Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
7 febbraio 2006

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. *Un corpo è formato da un quadrato $CDEF$ di massa $4m$ e lato ℓ e da un'asta AB di massa m e lunghezza $2\ell\sqrt{2}$ vincolata ad avere A sulla stessa orizzontale della base del quadrato ed un punto a contatto con il vertice C del quadrato (Figura 2). Trovare il minimo valore della traccia del tensore centrale di inerzia del corpo al variare della posizione di AB.*

{5,-1,0}

Soluzione
◯ $4m\ell^2$ ◯ $\frac{19m\ell^2}{3}$ ◯ $\frac{23m\ell^2}{12}$ ◯ $\frac{55m\ell^2}{12}$
◯ $\frac{67m\ell^2}{12}$ ◯ $\frac{17m\ell^2}{6}$ ◯ $\frac{109m\ell^2}{12}$ ♠ $\frac{52m\ell^2}{15}$

Q2. *La struttura articolata in Figura 1 è composta da tre aste omogenee, con le seguenti caratteristiche: AB, rettilinea, di lunghezza $2\sqrt{2}\ell$ e peso $3p$; CM, rettilinea, di lunghezza $\sqrt{2}\ell$ e peso $4p$ e BD, quadrante di raggio ℓ e peso trascurabile. La struttura è vincolata a terra con una cerniera fissa in A, un carrello bilatero in C ed un manicotto in D. Inoltre, AB è incernierata a BD in B, che si trova sull'orizzontale di C, e a CM nel suo punto medio M (Figura 1). Trovare il modulo del momento flettente nel punto medio O del quadrante BD.*

{5,-1,0}

Soluzione

○ $p\ell(2+\sqrt{2})$ ○ $\frac{p\ell}{2}(2-\sqrt{2})$ ♠ $\frac{5p\ell}{4}(2-\sqrt{2})$ ○ $\frac{11p\ell}{8}(2-\sqrt{2})$
○ $\frac{3p\ell}{4}(2-\sqrt{2})$ ○ $\frac{5p\ell}{8}(2+\sqrt{2})$ ○ $\frac{3p\ell}{2}(2-\sqrt{2})$ ○ $\frac{17p\ell}{32}(2+\sqrt{2})$

Q3. *Trovare la torsione della curva*

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

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

♠ $-\frac{1}{3}$ ○ -4 ○ $\frac{9}{16}$ ○ $\frac{1}{2}$ ○ $-\frac{2}{3}$ ○ $-\frac{9}{4}$ ○ 2 ○ $\frac{4}{3}$

Q4. *In un piano verticale, un ponte di lunghezza* 2ℓ *e peso per unità di lunghezza* p *viene sospeso grazie ad un numero molto grande di tiranti ad un cavo che congiunge due punti fissi* A *e* B *aventi dislivello pari ad* ℓ *(Figura 3). Sapendo che all'equilibrio il punto più basso del cavo si trova a dislivello* 2ℓ *sotto* A*, trovare il rapporto* ϱ *tra il massimo ed il minimo valore della tensione nel cavo.*

{5,-1,0}

Soluzione

○ $\varrho = \sqrt{4+\frac{3}{2}\sqrt{3}}$ ○ $\varrho = \sqrt{\frac{7}{3}+\frac{2}{3}\sqrt{3}}$ ♠ $\varrho = \sqrt{7+4\sqrt{2}}$ ○ $\varrho = \sqrt{\frac{11}{3}+\frac{16}{9}\sqrt{2}}$
○ $\varrho = \sqrt{16+6\sqrt{6}}$ ○ $\varrho = \sqrt{\frac{19}{4}+\frac{3}{2}\sqrt{6}}$ ○ $\varrho = \sqrt{\frac{4}{3}+\frac{\sqrt{3}}{6}}$ ○ $\varrho = \sqrt{\frac{5}{3}+\frac{4}{9}\sqrt{2}}$

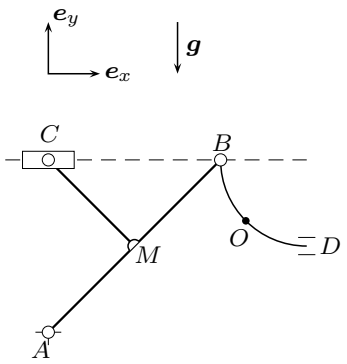

Fig. 1

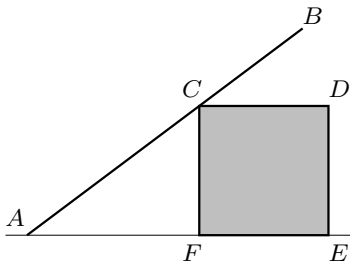

Fig. 2

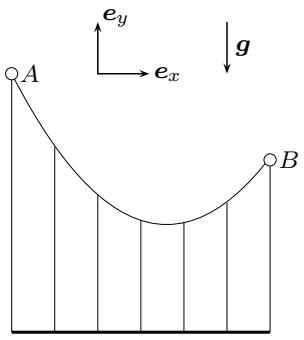

Fig. 3