

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA CIVILE ED AMBIENTALE
Esame di Fisica Matematica
5 settembre 2016

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

COGNOME

NOME

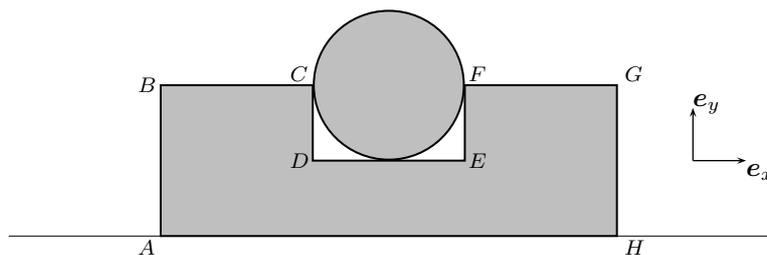
La *prova* consta di **3** Quesiti e durerà **2 ore e 30 minuti**. *Non è permesso* consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

1. Assegnato il sistema di vettori applicati:

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

determinarne risultante (**1 punto**); momento risultante rispetto ad O (**3 punti**); trinomio invariante (**1 punto**); l'equazione dell'asse centrale (**2 punti**).

2. Un corpo rigido piano è formato da una lamina poligonale $ABCDEFGH$ di massa $15m$ con lati $AB = BC = DE = FG = GH = 2\ell$, $CD = EF = \ell$, $HA = 6\ell$ e da un disco di raggio ℓ e massa $2m$, tangente ad DE nel suo punto medio. Determinare gli elementi I_{xx} ed I_{xy} della matrice di inerzia del corpo rispetto



al vertice A precisando, in entrambi i casi, i contributi della lamina e del disco (**6 punti**). Determinare il momento di inerzia del corpo rigido rispetto alla retta passante per A e formante un angolo di $\frac{\pi}{3}$ rispetto all'orizzontale (**6 punti**).

3. In un piano verticale, un punto materiale P di massa $2m$ è libero di scorrere senza attrito lungo la parabola di equazione $y = -\frac{x^2}{\ell}$, dove ℓ è una lunghezza caratteristica. Il punto P è attratto verso il vertice O della parabola da una molla ideale di costante elastica $\gamma mg/\ell$. Introdotta l'ascissa x di P , determinare l'energia cinetica del sistema (**3** punti) e l'energia potenziale (**3** punti). Determinare le configurazioni di equilibrio del sistema studiandone la stabilità, al variare di $\gamma > 0$ (**4** punti). Determinare la pulsazione delle piccole oscillazioni nel caso $\gamma = 6$ (**2** punti) e nel caso $\gamma = 2$ (**2** punti)

