

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 \bigcirc . 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

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

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

- $\rho = \sqrt{4 + \frac{3}{2}\sqrt{3}}$ $\rho = \sqrt{\frac{7}{3} + \frac{2}{3}\sqrt{3}}$ $\rho = \sqrt{7 + 4\sqrt{2}}$ $\rho = \sqrt{\frac{11}{3} + \frac{16}{9}\sqrt{2}}$
 $\rho = \sqrt{16 + 6\sqrt{6}}$ $\rho = \sqrt{\frac{19}{4} + \frac{3}{2}\sqrt{6}}$ $\rho = \sqrt{\frac{4}{3} + \frac{\sqrt{3}}{6}}$ $\rho = \sqrt{\frac{5}{3} + \frac{4}{9}\sqrt{2}}$

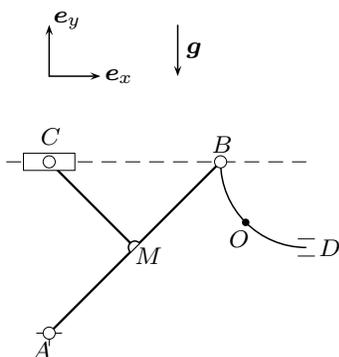


Fig. 1

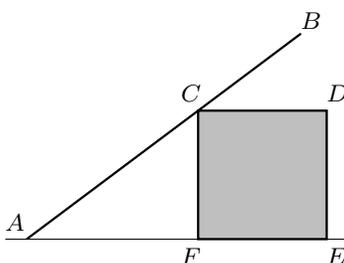


Fig. 2

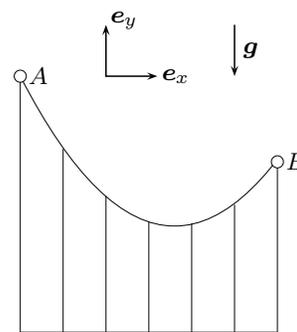


Fig. 3