## 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  $\tau$  della curva

$$p(t) - O = \sqrt{2}e^{t}e_{x} + \sqrt{3}(t^{2} - 1)e_{y} + 2\sin te_{z}$$

nel punto corrispondente a t = 0.

 $\{5,-1,0\}$ 

## Risposta

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

Q2. Una struttura articolata in un piano verticale è formata da un'asta OA di massa  $\sqrt{3}m$  e lunghezza  $\ell$ , inclinata di  $\pi/3$  sull'orizzontale, da un'asta AB omogenea di massa trascurabile e lunghezza  $\ell$ , incernierata alla prima in A, e a terra nel punto B alla stessa quota di A a distanza  $\ell$  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  $\mathbf{f} = -\sqrt{3}mg\mathbf{e}_y$ . Determinare il modulo dello sforzo assiale agente nel punto O di OA.

 $\{5,-1,0\}$ 

Risposta

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  $\ell$ , 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  $n = \cos \vartheta e_x + \sin \vartheta e_y$ , essendo  $\vartheta = \pi/3$  ed  $e_x$  la direzione dell'asta.

 $\{5,-1,0\}$ 

Solutione

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

$$I_C^{(n)} = \frac{13}{12} m \ell^2$$

$$\bigcirc I_C^{(n)} = \frac{29}{12}m\ell$$
$$\bigcirc I_C^{(n)} - \frac{1}{2}m\ell$$

$$\bigcap I_C^{(n)} = \frac{5}{6}m\ell^2$$

$$\bigcap I_C^{(n)} = \frac{5}{6}m\ell^2$$

Q4. Un piano verticale è posto in rotazione con velocità angolare  $\omega = \sqrt{(g/R)}e_y$  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  $\gamma mq/R$  attira C verso il punto sull'asse di rotazione alla sua stessa quota. Calcolare il valore limite di  $\gamma$  compatibile con il contatto nel punto d'appoggio del disco.

Risposta



