

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
31 Marzo 2005

Il *candidato* scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

COGNOME

NOME

La *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. Spazio riservato alla Commissione. *Non scrivere nelle caselle sottostanti!*

ESITO

QUESITI

Q1. In un piano $\{e_x, e_y\}$ un'asta rettilinea AB di lunghezza ℓ , disposta parallelamente ad e_x è parte di una struttura articolata. Nel suo punto medio M è applicato un carico concentrato, $p e_y \neq \mathbf{0}$. Quale tra le seguenti affermazioni riguardanti lo sforzo assiale T_{\parallel} , lo sforzo di taglio T_{\perp} ed il momento flettente M_f in M è sicuramente corretta?

{5,-1,0}

Risposta

- T_{\parallel} e T_{\perp} sono continui, M_f è discontinuo. Solo M_f è continuo.
 M_f e T_{\perp} sono continui, T_{\parallel} è discontinuo. T_{\perp} è continuo e M_f ha derivata prima discontinua.
 T_{\parallel} è continuo, T_{\perp} è discontinuo e M_f ha derivata prima discontinua.
 Nessuna delle precedenti

Q2. Dati i tensori:

$$\begin{cases} \mathbf{A} = \alpha \mathbf{e}_x \otimes \mathbf{e}_x + \beta \mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z \\ \mathbf{B} = \mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z - 2\mathbf{e}_x \otimes \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_x \end{cases}$$

ed i vettori

$$\begin{cases} \mathbf{u} = \gamma \mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z \\ \mathbf{v} = \mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y + \gamma \mathbf{e}_z \end{cases}$$

trovare per quale valore di γ si ha $\mathbf{A}\mathbf{v} \cdot \mathbf{B}\mathbf{u} = 0$.

{5,-1,0}

Soluzione

- $\gamma = \frac{2\alpha}{\beta+1}$
 $\gamma = \frac{2\alpha}{\beta+1}$

Q3. In un piano verticale, un'asta di massa αm e lunghezza ℓ ha l'estremo A incernierato ad un punto fisso di una guida orizzontale r . L'altro estremo B è incernierato ad una seconda asta BC di massa trascurabile che reca in C una massa puntiforme βm . Su C agisce una forza elastica di costante $\gamma mg/\ell$ che richiama C verso il punto di r posto sulla verticale per C . Introdotti gli angoli ϑ e φ indicati in Figura 1, trovare le coppie $(\dot{\vartheta}(0), \dot{\varphi}(0))$ all'istante $t = 0$ nel quale il sistema viene rilasciato dalla configurazione $\vartheta = \pi/2$ e $\varphi = 0$, con atto di moto individuato dalle condizioni $\dot{\vartheta}(0) = \dot{\varphi}(0) = \sqrt{g/\ell}$.

{5,-1,0}

Soluzione

- $\left(\frac{g}{\ell} \frac{\gamma - \frac{\alpha}{2} - 2\beta}{\beta + \frac{\alpha}{3}}, \frac{g}{\ell} \right)$
 $\left(\frac{g}{\ell} \frac{\gamma - \frac{\alpha}{2} - 2\beta}{\beta + \frac{\alpha}{3}}, \frac{g}{\ell} \right)$

Q4. La struttura rigida riportata in Figura 2 è composta da due aste, AC e CB incernierate tra loro nel punto comune C ed a terra in A e B . L'asta semicircolare CB ha peso αp e raggio di lunghezza R mentre AC è a forma di quadrante di circonferenza, ha peso trascurabile e raggio R . Nel punto medio dell'arco AC agisce il carico concentrato $\mathbf{q} = \beta p \frac{\sqrt{2}}{2} (\mathbf{e}_y - \mathbf{e}_x)$. Trovare, all'equilibrio l'angolo γ formato con la direzione \mathbf{e}_x dalla reazione vincolare sviluppata in A .

{5,-1,0}

Soluzione

- $\gamma = \arctan \frac{\alpha - \beta\sqrt{2}}{\alpha}$
 $\gamma = \arctan \frac{\alpha - \beta\sqrt{2}}{\alpha}$

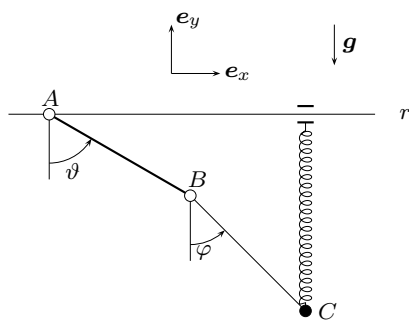


Fig. 1

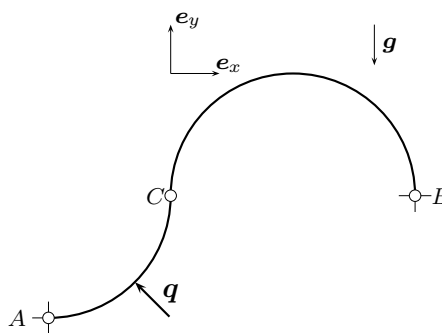


Fig. 2