

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 \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 *algebraica* dei punteggi parziali.

ESITO | | |

QUESITI

Q1. Trovare la torsione τ della curva

$$p(t) - O = \sqrt{2}e^t e_x + \sqrt{3}(t^2 - 1)e_y + 2 \sin t e_z$$

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 carrello in O ed in A agisce una forza $\mathbf{f} = -\sqrt{3}mge_y$. 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 $\mathbf{n} = \cos\vartheta\mathbf{e}_x + \sin\vartheta\mathbf{e}_y$, essendo $\vartheta = \pi/3$ ed \mathbf{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 $\boldsymbol{\omega} = \sqrt{(g/R)}\mathbf{e}_y$ 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

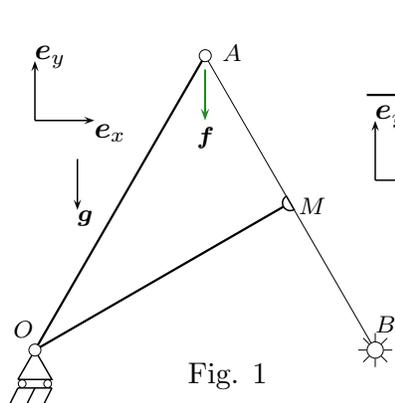


Fig. 1

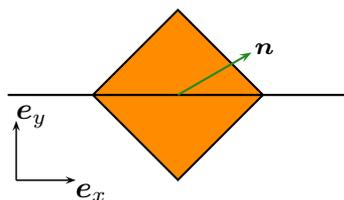


Fig. 2

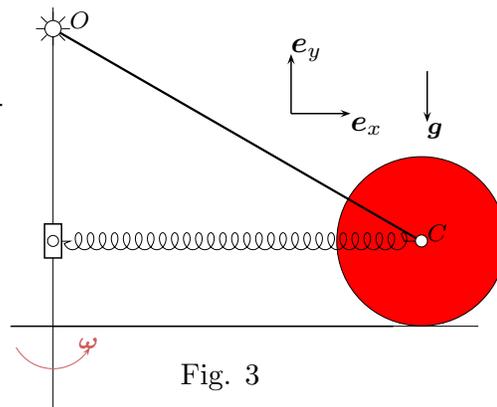


Fig. 3