Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria

Esame di Meccanica Razionale (Parte I)

24 giugno 2004

Il ***candidato*** scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

COGNOME **NOME**

La ***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. Spazio riservato alla Commissione. *Non scrivere nelle caselle sottostanti!*

ESITO		

QUESITI

Q1. *Trovare la torsione della curva*

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

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\tau = -\frac{4}{21}$ ◯ $\tau = \frac{24}{129}$ ◯ $\tau = \frac{4}{33}$ ◯ $\tau = -\frac{92}{257}$ ◯ $\tau = -\frac{4}{11}$ ◯ $\tau = \frac{2}{7}$ ◯ $\tau = -\frac{1}{7}$ ◯ $\tau = -\frac{11}{21}$

Q2. *Il poligono* $ABCDE$ *è stato ottenuto asportando il triangolo rettangolo isoscele* OAE *di lato* ℓ *dalla lamina quadrata omogenea* $OBCD$ *di lato* 2ℓ *e massa* $2m$. *Una seconda lamina quadrata* $AEFH$ *di lato* $\ell\sqrt{2}$ *e massa* $\frac{m}{4}$ *è saldata al poligono lungo il lato* AE, *come indicato in Figura 1. Determinare il momento di inerzia della lamina complessiva rispetto ad un asse passante per il punto* Q *di incontro delle diagonali di* $OBCD$, *ortogonale al piano della figura.*

{5,-1,0}

Soluzione

◯ $I_Q = \frac{9m\ell^2}{8}$ ◯ $I_Q = \frac{27m\ell^2}{16}$ ◯ $I_Q = \frac{95m\ell^2}{6}$ ◯ $I_Q = \frac{9m\ell^2}{4}$

◯ $I_Q = \frac{81m\ell^2}{32}$ ◯ $I_Q = \frac{5m\ell^2}{3}$ ◯ $I_Q = \frac{53m\ell^2}{6}$ ◯ $I_Q = \frac{41m\ell^2}{6}$

Q3. *La struttura articolata riportata in Figura 2 è formata da due aste rettilinee omogenee: AB di peso* $2\sqrt{2}p$ *e lunghezza* ℓ*; BC di peso trascurabile e lunghezza* 2ℓ*. Le aste sono incernierate nel punto comune B, formano un angolo di* $\pi/2$ *e sono inclinate di* $\pi/4$ *sull'orizzontale. L'asta AB è vincolata a terra da un carrello in A mentre BC è incastrata in C. Infine, su BC agisce una coppia di momento* $\boldsymbol{M} = 3p\ell\boldsymbol{e}_z$*. Calcolare la coppia* $\boldsymbol{\Psi}$ *sviluppata dall'incastro in C.*

{5,-1,0}

Soluzione

◯ $\boldsymbol{\Psi} = -5p\ell\boldsymbol{e}_z$ ◯ $\boldsymbol{\Psi} = -\frac{5}{8}p\ell\boldsymbol{e}_z$ ◯ $\boldsymbol{\Psi} = -6p\ell\boldsymbol{e}_z$ ◯ $\boldsymbol{\Psi} = -8p\ell\boldsymbol{e}_z$
◯ $\boldsymbol{\Psi} = -7p\ell\boldsymbol{e}_z$ ◯ $\boldsymbol{\Psi} = -\frac{7}{3}p\ell\boldsymbol{e}_z$ ◯ $\boldsymbol{\Psi} = -4p\ell\boldsymbol{e}_z$ ◯ $\boldsymbol{\Psi} = -11p\ell\boldsymbol{e}_z$

Q4. *In un piano verticale, un filo omogeneo OA di peso specifico costante descrive all'equilibrio l'arco di catenaria*

$$y(x) = \frac{x_0}{2}[\cosh\left(\frac{2x}{x_0} - \ln\sqrt{2}\right) - \cosh(\ln\sqrt{2})]$$

delimitato dall'origine O e dal punto A di ascissa $x_A = x_0 \ln\sqrt{3}$ *(Figura 3). Trovare l'ascissa* x_G *del centro di massa di OA.*

{5,-1,0}

Soluzione

◯ $x_G = \frac{14\ln 2 - 3}{4}x_0$ ◯ $x_G = \frac{30\ln\sqrt{3} - 7}{12}x_0$ ◯ $x_G = \frac{13\ln 3 - 4}{3}x_0$ ◯ $x_G = x_0 \ln 2$
◯ $x_G = \frac{77\ln 3 - 20}{27}x_0$ ◯ $x_G = \frac{7\ln\sqrt{3} - 1}{10}x_0$ ◯ $x_G = \frac{\ln\sqrt{3} + \frac{1}{2}}{5}x_0$ ◯ $x_G = \frac{31\ln\sqrt{3} - \frac{21}{2}}{27}x_0$

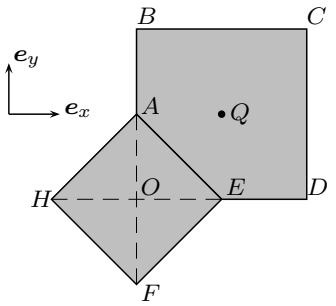

Fig. 1

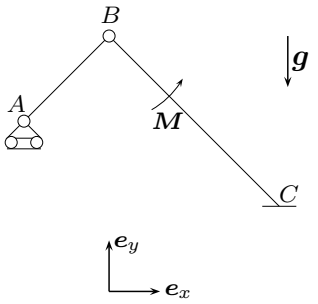

Fig. 2

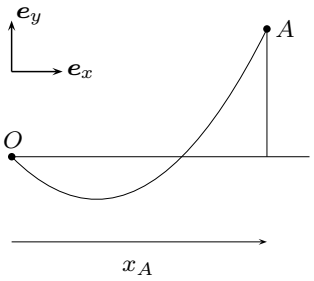

Fig. 3