Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Corso di Laurea in Ingegneria Industriale
***Prova scritta di Fisica Matematica***
*20 febbraio 2020*

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

**COGNOME** **NOME**

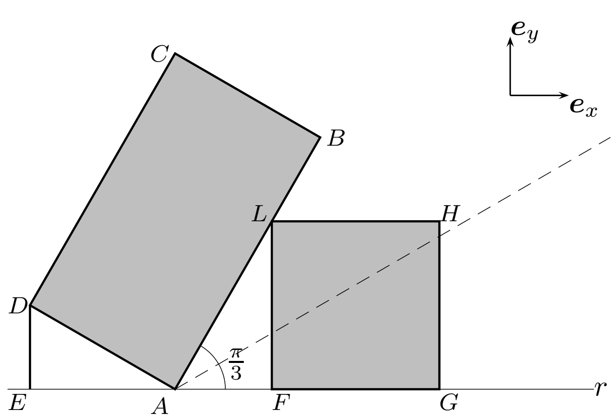
La ***prova*** consta di **3** Quesiti e durerà **2 *ore*** e **30 *minuti***. ***Non è permesso*** consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

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

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

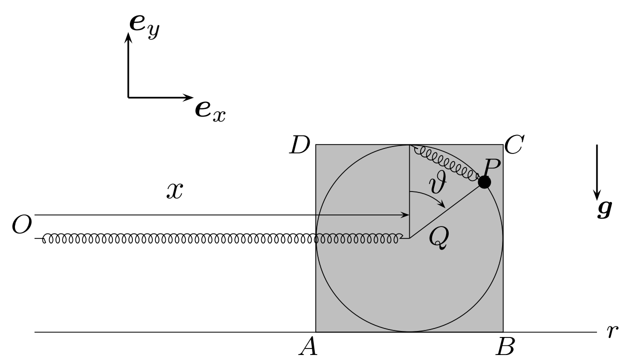
*il risultante (**1** punto), il momento risultante (**3** punti), il trinomio invariante (**1** punto) e l'equazione dell'asse centrale (**2** punti).*

**2.** *Un corpo rigido è formato da un rettangolo omogeneo $ABCD$ di massa $2m$ e lati $AB = 2\ell\sqrt{3}$, $AD = 2\ell$, con $AB$ inclinato di $\frac{\pi}{3}$ sull'orizzontale; da un quadrato $FGHL$ di massa $3m$ e lato di lunghezza $2\ell$, con $FG$ sulla stessa retta orizzontale $r$ su cui è appoggiato $A$ ed $L$ sul lato $AB$ del rettangolo; da un'asta verticale $DE$ di massa $3m$ e lunghezza $\ell$, con $E$ appoggiato su $r$. Determinare il momento di inerzia di ciascuno dei*



*tre corpi descritti rispetto alla bisettrice dell'angolo $BAG$ (**11** punti).*

**3.** *In un piano verticale un quadrato omogeneo $ABCD$ di massa $2m$ e lati di lunghezza $2\ell$ trasla senza attrito lungo una guida orizzontale $r$. Nel quadrato è praticata una scanalatura circolare, di centro $Q$, tangente internamente al quadrato e di raggio $\ell$, in cui scorre senza attrito un punto materiale $P$ di massa $m$. Il punto $Q$ è attratto da una molla ideale di costante elastica $\frac{mg}{\ell}$, verso un punto $O$ fisso, alla stessa quota di $Q$, mentre $P$ è attratto verso il punto medio di $CD$ da un'altra molla ideale di costante elastica $\gamma\frac{mg}{\ell}$. Introdotte le coordinate $x$ e $\vartheta$ indicate in figura, determinare le configurazioni di equilibrio ordinarie del*




*sistema, studiandone la stabilità al variare di $\gamma > 0$ (**6** punti). Posto $\gamma = 2$, trovare l'energia cinetica del sistema (**3** punti) e trovare le pulsazioni delle piccole oscillazioni del sistema in un intorno della configurazione di equilibrio stabile (**3** punti).*