

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
24 Aprile 2003

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

COGNOME

NOME

La seconda parte della **prova** consta di **4** Quesiti e durerà **2 ore**. **Non è permesso** consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.

La **risposta** a ciascuno di essi va scelta **esclusivamente** tra quelle già date nel testo, annerendo **un solo** circoletto \bigcirc . Una sola è la risposta corretta. Qualora sia data più di una risposta allo stesso quesito, questa sarà considerata errata, anche se una delle risposte date è corretta.

I **punteggi** per ciascun quesito sono dichiarati in *trentesimi* sul testo, nel seguente formato

{E,NE,A}

dove **E** è il punteggio assegnato in caso di risposta *Esatta*, **NE** quello in caso di risposta *Non Esatta* e **A** quello in caso di risposta *Assente*. L'esito finale della prova è determinato dalla somma *algebraica* dei punteggi parziali.

ESITO | |

QUESITI

Q1. Si consideri il seguente sistema di vettori applicati:

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

Trovare l'equazione dell'asse centrale.

{5,-1,0}

Risposta

- $6y - 2x - 1 = 0$
 $y - 5x + 7 = 0$
 $y - 2x - 2 = 0$
 $4y + x + 1 = 0$
 $2y - x + 3 = 0$
 $5y - 3x + 2 = 0$
 $3y - 4x + 5 = 0$
 $4y + x - 3 = 0$
-
-

Q2. In un piano verticale, un filo OA inestensibile e di lunghezza ℓ , omogeneo di peso p per unità di lunghezza, ha l'estremo O libero di scorrere senza attrito lungo una guida verticale e l'altro estremo A sollecitato da una forza $\mathbf{f} = 2p\ell\mathbf{n}$, con il versore \mathbf{n} inclinato di un angolo ϑ rispetto all'orizzontale (Figura 3). Trovare la quota di A rispetto ad O in corrispondenza del valore di ϑ all'equilibrio.

{5,-1,0}

Risposta

$$\begin{array}{llll} \bigcirc h = (6 - 3\sqrt{3})\ell & \bigcirc h = \frac{1}{\sqrt{3}}\ell & \bigcirc h = \ell & \clubsuit h = (2 - \sqrt{3})\ell \\ \bigcirc h = (4 - 2\sqrt{3})\ell & \bigcirc h = \sqrt{3}\ell & \bigcirc h = (2\sqrt{3} - 3)\ell & \bigcirc h = \frac{2}{\sqrt{3}}\ell \end{array}$$

Q3. In un piano verticale, un punto O posto sulla periferia di un disco omogeneo di massa $4m$ e raggio R è vincolato tramite una cerniera fissa; un'asta omogenea di massa m e lunghezza $6R$ è incernierata nel punto A del disco diametralmente opposto ad O (Figura 2). Calcolare l'energia cinetica del sistema negli istanti in cui $\vartheta = \varphi$.

{5,-1,0}

Risposta

$$\begin{array}{lll} \clubsuit mR^2 \left[5\dot{\vartheta}^2 + 6\dot{\varphi}^2 + 6\dot{\varphi}\dot{\vartheta} \right] & \bigcirc mR^2 \left[\frac{11}{2}\dot{\vartheta}^2 + \frac{16}{3}\dot{\varphi}^2 + 8\dot{\varphi}\dot{\vartheta} \right] & \bigcirc mR^2 \left[\frac{27}{4}\dot{\vartheta}^2 + 2\dot{\varphi}^2 + 6\dot{\varphi}\dot{\vartheta} \right] \\ \bigcirc mR^2 \left[\frac{25}{4}\dot{\vartheta}^2 + \frac{4}{3}\dot{\varphi}^2 + 4\dot{\varphi}\dot{\vartheta} \right] & \bigcirc mR^2 \left[9\dot{\vartheta}^2 + 2\dot{\varphi}^2 + 6\dot{\varphi}\dot{\vartheta} \right] & \bigcirc mR^2 \left[\frac{7}{2}\dot{\vartheta}^2 + 6\dot{\varphi}^2 + 6\dot{\varphi}\dot{\vartheta} \right] \\ \bigcirc mR^2 \left[\frac{19}{4}\dot{\vartheta}^2 + 12\dot{\varphi}^2 + 12\dot{\varphi}\dot{\vartheta} \right] & \bigcirc mR^2 \left[\frac{33}{4}\dot{\vartheta}^2 + 8\dot{\varphi}^2 + 12\dot{\varphi}\dot{\vartheta} \right] & \end{array}$$

Q4. Due lamine di massa $2m$ e m e aventi forma di triangolo rettangolo isoscele di cateto 2ℓ sono saldate nel vertice dell'angolo retto in O (Figura 1), in modo che i cateti siano a coppie allineati. Calcolare il momento di inerzia in O rispetto alla direzione del versore e_y , diretto come uno dei cateti.

{5,-1,0}

Risposta

$$\begin{array}{llll} \bigcirc I_y = \frac{8}{3}m\ell^2 & \bigcirc I_y = 3m\ell^2 & \bigcirc I_y = \frac{9}{2}m\ell^2 & \clubsuit I_y = 2m\ell^2 \\ \bigcirc I_y = \frac{8}{3}m\ell^2 & \bigcirc I_y = \frac{10}{3}m\ell^2 & \bigcirc I_y = \frac{5}{6}m\ell^2 & \bigcirc I_y = \frac{15}{2}m\ell^2 \end{array}$$

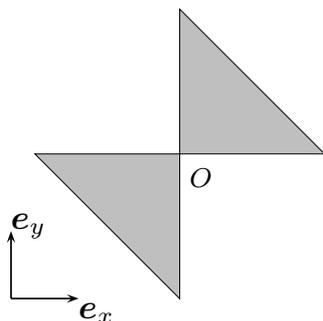


Fig. 1

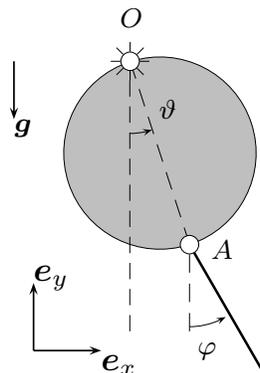


Fig.2

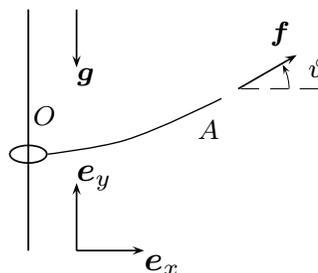


Fig. 3