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 ◯. 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. *Per quale valore di β si annulla il trinomio invariante $\mathcal{I}$ del seguente sistema di vettori applicati?*

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

{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 $\boldsymbol{f}_1 = -mg\boldsymbol{e}_y$, ed in C agisce una forza $\boldsymbol{f}_2 = mg\boldsymbol{e}_x$. 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 $\boldsymbol{Q}$ la quantità di moto e $\boldsymbol{K}_O$ il momento della quantità di moto rispetto al polo O di un sistema di punti materiali, $\boldsymbol{M}_O^{ext}$ ed $\boldsymbol{M}_O^{int}$ il corrispondente momento delle forze esterne ed interne agenti e $\boldsymbol{v}_O$ la velocità di O. Quale fra le seguenti espressioni per la seconda equazione cardinale della dinamica è* **sempre** *corretta?*

{5,-1,0}

Risposta

○ $\dot{\boldsymbol{K}}_O = \boldsymbol{M}_O^{int} + \boldsymbol{M}_O^{ext}$.
○ $\dot{\boldsymbol{K}}_O = \boldsymbol{M}_O^{int} - \boldsymbol{M}_O^{ext}$.
○ $\dot{\boldsymbol{K}}_O = \boldsymbol{M}_O^{ext}$.
○ $\boldsymbol{K}_O = \boldsymbol{M}_O^{ext} + \boldsymbol{v}_O \wedge \boldsymbol{Q}$.
○ $\dot{\boldsymbol{K}}_O = \boldsymbol{M}_O^{ext} - \boldsymbol{v}_O \wedge \boldsymbol{Q}$.
○ $\dot{\boldsymbol{K}}_O = \boldsymbol{M}_O^{int} + \boldsymbol{v}_O \wedge \boldsymbol{Q}$.
○ $\dot{\boldsymbol{K}}_O = \boldsymbol{M}_O^{int} - \boldsymbol{v}_O \wedge \boldsymbol{Q}$.
○ 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

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

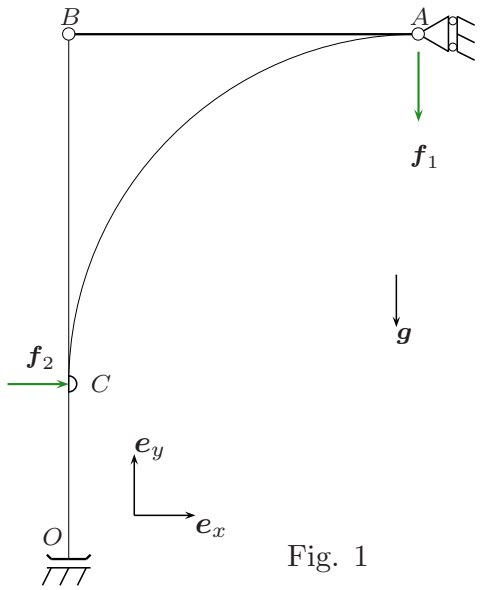

Fig. 1

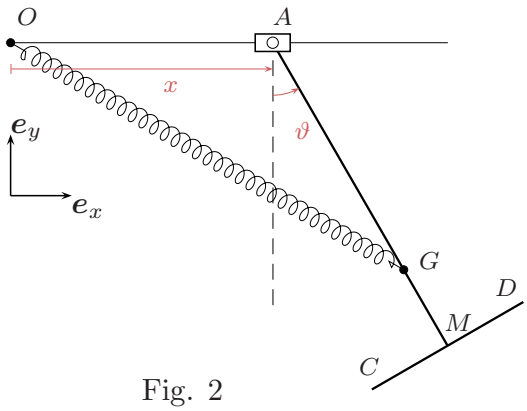

Fig. 2