

UNIVERSITÀ DI PAVIA
 FACOLTÀ DI INGEGNERIA
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE
Esame di Fisica Matematica
 23 gennaio 2017

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.

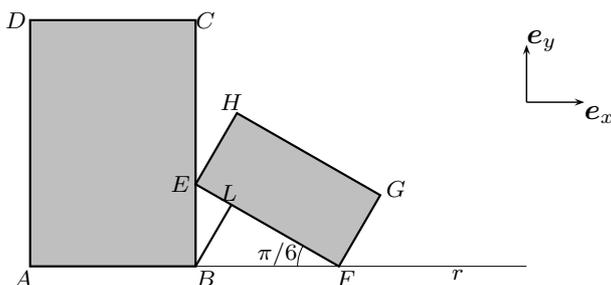
1. Assegnato il sistema di vettori applicati:

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = 3\mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y - 3\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (-1, 2, 3), \\ \mathbf{v}_2 = \mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (4, 2, 1), \\ \mathbf{v}_3 = -\mathbf{e}_x - 7\mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (3, 1, -2) \end{cases}$$

determinarne

risultante (**1** punto); 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 rettangolo $ABCD$ di massa m e lati $AB = 2\ell$, $AD = 3\ell$; da un rettangolo $EFGH$ di massa $2m$ e lati $EF = 2\ell$ e $FG = \ell$, con il lato EF inclinato di un angolo $\frac{\pi}{6}$ rispetto alla retta orizzontale r su cui poggiano AB ed F ; dall'asta BL , di lunghezza $\frac{\sqrt{3}}{2}\ell$, di massa $3m$, ortogonale ad EF e con L su EF . Determinare gli elementi I_{xx} , I_{xy} ed I_{yy} della matrice di inerzia del corpo rispetto



al punto A , precisando i contributi di $ABCD$, $EFGH$ e di BL , rispetto alla base $\{\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y, \mathbf{e}_z\}$ (**12** punti).

3. In un piano verticale, un filo omogeneo AD di peso per unità di lunghezza costante $2p/\ell$ e lunghezza opportuna ha il tratto AB , di lunghezza ℓ libero; il tratto BC appoggiato senza attrito ad un disco fisso di

raggio ℓ , in modo che il raggio OC formi un angolo α con l'orizzontale tale che $\sin \alpha = \frac{3}{5}$; infine, il tratto CD è mantenuto teso grazie ad una forza \mathbf{f} che forma un angolo di $\frac{\pi}{3}$ rispetto all'orizzontale. In condizioni di equilibrio, determinare: la tensione del filo nel generico punto P del tratto BC , in funzione dell'angolo ϑ che OP forma con l'orizzontale (**2** punti); l'equazione dell'arco libero CD , riferito ad assi centrati nel vertice della catenaria (**2** punti); il modulo della forza \mathbf{f} (**2** punti); il dislivello tra i punti C e D (**3** punti).

