Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
23 Febbraio 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 ◯. 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. Spazio riservato alla Commissione. *Non scrivere nelle caselle sottostanti!*

ESITO		

QUESITI

Q1. *Una lamina quadrata omogenea di massa M e lato di lunghezza ℓ trasla lungo una guida r con velocità costante $\boldsymbol{v} \neq \boldsymbol{0}$. Detto O un punto fisso di r quale tra le seguenti affermazioni rigurdante il momento della quantità di moto $\boldsymbol{K}_O$ della lamina rispetto ad O è sicuramente corretta?*

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\boldsymbol{K}_O$ è nullo perché la lamina non ruota. ◯ $\boldsymbol{K}_O$ è costante e deve essere diverso dal vettore nullo.
◯ $\boldsymbol{K}_O$ dipende dalle forze applicate alla lamina. ◯ $\boldsymbol{K}_O \cdot M\boldsymbol{v} = 1$.
◯ $\boldsymbol{K}_O \wedge M\boldsymbol{v} = \boldsymbol{0}$. ◯ Nessuna delle precedenti

Q2. *T*rovare il vettore posizione del centro Q del cerchio osculatore della curva

$$p(t) - O = t\cos t\boldsymbol{e}_x + 3t^2\boldsymbol{e}_y + 2t\sin t\boldsymbol{e}_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Soluzione

◯ $Q - O = \frac{1}{26}(3\boldsymbol{e}_y + 2\boldsymbol{e}_z)$ ◯ $Q - O = \frac{2}{13}(-2\boldsymbol{e}_y + 3\boldsymbol{e}_z)$ ◯ $Q - O = \frac{9}{26}(2\boldsymbol{e}_y - 3\boldsymbol{e}_z)$ ◯ $Q - O = \frac{2}{25}(-4\boldsymbol{e}_y + 3\boldsymbol{e}_z)$

◯ $Q-O=\frac{9}{50}(3\boldsymbol{e}_y+4\boldsymbol{e}_z)$ ◯ $Q-O=\frac{2}{25}(-3\boldsymbol{e}_y+4\boldsymbol{e}_z)$ ◯ $Q-O=\frac{9}{20}(\boldsymbol{e}_y+2\boldsymbol{e}_z)$ ◯ $Q-O=\frac{1}{5}(-2\boldsymbol{e}_y+3\boldsymbol{e}_z)$

Q3. *Una verga euleriana OA di lunghezza ℓ e rigidità flessionale $B=14p\ell^3$ è rettilinea nella configurazione indeformata. L'estremo O della verga è vincolato a terra da un incastro scorrevole, mentre l'estremo A è vincolato da un appoggio bilatero (Figura 1). Sulla verga è applicato un carico avente densità lineare $\boldsymbol{f}=-\alpha p\frac{x}{\ell}\boldsymbol{e}_y$. Nell'ipotesi di piccole deflessioni, trovare il valore di α per cui, all'equilibrio, l'estremo O si trova ad una quota $y(0)=-\frac{\ell}{140}$.*

{5,-1,0}

Soluzione

◯ $\alpha=\frac{1}{3}$ ◯ $\alpha=\frac{4}{9}$ ◯ $\alpha=\frac{1}{4}$ ◯ $\alpha=\frac{7}{3}$ ◯ $\alpha=\frac{4}{3}$ ◯ $\alpha=\frac{2}{5}$ ◯ $\alpha=\frac{10}{3}$ ◯ $\alpha=\frac{1}{2}$

Q4. *In un piano verticale, un'asta omogenea OA di lunghezza ℓ e peso trascurabile è incernierata senza attrito a terra nell'estremo O (Figura 2). L'estremo A è soggetto ad un carico $\boldsymbol{q}=-2p\boldsymbol{e}_y$ ed una molla ideale di lunghezza a riposo nulla e costante elastica $\frac{9p}{\ell}$ attrae il punto P dell'asta distante $\gamma\ell$ da O verso un punto posto alla stessa quota di P, sulla retta verticale passante per O. Per quali valori di γ risulta stabile la configurazione in cui l'asta è verticale, con A sopra O?*

{5,-1,0}

Soluzione

◯ $\gamma\in(\frac{2}{3},1]$ ◯ $\gamma\in[0,\frac{2}{3}]$ ◯ $\gamma\in(\frac{2}{\sqrt{3}},1]$ ◯ $\gamma\in[0,\frac{2}{\sqrt{3}}]$
◯ $\gamma\in(\frac{\sqrt{2}}{3},1]$ ◯ $\gamma\in[0,\frac{\sqrt{2}}{3}]$ ◯ $\gamma\in(\sqrt{\frac{2}{3}},1]$ ◯ $\gamma\in[0,\sqrt{\frac{2}{3}}]$

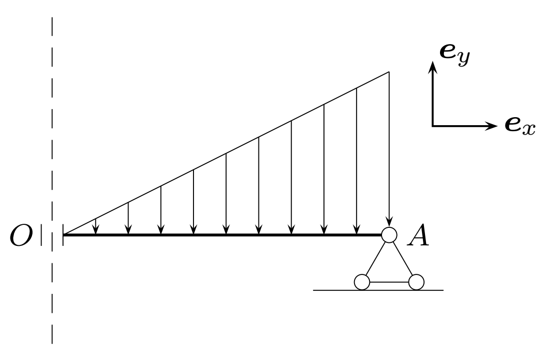

Fig. 1

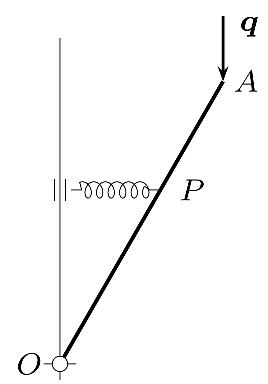

Fig. 2