

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

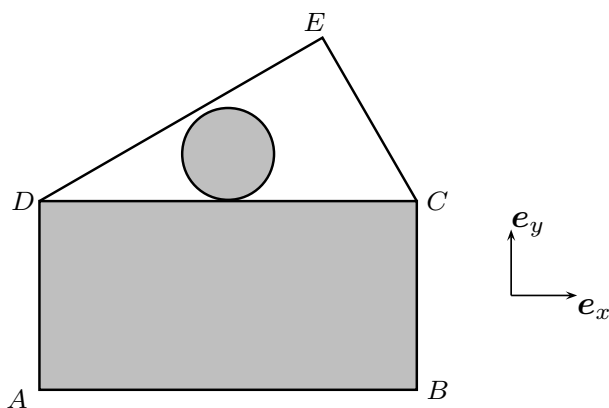
1. Assegnato il sistema di vettori applicati:

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

determinarne

risultante (**1** pt.); momento risultante rispetto ad O (**3** pt.); il trinomio invariante (**1** pt.); ridurre il sistema ad un altro, ad esso equivalente, formato da due vettori, di cui uno applicato in $Q - O \equiv (4, 1, 0)$ (**3** pt.).

2. Un corpo rigido piano è formato da un rettangolo $ABCD$ di massa m e lati di lunghezza $AB = 4\ell$, $BC = 2\ell$; da un disco di raggio $\frac{\ell}{2}$ e massa $2m$, tangente al lato CD nel suo punto medio; da due aste DE ed EC , ortogonali tra loro in E , di masse rispettive $3m$ e $4m$ e tali che l'angolo \widehat{ECD} abbia ampiezza $\frac{\pi}{3}$. Determinare il momento di inerzia rispetto all'asse passante per il punto medio di AD e parallelo all'asta



DE (5 punti); la matrice di inerzia del corpo rispetto al punto A precisando, per ogni elemento di matrice, i contributi delle singole aste, del rettangolo e del disco rispetto alla base $\{e_x, e_y, e_z\}$ (7 punti).

3. In un piano verticale, un filo AB è composto da due parti, ciascuna omogenea, con le seguenti caratteristiche: il tratto BC ha peso per unità di lunghezza costante $2p/\ell$ ed è libero, mentre il tratto AC è appoggiato ad un semidisco di centro O e raggio ℓ ed il contatto presenta un coefficiente di attrito statico $\mu = \frac{1}{2}$. In B il filo è soggetto ad una forza \mathbf{f} di intensità $3p$, inclinata di $\frac{\pi}{3}$ rispetto all'orizzontale. Il raggio OC forma con l'orizzontale un angolo α tale che $\sin \alpha = \frac{3}{5}$. L'equilibrio è garantito applicando un peso opportuno $\mathbf{q} = -\gamma p \mathbf{e}_y$ in A. Determinare: l'equazione dell'arco libero BC, riferita ad assi centrati nel vertice dell'arco BC (2 punti); il dislivello tra i punti B e C (3 punti); l'intervallo di valori per γ ammissibili con l'equilibrio del sistema nelle condizioni descritte (5 punti).

