Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
22 giugno 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 curvatura κ della curva*

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

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta
◯ $\frac{7}{10\sqrt{10}}$ ◯ $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{11}{5}}$ ◯ $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{21}{5}}$ ◯ $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{6}{5}}$ ◯ $\frac{5}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}$ ◯ $\frac{8}{5\sqrt{5}}$ ◯ $\frac{\sqrt{19}}{8}$ ◯ $\frac{\sqrt{5}}{4}$

Q2. *Da una lamina semicircolare omogenea di massa m e diametro AB di lunghezza R, viene asportato un quadrato di lato $\frac{1}{4}R$ in modo che il punto medio di un lato coincida con quello del raggio OB (Figura 1). Calcolare il momento di inerzia I_A^z del corpo così formato rispetto all'asse passante per l'estremo A del diametro e diretto come $\boldsymbol{e}_z$ ($3\beta^2 - \frac{5}{4}\gamma^2 - \beta\gamma > 0$).*

{5,-1,0}

Risposta
◯ $I_A^z = (\frac{3}{8} - \frac{113}{384\pi})mR^2$ ◯ $I_A^z = (6 - \frac{496}{243\pi})mR^2$ ◯ $I_A^z = (6 - \frac{437}{384\pi})mR^2$ ◯ $I_A^z = (\frac{3}{4} - \frac{62}{243\pi})mR^2$
◯ $I_A^z = (\frac{3}{8} - \frac{31}{27\pi})mR^2$ ◯ $I_A^z = (3 - \frac{113}{48\pi})mR^2$ ◯ $I_A^z = (\frac{27}{16} - \frac{31}{54\pi})mR^2$ ◯ $I_A^z = (\frac{27}{4} - \frac{62}{27\pi})mR^2$

Q3. *La struttura rigida riportata in Figura 2 è posta in un piano verticale ed è composta da tre aste omogenee rettilinee: AB di massa $2m$ e lunghezza $\frac{4\ell\sqrt{3}}{3}$, OA di massa $\frac{3}{2}m$ e lunghezza 2ℓ, e CM di massa trascurabile e lunghezza $\sqrt{2}\ell$. Le aste sono vincolate a terra mediante un carrrello e due cerniere nei punti B, O e C posti alla stessa quota, in modo che sia $\overline{OB} = \frac{2\ell\sqrt{3}}{3}$ e $\overline{OC} = \ell$, e sono vincolate reciprocamente mediante due cerniere poste in A e nel punto medio M di AO. su CM agisce una coppia di momento $\boldsymbol{C} = \frac{5}{2}mg\ell\boldsymbol{e}_z$. Determinare il modulo N_O dello sforzo assiale agente in OA nel punto O.*

{5,-1,0}

Risposta

○ $\frac{3}{2}mg$ ○ $3mg$ ○ $\frac{5}{2}mg$ ○ $5mg$ ○ $\frac{7}{2}mg$ ○ $7mg$ ○ $\frac{9}{2}mg$ ○ $9mg$

Q4. *In un piano verticale, una lamina omogenea a forma di triangolo rettangolo è vincolata a muoversi con il cateto OA lungo una guida orizzontale in modo che l'ascissa x di O misurata lungo la guida vari secondo la legge oraria $x(t) = \sqrt{3}R\sin\omega_0 t$, con $\omega_0 = 2\sqrt{\frac{g}{R}}$; un disco di massa αm e raggio R è appoggiato sull'ipotenusa AB, ed ha il centro libero di ruotare attorno all'estremo C di un'asta di massa trascurabile e lunghezza $2R$, il cui secondo estremo è incernierato nel vertice B dell'angolo di ampiezza $\frac{\pi}{6}$. Una molla di costante elastica $3\frac{mg}{R}$, e lunghezza a riposo nulla, attrae C verso il punto C' posto su OB alla stessa quota. Qual è il valore limite di α compatibile con il contatto in P se l'appoggio è liscio?*

{5,-1,0}

Risposta

○ $\frac{3\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$ ○ $\frac{3\sqrt{3}}{4-\sqrt{3}}$ ○ $\frac{4\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$ ○ $\frac{4\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}$ ○ 1 ○ 2 ○ 3 ○ 4

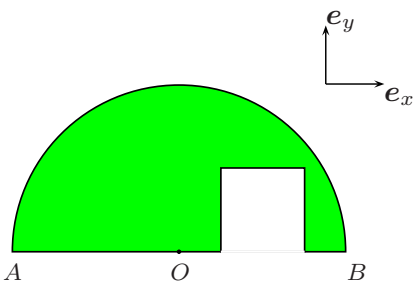

Fig. 1

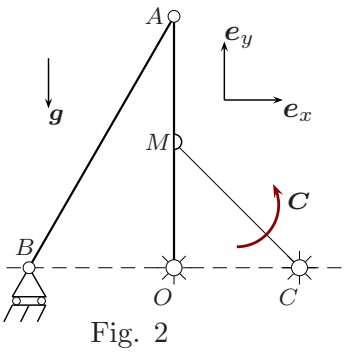

Fig. 2

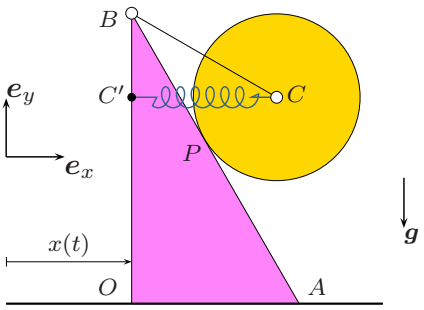

Fig. 3