Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
20 luglio 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 la torsione τ della curva*

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

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\tau = \frac{4}{21}$ ◯ $\tau = \frac{2}{9}$ ◯ $\tau = \frac{1}{4}$ ◯ $\tau = \frac{1}{5}\sqrt{\frac{3}{2}}$ ◯ $\tau = \frac{2\sqrt{2}}{7}$ ◯ $\tau = \frac{4\sqrt{3}}{19}$ ◯ $\tau = \frac{2\sqrt{2}}{11}$ ◯ $\tau = \frac{4\sqrt{2}}{17}$

Q2. *Una struttura articolata in un piano verticale è formata da un'asta OA di massa $\sqrt{3}m$ e lunghezza ℓ, inclinata di $\pi/3$ sull'orizzontale, da un'asta AB omogenea di massa trascurabile e lunghezza ℓ, incernierata alla prima in A, e a terra nel punto B alla stessa quota di A a distanza ℓ da esso, e da un'asta incernierata ad AB nel suo punto medio M e nell'estremo O di OA, avente massa $2\sqrt{3}m$ e lunghezza $\sqrt{3}\ell/2$ La struttura è vincolata a terra da un carrrello in O ed in A agisce una forza $\boldsymbol{f} = -\sqrt{3}mg\boldsymbol{e}_y$. Determinare il modulo dello sforzo assiale agente nel punto O di OA.*

{5,-1,0}

Risposta

○ $5\frac{\sqrt{3}}{4}mg$ ○ $7\frac{\sqrt{3}}{4}mg$ ○ $13\frac{\sqrt{3}}{8}mg$ ○ $17\frac{\sqrt{3}}{8}mg$ ○ $\frac{15}{4}mg$ ○ $\frac{21}{4}mg$ ○ $\frac{39}{8}mg$ ○ $\frac{51}{8}mg$

Q3. *Un corpo è formato da un'asta omogenea di massa $2m$ e lunghezza $2\sqrt{2}\ell$ saldata lungo la diagonale di una lamina quadrata omogenea di massa m e lato ℓ, in modo che il centro dell'asta e del quadrato coincidano (Figura 2). Calcolare il momento centrale di inerzia $I_C^{(n)}$ del corpo rispetto alla direzione del versore $\boldsymbol{n} = \cos\vartheta\boldsymbol{e}_x + \sin\vartheta\boldsymbol{e}_y$, essendo $\vartheta = \pi/3$ ed $\boldsymbol{e}_x$ la direzione dell'asta.*

{5,-1,0}

Soluzione

○ $I_C^{(n)} = \frac{7}{12}m\ell^2$ ○ $I_C^{(n)} = \frac{13}{12}m\ell^2$ ○ $I_C^{(n)} = \frac{29}{12}m\ell^2$ ○ $I_C^{(n)} = \frac{31}{24}m\ell^2$
○ $I_C^{(n)} = \frac{13}{24}m\ell^2$ ○ $I_C^{(n)} = \frac{89}{40}m\ell^2$ ○ $I_C^{(n)} = \frac{1}{4}m\ell^2$ ○ $I_C^{(n)} = \frac{5}{6}m\ell^2$

Q4. *Un piano verticale è posto in rotazione con velocità angolare $\boldsymbol{\omega} = \sqrt{(g/R)}\boldsymbol{e}_y$ attorno ad una sua retta verticale. L'estremo O di un'asta di massa m e lunghezza $5R$ viene incernierato all'asse di rotazione; l'angolo in O fra asta e retta ha ampiezza $\pi/3$. All'altro estremo dell'asta viene incernierato il centro C di un disco omogeneo di massa m e raggio R, che poggia senza attrito su una guida orizzontale passante per l'asse di rotazione. Una molla di lunghezza a riposo nulla e costante elastica $\gamma mg/R$ attira C verso il punto sull'asse di rotazione alla sua stessa quota. Calcolare il valore limite di γ compatibile con il contatto nel punto d'appoggio del disco.*

{5,-1,0}

Risposta

○ $\frac{4}{3}$ ○ $\frac{31}{15}$ ○ $\frac{17}{5}$ ○ $\frac{71}{15}$ ○ $\frac{25}{3}$ ○ $\frac{11}{3}$ ○ $\frac{11}{15}$ ○ 6

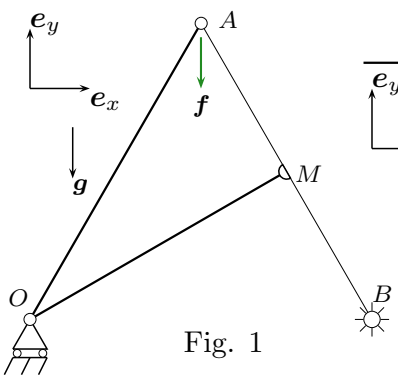

Fig. 1

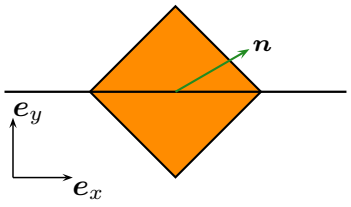

Fig. 2

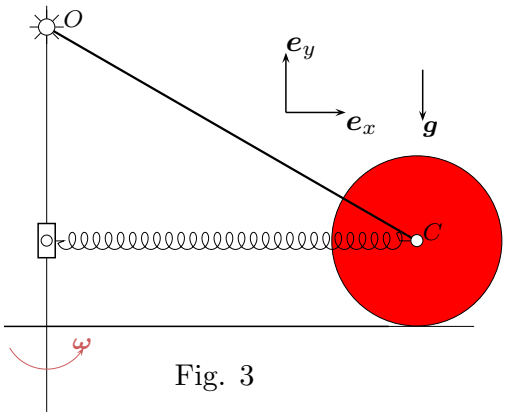

Fig. 3