

UNIVERSITÀ DI PAVIA  
 FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
 CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE  
**Esame di Fisica Matematica**  
 6 settembre 2012

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

COGNOME

NOME

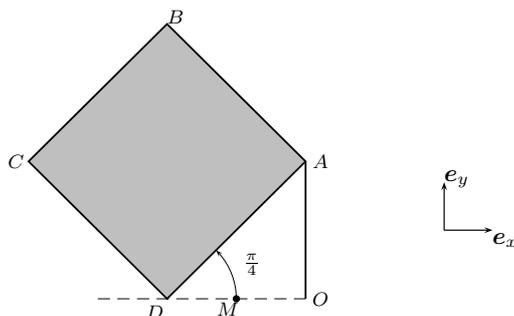
La *prova* consta di **3** Quesiti e durerà **2 ore e 30 minuti**. *Non è permesso* consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

1. Assegnato il sistema di vettori applicati:

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

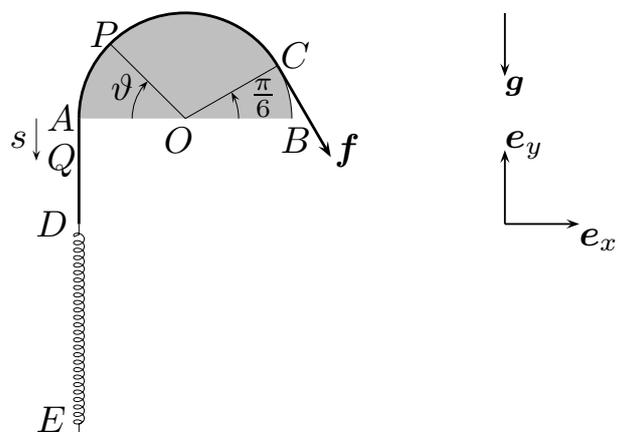
determinarne risultante e momento risultante rispetto ad  $O$  e trinomio invariante. Trovare un sistema equivalente a quello assegnato e formato da due vettori, di cui uno applicato in  $Q \equiv (3, 0, -1)$

2. Un corpo rigido piano è ottenuto saldando ad un'asta omogenea  $OA$  di massa  $m$  e lunghezza  $\ell$  un quadrato  $ABCD$  di massa  $2m$  e lato lungo  $\ell\sqrt{2}$ , con il lato  $AD$  inclinato di  $\frac{\pi}{4}$  rispetto all'orizzontale, come mostrato in figura. Determinare la matrice di inerzia del corpo rispetto al punto medio  $M$  di  $DO$ , individuandone gli



autovalori e l'angolo che la base principale di inerzia forma rispetto alla base canonica  $\{\mathbf{e}_x, \mathbf{e}_y\}$ .

3. In un piano verticale, un filo omogeneo  $DC$  di lunghezza  $R(1 + \frac{5}{6}\pi)$  e peso specifico costante  $2p$  ha il tratto  $DA$  libero ed il tratto  $AC$  appoggiato senza attrito su un semicerchio di raggio  $R$  e centro  $O$ . In  $C$  è applicata una forza di intensità  $4pR$ , inclinata di  $\pi/6$  rispetto alla verticale. L'estremità  $D$  è attratta da



una molla ideale di costante elastica  $k$  verso un punto  $E$  distante  $3R$  dalla retta  $OA$ . Introdotto l'angolo  $\vartheta$  che il raggio generico  $OP$  forma con l'orizzontale, determinare la tensione in tutti i punti del tratto  $AC$ ; determinare la tensione in tutti i punti del tratto  $AD$  in funzione della quota  $s$ , contata a partire da  $A$ , del generico punto  $Q$ . Determinare il valore della costante elastica  $k$ .