

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
28 giugno 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. Per quale valore di β si annulla il trinomio invariante \mathcal{I} del seguente sistema di vettori applicati?

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = \mathbf{e}_x - \mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (1, -2, 1), \\ \mathbf{v}_2 = \mathbf{e}_x + \beta\mathbf{e}_y - \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (0, 2, -1), \\ \mathbf{v}_3 = \mathbf{e}_y - 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (2, 1, 2). \end{cases}$$

{5,-1,0}

Risposta

$\beta = 5$ $\beta = 7$ $\beta = -8$ $\beta = 19$ $\beta = \frac{14}{5}$ $\beta = \frac{17}{8}$ $\beta = \frac{19}{4}$ $\beta = \frac{41}{8}$

Q2. Una struttura in un piano verticale è formata da un'asta OB verticale di massa trascurabile e lunghezza $3\ell/2$, una orizzontale AB omogenea di massa m e lunghezza ℓ , incernierata alla prima in B , ed un quarto di circonferenza di raggio ℓ di massa trascurabile, incernierato alle aste rispettivamente in A e in C . La struttura è vincolata a terra da un carrrello verticale in A e un pattino orizzontale in O ; in A agisce una forza $\mathbf{f}_1 = -mge_y$, ed in C agisce una forza $\mathbf{f}_2 = mge_x$. Determinare il modulo dello sforzo assiale agente nel punto medio di AB .

{5,-1,0}

Risposta

- mg
 $\frac{1}{2}mg$
 $2mg$
 $\frac{3}{2}mg$
 $3mg$
 $\frac{5}{2}mg$
 $4mg$
 $\frac{7}{2}mg$

Q3. Siano \mathbf{Q} la quantità di moto e \mathbf{K}_O il momento della quantità di moto rispetto al polo O di un sistema di punti materiali, \mathbf{M}_O^{ext} ed \mathbf{M}_O^{int} il corrispondente momento delle forze esterne ed interne agenti e \mathbf{v}_O la velocità di O . Quale fra le seguenti espressioni per la seconda equazione cardinale della dinamica è **sempre** corretta?

{5,-1,0}

Risposta

- $\dot{\mathbf{K}}_O = \mathbf{M}_O^{int} + \mathbf{M}_O^{ext}$.
 $\dot{\mathbf{K}}_O = \mathbf{M}_O^{int} - \mathbf{M}_O^{ext}$.
 $\dot{\mathbf{K}}_O = \mathbf{M}_O^{ext}$.
 $\mathbf{K}_O = \mathbf{M}_O^{ext} + \mathbf{v}_O \wedge \mathbf{Q}$.
 $\dot{\mathbf{K}}_O = \mathbf{M}_O^{ext} - \mathbf{v}_O \wedge \mathbf{Q}$.
 $\dot{\mathbf{K}}_O = \mathbf{M}_O^{int} + \mathbf{v}_O \wedge \mathbf{Q}$.
 $\dot{\mathbf{K}}_O = \mathbf{M}_O^{int} - \mathbf{v}_O \wedge \mathbf{Q}$.
 Nessuna delle precedenti.

Q4. In un piano verticale, una squadra a 'T' viene composta saldando ad angolo retto un'asta AM omogenea di massa $3m$ e lunghezza 4ℓ nel punto medio dell'asta CD omogenea di massa m e lunghezza 2ℓ . La squadra è libera di ruotare attorno ad A , vincolato a scorrere senza attrito lungo una guida orizzontale. Una molla di lunghezza a riposo nulla e costante elastica mg/ℓ attira il centro di massa G della squadra verso un punto fisso O della guida. Siano x l'ascissa di A misurata da O , e ϑ l'angolo che AM forma con la verticale (vedi Figura 2). All'istante $t = 0$ si ha $\vartheta(0) = \pi/2$, $x(0) = \ell$, $\dot{\vartheta}(0) = 0$ e $\dot{x}(0) = v_0$. Calcolare $(\ddot{x}(0), \ddot{\vartheta}(0))$.

{5,-1,0}

Risposta

- $(-2g, -\frac{18}{65}\frac{g}{\ell})$
 $(-\frac{26}{9}g, -\frac{5}{19}\frac{g}{\ell})$
 $(-\frac{21}{25}g, -\frac{48}{179}\frac{g}{\ell})$
 $(-\frac{22}{9}g, -\frac{8}{27}\frac{g}{\ell})$
 $(-\frac{7}{8}g, -\frac{30}{97}\frac{g}{\ell})$
 $(-\frac{38}{25}g, -\frac{21}{73}\frac{g}{\ell})$
 $(-\frac{27}{49}g, -\frac{60}{211}\frac{g}{\ell})$
 $(-\frac{9}{4}g, -\frac{42}{163}\frac{g}{\ell})$

