Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
3 novembre 2006

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. *Trovare la curvatura κ della curva*

$$p(t) - O = (\cos(2t) - 1)\boldsymbol{e}_x + \sqrt{2}\sin t\boldsymbol{e}_y + \sqrt{2}t\mathrm{e}^t\boldsymbol{e}_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta
◯ $\frac{\sqrt{19}}{4}$ ◯ $\frac{\sqrt{67}}{4}$ ◯ $\frac{\sqrt{13}}{2}$ ♣ $\frac{\sqrt{5}}{2}$ ◯ $\frac{2}{3}\sqrt{\frac{26}{3}}$ ◯ $\frac{10}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}$ ◯ $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{66}{5}}$ ◯ $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{26}{5}}$

Q2. *Da una lamina quadrata omogenea $ABCD$, avente originariamente massa $2m$ e lato 4ℓ, viene asportato il settore BEF a forma di triangolo rettangolo isoscele di cateti ℓ (Figura 1). Calcolare il momento di inerzia I_z del corpo così ottenuto per un asse passante per il centro O del quadrato e perpendicolare al piano della lamina.*

{5,-1,0}

Risposta
◯ $\frac{145}{108}m\ell^2$ ◯ $\frac{145}{27}m\ell^2$ ◯ $\frac{59}{54}m\ell^2$ ◯ $\frac{118}{27}m\ell^2$ ♣ $\frac{239}{48}m\ell^2$ ◯ $\frac{239}{32}m\ell^2$ ◯ $\frac{539}{75}m\ell^2$ ◯ $\frac{539}{50}m\ell^2$

Q3. *In un piano verticale, un'asta omogenea AB di massa $3m$ e lunghezza 8ℓ ha l'estremo A libero di scorrere lungo una guida orizzontale fissa; l'asta è libera di ruotare attorno ad A. Una molla di costante elastica $2mg/\ell$ e lunghezza a riposo nulla attrae il centro di massa G dell'asta verso un punto O' posto sotto la guida a distanza pari alla lunghezza dell'asta (Figura 2). Calcolare le frequenze delle piccole oscillazioni in un intorno della posizione di equilibrio stabile con l'asta verticale.*

{5,-1,0}

Risposta

♣ $\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{\sqrt{11}}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$ ○ $\left(\sqrt{\frac{3}{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{\sqrt{21}}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$ ○ $\left(2\sqrt{\frac{g}{\ell}}, 3\sqrt{\frac{3}{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$ ○ $\left(\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{\sqrt{7}}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$

○ $\left(\sqrt{3}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \sqrt{\frac{21}{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$ ○ $\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{\sqrt{7}}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$ ○ $\left(\sqrt{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \sqrt{7}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$ ○ $\left(\sqrt{\frac{1}{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{3}{\sqrt{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$

Q4. *In un piano verticale, una lamina rettangolare omogenea $OABC$ di massa $2m$ e lati OA di lunghezza ℓ e AB di lunghezza 3ℓ è incernierata in O ed appoggiata senza attrito in C ad un asse verticale. La lamina è mantenuta in rotazione con velocità angolare $\boldsymbol{\omega} = \sqrt{\frac{g}{\ell}}\boldsymbol{e}_y$ attorno a tale asse. Una molla avente lunghezza a riposo nulla e di costante elastica $\gamma mg/\ell$ attrae A verso il punto P dell'asse, alla quota del punto medio di OC (Figura 3). Determinare il valore limite di γ compatibile con il contatto in C.*

{5,-1,0}

Risposta

○ 1 ○ 2 ○ $\frac{1}{6}$ ♣ $\frac{1}{3}$ ○ $\frac{25}{6}$ ○ $\frac{3}{2}$ ○ $\frac{15}{2}$ ○ $\frac{25}{3}$

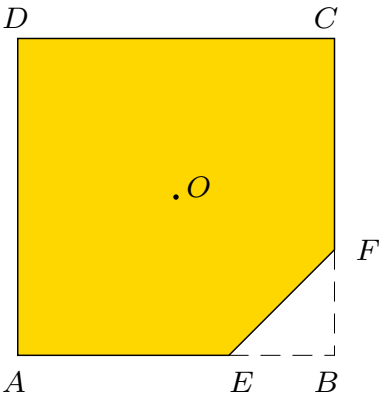

Fig. 1

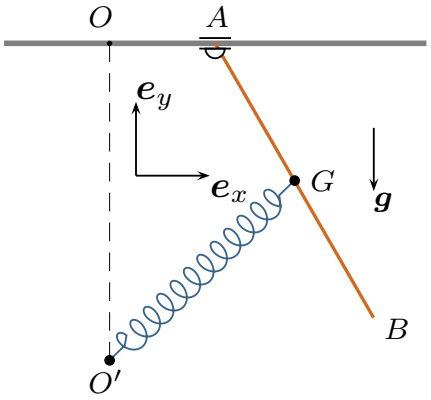

Fig. 2

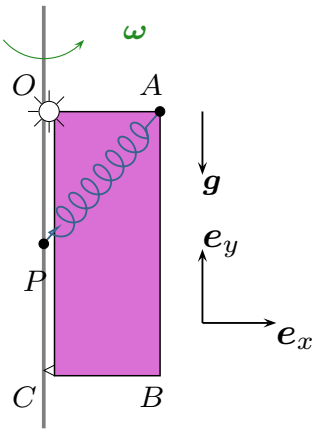

Fig. 3