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

{5,-1,0}

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

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

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* $\boldsymbol{\omega} = \beta\sqrt{\frac{g}{\ell}}\boldsymbol{e}_y$*. 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

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

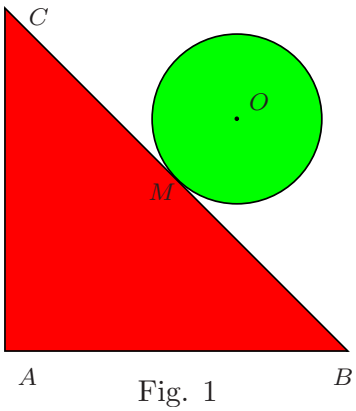

Fig. 1

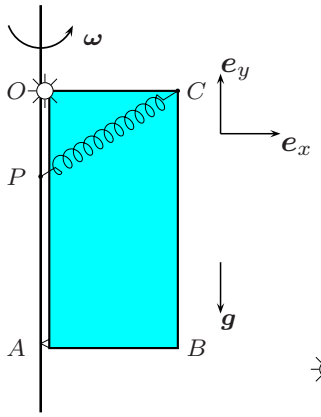

Fig. 2

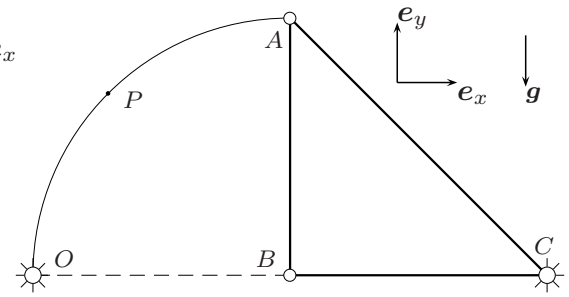

Fig. 3