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* $\kappa$ *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 $2\ell$, 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 $\alpha m$ 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 $\alpha$ 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

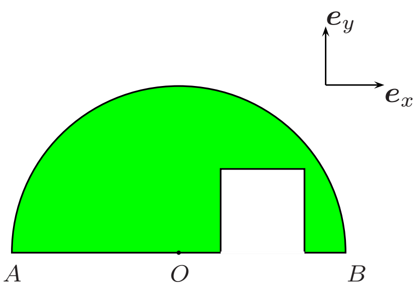

Fig. 1

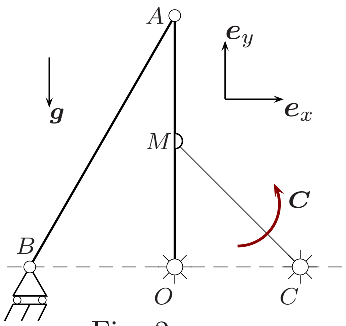

Fig. 2

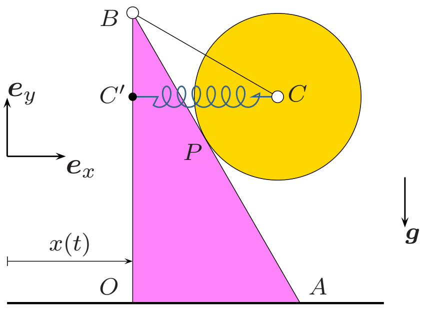

Fig. 3