Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
***Esame di Meccanica Razionale (Parte II)***
*20 aprile 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 il raggio di curvatura $\rho$ della curva*

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

*nel punto corrispondente a $t = 0$.*

**{5,-1,0}**

***Risposta***
◯ $\rho = 2\sqrt{\frac{2}{3}}$ ◯ $\rho = 2\sqrt{\frac{2}{5}}$ ◯ $\rho = \frac{2}{3}\sqrt{2}$ ◯ $\rho = 6\sqrt{\frac{2}{17}}$
◯ $\rho = \frac{8}{5}$ ♠ $\rho = \frac{3}{4}\sqrt{3}$ ◯ $\rho = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{3}{13}}$ ◯ $\rho = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{3}{7}}$

**Q2.** *La struttura rigida riportata in Figura 2 è posta in un piano verticale ed è composta da tre aste omogenee incernierate a due a due: $OA$ orizzontale di massa $m$ e lunghezza $\ell$, $OB$ di massa $m$ e lunghezza $\ell$, inclinata di $\pi/3$ sull'orizzontale e $AB$ di massa trascurabile e avente la forma di un arco di circonferenza di ampiezza $\pi/3$, con centro in $O$ e raggio $\ell$. Le aste sono vincolate a terra mediante una cerniera in $O$ ed un carrrello con retta di scorrimento orizzontale in $A$. Determinare il rapporto $\gamma$ fra il moduli $N_A$ e $T_A$ degli sforzi assiale e di taglio, rispettivamente, agenti in $OA$ nel punto $A$.*

**{5,-1,0}**

***Risposta***

○ $\gamma = \frac{1}{2}$ ○ $\gamma = \frac{1}{4}$ ○ $\gamma = \frac{1}{6}$ ○ $\gamma = \frac{1}{8}$ ♠ $\gamma = \frac{1}{2\sqrt{3}}$ ○ $\gamma = \frac{1}{4\sqrt{3}}$ ○ $\gamma = \frac{1}{6\sqrt{3}}$ ○ $\gamma = \frac{1}{8\sqrt{3}}$

**Q3.** *In un piano verticale, un disco omogeneo di massa $\beta m$ e raggio $R$ è vincolato a rotolare senza strisciare lungo una guida orizzontale; un'asta $AC$ di massa trascurabile e lunghezza $4R$ ha l'estremo $C$ libero di ruotare attorno al centro del disco, e l'altro estremo $A$ vincolato a muoversi lungo una guida verticale. Un anellino $P$ di dimensioni trascurabili e massa $m$ può scorrere senza attrito lungo l'asta, ed è attratto verso il suo centro $G$ da una molla di costante elastica $mg/R$ e lunghezza a riposo nulla (Figura 1). Per quale valore di $\beta$ le frequenze delle piccole oscillazioni in un intorno della posizione di equilibrio con l'asta $AC$ verticale con $A$ sotto $C$ sono uguali?*

**{5,-1,0}**

***Risposta***

○ $\beta = \frac{1}{3}$ ○ $\beta = \frac{1}{6}$ ○ $\beta = \frac{1}{8}$ ♠ $\beta = \frac{1}{12}$ ○ $\beta = \frac{1}{15}$ ○ $\beta = \frac{1}{32}$ ○ $\beta = \frac{5}{16}$ ○ $\beta = \frac{5}{24}$

**Q4.** *Una verga euleriana rettilinea di lunghezza $\ell$ è caricata da una distribuzione uniforme di forze con densità lineare $-2p\boldsymbol{e}_y$ (Figura 3). L'estremo $O$ è vincolato mediante un pattino verticale, mentre l'altro estremo $B$, vincolato da una cerniera posta alla stessa quota di $O$, è soggetto ad una coppia di momento $\boldsymbol{C} = p\ell^2\boldsymbol{e}_z$. Se la rigidezza flessionale della verga è $A = 60p\ell^3$, qual è lo spostamento verticale $\delta$ di $O$ nell'ipotesi di piccole deflessioni dalla configurazione indeformata?*

**{5,-1,0}**

***Risposta***

○ $\delta = \frac{1}{80}\ell$ ○ $\delta = \frac{3}{160}\ell$ ♠ $\delta = \frac{11}{720}\ell$ ○ $\delta = \frac{11}{960}\ell$ ○ $\delta = \frac{13}{400}\ell$ ○ $\delta = \frac{13}{640}\ell$ ○ $\delta = \frac{17}{600}\ell$ ○ $\delta = \frac{17}{720}\ell$

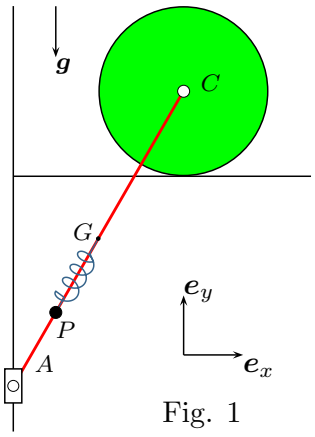


Fig. 1

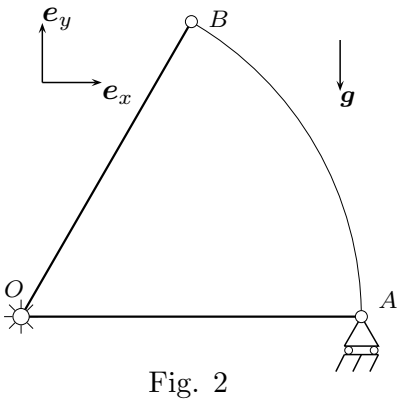


Fig. 2

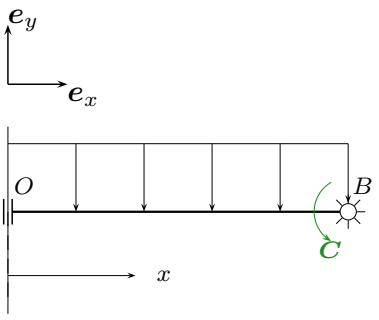


Fig. 3