UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
27 Febbraio 2003

Il ***candidato*** scriva nello spazio sottostante il propro 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.

ESITO

QUESITI

Q1. *Trovare la torsione della curva*

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

nel punto corrispondente ad $u = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\tau = -\frac{5}{12}$ ◯ $\tau = -\frac{10}{29}$ ♣ $\tau = -\frac{3\sqrt{2}}{10}$ ◯ $\tau = -\frac{10}{37}$ ◯ $\tau = -\frac{\sqrt{2}}{3}$ ◯ $\tau = -\frac{10}{9}$ ◯ $\tau = -\frac{12\sqrt{2}}{25}$ ◯ $\tau = -\frac{10}{13}$

Q2. *L'energia potenziale V di un sistema scleronomo a due gradi di libertà nelle coordinate lagrangiane q_1 e q_2 è:*

$$V(q_1, q_2) = q_1 q_2^2 + 2q_2^3 + 3q_1^2 q_2$$

Quale delle seguenti affermazioni è corretta?

Soluzione

◯ La configurazione $(q_1, q_2) = (0, 0)$ è instabile in base al primo teorema di instabilità di LIAPUNOV.
◯ Il sistema non ha configurazioni di equilibrio.

◯ La configurazione $(q_1, q_2) = (0, 0)$ è stabile in base al teorema di stabilità di DIRICHLET-LAGRANGE.
◯ Il sistema ha infinite configurazioni di equilibrio stabili.
♣ La configurazione $(q_1, q_2) = (0, 0)$ è instabile in base al teorema di instabilità di CHETAEV.
◯ La configurazione $(q_1, q_2) = (0, 0)$ è instabile in base al teorema di stabilità di DIRICHLET-LAGRANGE.
◯ La configurazione $(q_1, q_2) = (0, 0)$ è stabile in base al teorema di instabilità di HAGEDORN-TALIAFERRO.
◯ La configurazione $(q_1, q_2) = (0, 0)$ è stabile in base al secondo teorema di instabilità di LIAPUNOV.

Q3. *Un corpo rigido $\mathcal{B}$ è composto da un'asta omogenea AB di massa $\frac{m}{2}$ e lunghezza 2ℓ e da due semicirconferenze di ugual raggio $\frac{\ell}{2}$ ed ugual massa $2m$, disposte come in Figura 1. Trovare il momento centrale di inerzia di $\mathcal{B}$ nella direzione $\boldsymbol{e}_y$.*

{5,-1,0}

Soluzione
◯ $\frac{29m\ell^2}{12}$ ◯ $\frac{11m\ell^2}{3}$ ◯ $\frac{35m\ell^2}{12}$ ◯ $\frac{11m\ell^2}{12}$ ◯ $\frac{5m\ell^2}{2}$ ◯ $\frac{17m\ell^2}{6}$ ♣ $\frac{5m\ell^2}{3}$ ◯ $\frac{13m\ell^2}{6}$

Q4. *In un piano verticale, un filo omogeneo AB di peso specifico costante p è disposto su un supporto formato da un quadrante BC di raggio $\frac{R}{3}$ che non offre attrito e da una semiretta il cui coefficiente di attrito statico è $\frac{1}{2}$. Qual è il minimo valore di $x = AC$ affinché sia possibile l'equilibrio?*

{5,-1,0}

Soluzione
◯ $x = 6R$ ◯ $x = \frac{3R}{2}$ ♣ $x = \frac{2R}{3}$ ◯ $x = 8R$ ◯ $x = 2R$ ◯ $x = \frac{R}{2}$ ◯ $x = R$ ◯ $x = \frac{3R}{4}$

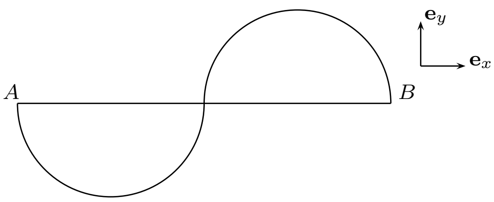

Fig. 1

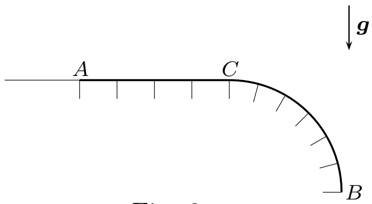

Fig. 2