

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
21 settembre 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.

Ai sensi di quanto previsto dal D. Lgs. 30/06/2003, n. 196 si autorizza la pubblicazione online in chiaro dell'esito della prova. FIRMA:

QUESITI

Q1. Tre aste omogenee sono saldate in modo da formare un triangolo rettangolo, come indicato in Figura 1. L'asta AB ha lunghezza $\ell\sqrt{3}$ e massa $2m$, l'asta BC ha lunghezza ℓ e massa $2m$ e l'asta AC ha lunghezza 2ℓ e massa $4m$. Trovare il momento centrale di inerzia del profilo triangolare ABC rispetto alla direzione e_z , ortogonale al piano che lo contiene.

{5,-1,0}

Soluzione

$\bigcirc \frac{44}{5}m\ell^2$ $\bigcirc 8m\ell^2$ $\spadesuit \frac{7}{2}m\ell^2$ $\bigcirc \frac{65}{21}m\ell^2$ $\bigcirc \frac{63m}{4}\ell^2$ $\bigcirc \frac{128}{15}m\ell^2$ $\bigcirc \frac{85}{24}m\ell^2$ $\bigcirc \frac{32}{3}m\ell^2$

Q2. La struttura articolata in Figura 2 è composta da tre aste omogenee di lunghezza 2ℓ . L'asta AB ha peso $2p$, BC ha peso $4p$ e CD ha peso $2p$. Le aste AB e CD sono inclinate di $\pi/4$ rispetto all'orizzontale. Le articolazioni interne in B e C sono ottenute con cerniere cilindriche, mentre i vincoli a terra sono garantiti da un incastro completo in A e da un manicotto in D . Trovare il rapporto ϱ tra i moduli dei momenti sviluppati in A ed in D , in condizioni di equilibrio.

{5,-1,0}

Soluzione

$\bigcirc \varrho = \frac{5}{3}$ $\bigcirc \varrho = \frac{5}{4}$ $\bigcirc \varrho = \frac{3}{5}$ $\spadesuit \varrho = 1$ $\bigcirc \varrho = \frac{3}{4}$ $\bigcirc \varrho = \frac{5}{6}$ $\bigcirc \varrho = \frac{7}{8}$ $\bigcirc \varrho = \frac{4}{5}$

Q3. Trovare la torsione della curva

$$p(t) - O = \frac{1}{2}(t^2 - 2t)e_x + (t^3 - 4t^2)e_y - 2te_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

- $\frac{\sqrt{2}}{27}$
 $\frac{1}{44}$
 $\frac{3\sqrt{2}}{146}$
 $\frac{1}{56}$
 $\frac{1}{27}$
 $\frac{1}{92}$
 $\frac{1}{87}$
 $\frac{6}{91}$

Q4. In un piano, un filo AB omogeneo di lunghezza ℓ e densità lineare di massa $m/2\ell$ è vincolato all'estremo A , mentre è soggetto ad una forza verticale $\mathbf{f} = -3mg\mathbf{e}_y$ in B , dove g ha le dimensioni di una accelerazione (Figura 3). Il piano che contiene il filo trasla con accelerazione costante $\mathbf{a} = 2g\mathbf{e}_x$. Trovare lo spostamento d di B rispetto alla verticale per A , in condizioni di equilibrio e supponendo trascurabile la gravità.

{5,-1,0}

Soluzione

- $d = 3\ell \left(\frac{\sqrt{10}}{3} - 1 \right)$
 $d = \frac{3}{2}\ell \left(\frac{\sqrt{13}}{3} - 1 \right)$
 $d = \frac{1}{6}\ell (\sqrt{37} - 1)$
 $d = \ell(\sqrt{2} - 1)$
 $d = \frac{1}{4}\ell (\sqrt{17} - 1)$
 $d = \frac{1}{3}\ell$
 $d = \frac{1}{8}\ell (\sqrt{65} - 1)$
 $d = \frac{1}{2}\ell (\sqrt{5} - 1)$

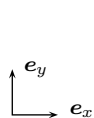


Fig. 1

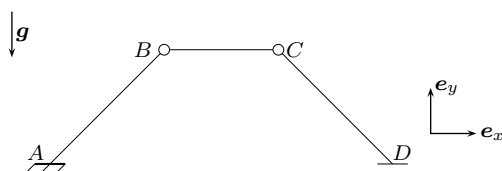


Fig. 2

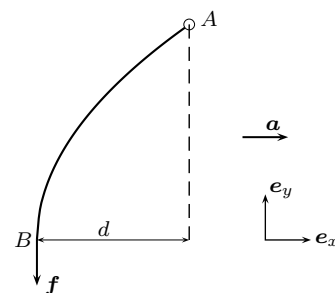


Fig. 3