

UNIVERSITÀ DI PAVIA
 FACOLTÀ DI INGEGNERIA
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE
Esame di Fisica Matematica
 5 settembre 2013

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

COGNOME

NOME

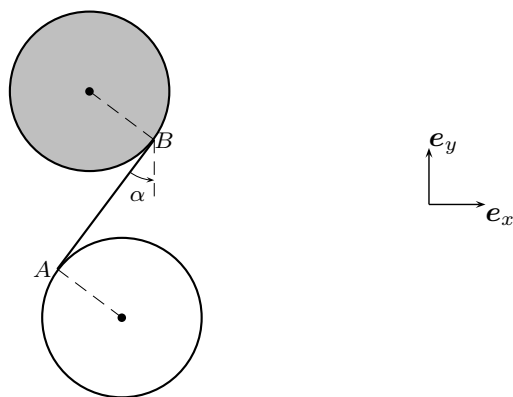
La *prova* consta di **3** Quesiti e durerà **2 ore e 30 minuti**. *Non è permesso* consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

1. Assegnato il sistema di vettori applicati:

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = 3\mathbf{e}_x + \mathbf{e}_y - 3\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (1, 0, 3), \\ \mathbf{v}_2 = \mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (0, -1, 1), \\ \mathbf{v}_3 = -2\mathbf{e}_x - 2\mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (3, 1, 1) \end{cases}$$

determinarne risultante (**1 pt.**) e momento risultante (**3 pt.**) rispetto ad O , trinomio invariante (**1 pt.**) e l'equazione dell'asse centrale (**2 pt.**). Ridurre il sistema ad un altro, ad esso equivalente, formato da due vettori, di cui uno applicato in $Q - O \equiv (2, 1, 1)$ (**3 pt.**)

2. Un corpo rigido piano è formato da un'asta omogenea AB di massa $3m$ e lunghezza $4R$, da un anello di raggio R e massa $2m$ e un disco di raggio R e massa $4m$. L'anello ed il disco sono tangenti agli estremi A e B dell'asta, rispettivamente, e sono disposti come in figura. L'asta AB forma con la verticale un angolo α tale che $\sin \alpha = \frac{3}{5}$. Determinare le coordinate del centro di massa del corpo rispetto al punto A , riferite alla



base $\{e_x, e_y\}$ (2 punti); la matrice di inerzia del corpo rispetto al punto A precisando, per ogni elemento di matrice, i contributi di anello, disco ed asta (10 punti). Determinare il momento di inerzia del corpo rigido rispetto alla retta passante per il centro dell'anello e parallela ad AB (3 punti).

3. In un piano verticale, un filo omogeneo AB di lunghezza opportuna e peso specifico costante $2p$ ha il tratto BC libero ed il tratto AC appoggiato senza attrito su un semicerchio di raggio R e centro O . In A è applicata una forza \mathbf{q} di intensità pR , inclinata di $\pi/6$ rispetto alla verticale. L'estremità B è soggetta ad una forza \mathbf{f} , inclinata di $\frac{\pi}{4}$ rispetto all'orizzontale. Determinare, in condizioni di equilibrio, il valore della tensione del filo nel generico punto P del tratto AC, in funzione dell'angolo ϑ (3 punti). Il valore dell'intensità di \mathbf{f} in modo che il raggio OC formi un angolo di $\frac{\pi}{3}$ con l'orizzontale (4 punti). L'equazione del profilo libero BC rispetto ad assi $\{e_x, e_y\}$ centrati nel vertice dell'arco di catenaria BC (3 punti). Il dislivello tra i punti B e C (3 punti).

