato il sistema di vettori applicati:

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = 3\mathbf{e}_x + 4\mathbf{e}_y - 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (-3, 2, 1), \\ \mathbf{v}_2 = 3\mathbf{e}_x - 2\mathbf{e}_y + 3\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (1, 2, 4), \\ \mathbf{v}_3 = -4\mathbf{e}_x - 3\mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (2, 1, -3) \end{cases}$$

determinarne

risultante (**1** pt.); momento risultante rispetto ad  $O$  (**3** punti); il trinomio invariante (**1** punto); l'equazione dell'asse centrale (**2** punti).

**2.** Un corpo rigido piano è formato da un disco di massa  $4m$  e raggio  $2R$  da cui viene asportato un disco di raggio  $R$ , tangente internamente al primo; da un'asta verticale di massa  $2m$ , sovrapposta ad un diametro del disco asportato; da un anello di raggio  $R$  e massa  $5m$ , tangente al disco di partenza nel punto di quota massima. Determinare le matrici di inerzia del disco forato, dell'asta e dell'anello rispetto al punto  $A$



sull'orizzontale passante per il centro del disco (**9** punti). Determinare il momento di inerzia rispetto all'asse passante per il centro del disco di raggio  $2R$  e che forma un angolo  $\alpha$  tale che  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$  con l'orizzontale. (**5** punti)

2

**3.** In un piano verticale, un filo omogeneo  $AD$  di peso per unità di lunghezza costante  $2p/R$  e lunghezza opportuna ha il tratto  $CD$  libero e mantenuto teso ad una forza di intensità  $f = 5p$ , applicata in  $D$ , formante un angolo  $\alpha$  con l'orizzontale, tale che  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ . Nel punto  $C$  il filo tocca un disco fisso di centro  $O$  e raggio  $R$ , in modo che il raggio  $OC$  formi un angolo  $\beta = \frac{\pi}{3}$  con l'orizzontale. Il tratto appoggiato termina nel punto  $B$  ed il tratto libero  $AB$  di lunghezza  $R$  è mantenuto in equilibrio applicando un peso opportuno in  $A$ . Determinare: l'equazione dell'arco libero  $CD$ , riferito ad assi centrati nel vertice dell'arco stesso (**2 punti**); il dislivello tra i punti  $B$  e  $C$  (**4 punti**); il valore del peso applicato in  $A$  (**3 punti**).

