

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 \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. Trovare la curvatura κ della curva

$$p(t) - O = (\cos(2t) - 1)e_x + \sqrt{2} \sin t e_y + \sqrt{2} t e^t e_z$$

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 $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}e_y$ 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
 $\frac{1}{6}$
 $\frac{1}{3}$
 $\frac{25}{6}$
 $\frac{3}{2}$
 $\frac{15}{2}$
 $\frac{25}{3}$

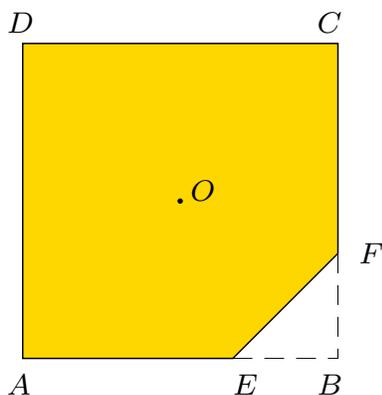


Fig. 1

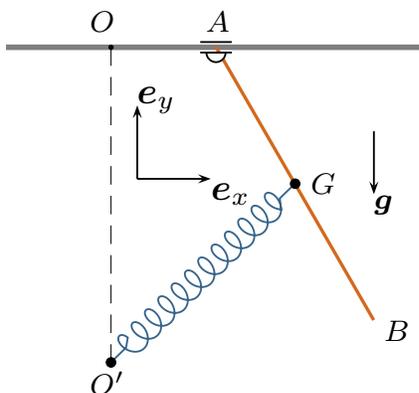


Fig. 2

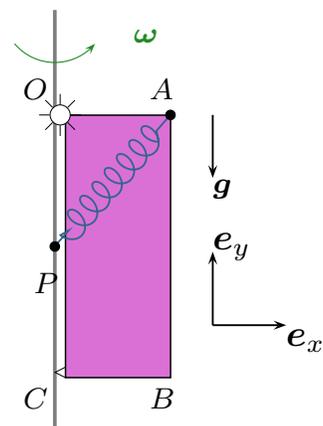


Fig. 3