Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
31 marzo 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. *Trovare la torsione* τ *della curva*

$$p(t) - O = \sqrt{2}(\mathrm{e}^{2t} - 1)\boldsymbol{e}_x + \sinh t\boldsymbol{e}_y + 3t^3\boldsymbol{e}_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\tau = \frac{3}{4}$ ◯ $\tau = \frac{3\sqrt{2}}{4}$ ◯ $\tau = \frac{9}{4}$ ◯ $\tau = \frac{9\sqrt{2}}{4}$ ◯ $\tau = \frac{3}{2}$ ◯ $\tau = \frac{3\sqrt{2}}{2}$ ◯ $\tau = \frac{9}{2}$ ◯ $\tau = \frac{9\sqrt{2}}{2}$

Q2. *Sul lato* DE *di una lamina quadrata omogenea* $ABDE$ *di centro* C, *massa* m *e lati di lunghezza* $\frac{4}{\pi}R$, *viene saldato lungo il diametro un semidisco omogeneo di centro* O, *massa* $2m$ *e raggio* R, *in modo che* O *coincida con il punto medio di* DE. *Calcolare la differenza* $\Delta\mathcal{I} := I_y - I_x$ *fra i momenti centrali d'inerzia complessivi nelle direzioni* $\boldsymbol{e}_y$, $\boldsymbol{e}_x$ *del piano della lamina (Figura 1).*

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\Delta\mathcal{I} = \frac{3}{\pi^2}mR^2$ ◯ $\Delta\mathcal{I} = \frac{8}{\pi^2}mR^2$ ◯ $\Delta\mathcal{I} = \frac{17}{6\pi^2}mR^2$ ◯ $\Delta\mathcal{I} = \frac{83}{36\pi^2}mR^2$
◯ $\Delta\mathcal{I} = \frac{17}{9\pi^2}mR^2$ ◯ $\Delta\mathcal{I} = \frac{104}{27\pi^2}mR^2$ ◯ $\Delta\mathcal{I} = \frac{134}{45\pi^2}mR^2$ ◯ $\Delta\mathcal{I} = \frac{290}{27\pi^2}mR^2$

Q3. *In un piano verticale, un'asta omogenea AB di massa $2m$ e lunghezza 4ℓ è libera di ruotare attorno ad un punto fisso O tale che $OB = \ell$. Un anellino P avente dimensioni trascurabili e di massa $3m$ è libero di scorrere lungo l'asta e viene attratto verso O da una molla avente lunghezza a riposo nulla e costante elastica $\frac{mg}{\ell}$; l'estremo A dell'asta è attratto verso una guida orizzontale passante per O da una molla ideale di costante elastica $\gamma\frac{mg}{\ell}$, vincolata in modo da rimanere sempre verticale (Figura 2). Calcolare per quale valore di γ sono uguali le frequenze delle piccole oscillazioni in un intorno della posizione di equilibrio stabile in cui l'asta è verticale, con B sopra O.*

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\gamma = \frac{1}{10}$ ◯ $\gamma = \frac{8}{99}$ ◯ $\gamma = \frac{1}{6}$ ◯ $\gamma = \frac{1}{36}$ ◯ $\gamma = \frac{2}{13}$ ◯ $\gamma = \frac{5}{27}$ ◯ $\gamma = \frac{4}{81}$ ◯ $\gamma = \frac{5}{108}$

Q4. *In un piano verticale, un filo AB di peso specifico per unità di lunghezza $\sqrt{3}p$ costante e lunghezza πR è vincolato in A alla sommità di un profilo circolare liscio di raggio R. In B viene applicata una forza $\boldsymbol{F} = \gamma pR\boldsymbol{e}_x$ ($\gamma > 0$); Calcolare il valore di γ per il quale il filo rimane a contatto con la guida lungo tutto l'arco $\overset{\frown}{AP}$ di ampiezza $\vartheta = \frac{\pi}{6}$.*

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\gamma = \frac{5}{2}\pi$ ◯ $\gamma = \frac{11}{2}\pi$ ◯ $\gamma = \frac{5}{6}\pi$ ◯ $\gamma = \frac{11}{6}\pi$

◯ $\gamma = \frac{5}{2}\pi\sqrt{3}$ ◯ $\gamma = \frac{11}{2}\pi\sqrt{3}$ ◯ $\gamma = \frac{5}{6}\pi\sqrt{3}$ ◯ $\gamma = \frac{11}{6}\pi\sqrt{3}$

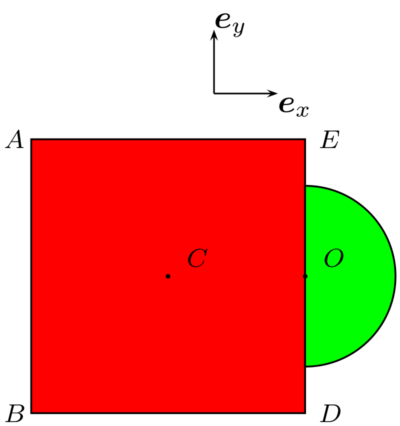

Fig. 1

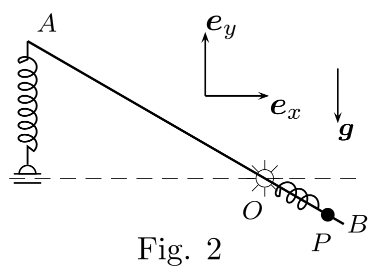

Fig. 2

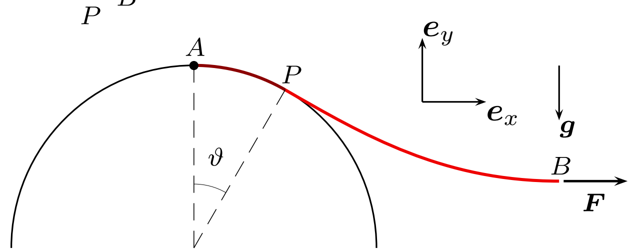

Fig. 3