

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
23 febbraio 2005

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 *algebrica* dei punteggi parziali.

ESITO | | |

QUESITI

Q1. Dati i tensori $\mathbf{A} = \alpha \mathbf{e}_x \otimes \mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_y - \mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_x$, e $\mathbf{B} = \mathbf{e}_x \otimes \mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z + 2\mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_z$, ed il vettore $\mathbf{v} = 2\mathbf{e}_x - \mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_z$, per quale valore di α si annulla la quantità $\mathbf{v} \cdot (\mathbf{AB} + \mathbf{BA})\mathbf{v}$?

{5,-1,0}

Risposta

$\bigcirc \alpha = -\frac{13}{4}$ $\bigcirc \alpha = -3$ $\bigcirc \alpha = -\frac{9}{4}$ $\bigcirc \alpha = -\frac{3}{4}$ $\bigcirc \alpha = \frac{1}{4}$ $\bigcirc \alpha = \frac{5}{4}$  $\alpha = 2$ $\bigcirc \alpha = \frac{7}{4}$

Q2. Un corpo è formato da una lamina avente forma di triangolo rettangolo isoscele di cateto $2\sqrt{2}R$ e massa m , ed un disco omogeneo di centro O , massa $4m$ e raggio R saldato esternamente al punto medio M dell'ipotenusa BC della lamina in un punto posto sulla sua circonferenza (Figura 1). Calcolare il momento di inerzia $I_A^{(z)}$ del corpo rispetto ad un asse ortogonale al piano in cui giace il corpo e passante per A , vertice dell'angolo retto.

{5,-1,0}

Risposta

$\bigcirc I_A^{(z)} = \frac{51}{2}mR^2$  $I_A^{(z)} = \frac{122}{3}mR^2$ $\bigcirc I_A^{(z)} = \frac{185}{3}mR^2$ $\bigcirc I_A^{(z)} = \frac{217}{3}mR^2$
 $\bigcirc I_A^{(z)} = \frac{281}{3}mR^2$ $\bigcirc I_A^{(z)} = \frac{89}{6}mR^2$ $\bigcirc I_A^{(z)} = 46mR^2$ $\bigcirc I_A^{(z)} = 83mR^2$

Q3. Una lamina omogenea rettangolare, di massa $2m$ e lati $AB = \ell$ e $OA = 2\ell$ ha il vertice O vincolato ad un asse verticale r mediante una cerniera cilindrica; il vertice A è appoggiato senza attrito all'asse, ed una molla

di lunghezza a riposo nulla e costante elastica $3\frac{mg}{\ell}$ attrae il vertice C , posto alla stessa quota di O , verso il punto P dell'asse posto fra A ed O , a distanza $\frac{2}{3}\ell$ da quest'ultimo (Figura 2). Il piano in cui si trova la lamina ruota attorno ad r con velocità angolare $\omega = \beta\sqrt{\frac{g}{\ell}}\mathbf{e}_y$. Qual è il massimo valore assoluto di β compatibile con il contatto in A ?

{5,-1,0}

Risposta

- ☐ $|\beta| = \sqrt{2}$ ☒ $|\beta| = \sqrt{3}$ ☐ $|\beta| = 2$ ☐ $|\beta| = \sqrt{5}$
☐ $|\beta| = \sqrt{6}$ ☐ $|\beta| = \sqrt{7}$ ☐ $|\beta| = \sqrt{8}$ ☐ $|\beta| = 3$

Q4. La struttura rigida riportata in Figura 3 è posta in un piano verticale ed è composta da tre aste omogenee rettilinee, vincolate fra loro mediante tre cerniere cilindriche in modo da formare il triangolo ABC , e da un'asta avente la forma di un quarto di circonferenza OA di raggio ℓ e massa trascurabile, con l'estremo A incernierato al resto della struttura; le aste AB , BC e AC hanno, rispettivamente, lunghezze ℓ , ℓ e $\ell\sqrt{2}$, e masse $2m$, m e m . La struttura è vincolata a terra da due cerniere in O e in C poste alla stessa quota e allineate con B . Determinare il modulo M_f del momento flettente agente nell'asta curva, nel punto medio P dell'arco OA .

{5,-1,0}

Risposta

- ☐ $M_f = 2(\sqrt{2} - 1)mg\ell$ ☐ $M_f = 2(2 - \sqrt{2})mg\ell$ ☐ $M_f = (\sqrt{2} - 1)mg\ell$ ☐ $M_f = (2 - \sqrt{2})mg\ell$
☒ $M_f = \frac{3}{2}(\sqrt{2} - 1)mg\ell$ ☐ $M_f = \frac{3}{2}(2 - \sqrt{2})mg\ell$ ☐ $M_f = \frac{7}{4}(\sqrt{2} - 1)mg\ell$ ☐ $M_f = \frac{7}{4}(2 - \sqrt{2})mg\ell$

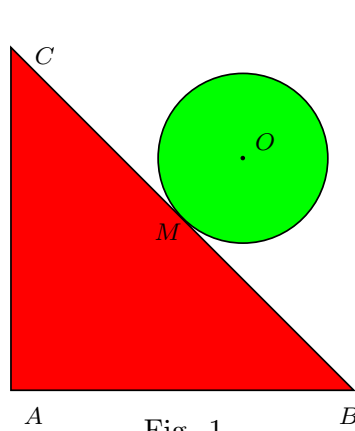


Fig. 1

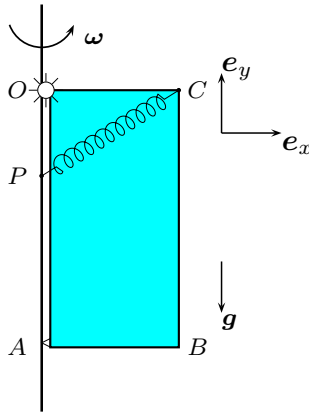


Fig. 2

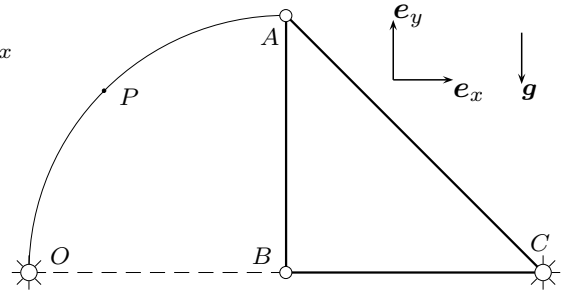


Fig. 3