

UNIVERSITÀ DI PAVIA
 FACOLTÀ DI INGEGNERIA
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE
Prova scritta di Fisica Matematica
 13 luglio 2015

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

COGNOME

NOME

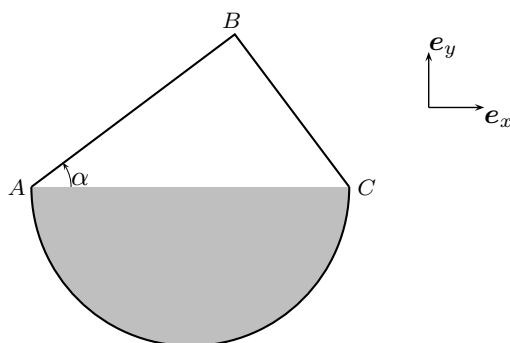
La *prova* consta di **3** Quesiti e durerà **2 ore e 30 minuti**. *Non è permesso* consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

1. Determinare, per il seguente sistema di vettori applicati,

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

il risultante (**1 punto**) ed il momento risultante (**3 punti**); il trinomio invariante (**1 punto**); l'equazione dell'asse centrale (**2 punti**).

2. Un corpo rigido piano è formato da un semidisco di raggio R e massa $10m$ e da due aste, AB e BC , saldate agli estremi del diametro AC e tra loro ortogonalmente in B , di masse $15m$ e $25m$, rispettivamente, con AB inclinata su AC di 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 $\{\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y\}$ (**2 punti**); il momento di inerzia delle aste e del semidisco rispetto all'asse passante per A , diretto come \mathbf{e}_y , (**4 punti**); il momento centrale di inerzia dell'intero sistema nella direzione \mathbf{e}_x . (**4 punti**).

3. In un piano verticale un telaio quadrato $ABCD$ è formato da quattro aste di ugual lunghezza ℓ . Due di queste— AB e CD —hanno, rispettivamente, massa $2m$ e $3m$ mentre le aste restanti hanno massa trascurabile. Inoltre, il telaio è libero di ruotare attorno al punto medio di AB , fissato con una cerniera cilindrica. Lungo CD è libero di muoversi senza attrito un punto materiale P di massa m , sollecitato verso il punto medio di CD da una molla ideale di costante elastica $4mg/\ell$. Introdotta le coordinate s e ϑ indicate in figura, determinare: l'energia cinetica T del sistema (**3** punti); l'energia potenziale V del sistema (**3** punti); determinare la stabilità delle configurazioni di equilibrio (**4** punti); trovare le pulsazioni delle piccole oscillazioni intorno alla configurazione di equilibrio stabile (**3** punti).

