

UNIVERSITÀ DI PAVIA
 FACOLTÀ DI INGEGNERIA
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE
Esame di Fisica Matematica
 23 settembre 2014

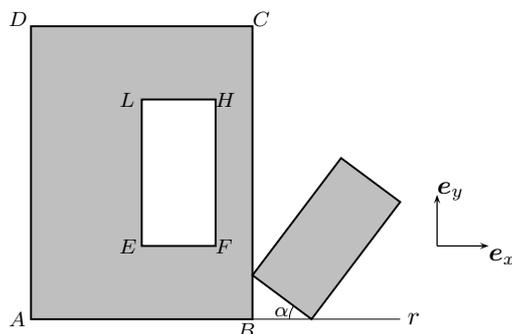
Il *candidato* scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

COGNOME

NOME

La *prova* consta di 4 Quesiti e durerà **2 ore e 30 minuti**. *Non è permesso* consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

1. Un corpo rigido piano è formato da una lamina rettangolare $ABCD$ di lati $AB = 3\ell$ e $BC = 4\ell$, massa $2m$ con AB appoggiato su una retta r orizzontale, da cui viene asportato un rettangolo $EFHL$ di lati $EF = \ell$, $FH = 2\ell$ paralleli a quelli di $ABCD$, con HF distante $\ell/2$ da BC ed LH distante ℓ da CD . Il rettangolo asportato viene collocato con un vertice appoggiato a BC , l'altro su r e con il lato corto che forma con r un angolo di ampiezza α tale che $\cos \alpha = \frac{4}{5}$. Determinare le coordinate del centro di massa del corpo rispetto al



punto B , riferite alla base $\{e_x, e_y\}$ (**2 punti**); la matrice di inerzia del corpo rispetto a B precisando, per ogni elemento di matrice, i contributi del rettangolo forato e del rettangolo inclinato (**10 punti**). Determinare il momento di inerzia del corpo rispetto alla diagonale AC (**3 punti**).

2. Assegnato il sistema di vettori applicati:

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = 6\mathbf{e}_x - \mathbf{e}_y - 3\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (3, 2, 1), \\ \mathbf{v}_2 = 3\mathbf{e}_x - 4\mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (1, -2, 4), \\ \mathbf{v}_3 = -5\mathbf{e}_x + 3\mathbf{e}_y - 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (2, 2, -1) \end{cases}$$

determinarne

1. risultante (1 pt.);
2. momento risultante rispetto ad O (3 pt.);
3. trinomio invariante (1 pt.);
4. l'equazione dell'asse centrale (2 pt.);

3. In un piano verticale, una catenaria omogenea AB di peso specifico costante $6p/\ell$ e lunghezza opportuna è mantenuta tesa in equilibrio grazie ad una forza \mathbf{f} di intensità $2p$ applicata in B che forma con l'orizzontale un angolo α tale che $\cos \alpha = \frac{3}{5}$ e ad una forza \mathbf{q} di intensità $\frac{3}{2}p$ ed inclinata rispetto all'orizzontale di un angolo β incognito. Determinare il valore della tensione nel vertice della catenaria (2 punti); l'equazione del profilo della catenaria rispetto ad assi ortogonali $\{\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y\}$ centrati nel vertice di AB (2 punti); il valore di $\cos \beta$ (3 punti); la lunghezza del filo AB (3 punti).

