Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
26 giugno 2003

Il ***candidato*** scriva nello spazio sottostante il propro 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. *Trovare la curvatura κ della curva*

$$p(t) - O = \sqrt{2}(1 + \sin 2t)\boldsymbol{e}_x - e^{-t}\boldsymbol{e}_y + \cos t\boldsymbol{e}_z$$

nel punto corrispondente ad $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\frac{1}{8}$ ◯ $\frac{1}{6}\sqrt{\frac{31}{3}}$ ◯ $\frac{1}{5}\sqrt{\frac{129}{5}}$ ◯ $\frac{1}{11}\sqrt{\frac{35}{11}}$ ◯ $\frac{1}{17}\sqrt{\frac{33}{17}}$ ♣ $\frac{\sqrt{17}}{27}$ ◯ $\frac{2}{7}\sqrt{\frac{10}{7}}$ ◯ $\frac{1}{6}\sqrt{\frac{7}{3}}$

Q2. *Un sistema è formato da n corpi rigidi interagenti e vincolati reciprocamente ($n > 1$). Quale delle seguenti affermazioni è corretta?*

{5,-1,0}

Risposta

◯ La potenza delle forze interne è sempre nulla.
◯ La potenza delle forze interne è nulla se i vincoli sono perfetti e scleronomi.
◯ La potenza delle forze esterne è nulla se i vincoli sono perfetti e scleronomi.
◯ Se le forze attive sono conservative, l'energia si conserva.

◯ Se le forze esterne sono conservative, l'energia si conserva.
◯ La potenza delle forze esterne è sempre positiva.
♣ La potenza delle forze reattive è nulla se i vincoli sono perfetti e scleronomi.
◯ La potenza delle forze attive è nulla se i vincoli sono perfetti e scleronomi.

Q3. *In un piano, un disco omogeneo di massa $2m$ e raggio R può rotolare senza strisciare su una guida rettilinea orizzontale; un'asta AC di massa m e lunghezza $6R$ ha l'estremo C libero di ruotare attorno al centro del disco. Fissato un riferimento in un punto O sulla guida, qual è il momento $\mathbf{\Gamma}_O$ delle quantità di moto del sistema rispetto al polo O nelle coordinate lagrangiane x e ϑ indicate in Figura 2, negli istanti in cui $\vartheta = \pi$?*

{5,-1,0}

Risposta

◯ $mR\left[21R\dot\vartheta - 24\dot x\right]\boldsymbol{e}_z$ ◯ $mR\left[3R\dot\vartheta - 6\dot x\right]\boldsymbol{e}_z$ ◯ $mR\left[\frac{44}{3}R\dot\vartheta - \frac{15}{2}\dot x\right]\boldsymbol{e}_z$ ◯ $mR\left[\frac{20}{3}R\dot\vartheta + \frac{1}{2}\dot x\right]\boldsymbol{e}_z$
♣ $mR\left[15R\dot\vartheta - 7\dot x\right]\boldsymbol{e}_z$ ◯ $mR\left[9R\dot\vartheta - \dot x\right]\boldsymbol{e}_z$ ◯ $mR\left[\frac{8}{3}R\dot\vartheta - \frac{3}{2}\dot x\right]\boldsymbol{e}_z$ ◯ $mR\left[\frac{56}{3}R\dot\vartheta - \frac{35}{2}\dot x\right]\boldsymbol{e}_z$

Q4. *La struttura rigida riportata in Figura 1 è posta in un piano verticale ed è formata da tre aste: BC, verticale, di lunghezza ℓ e AC, orizzontale, di lunghezza 2ℓ, entrambe di peso trascurabile, incernierate in C, e OM, inclinata di $\frac{\pi}{6}$ sull'orizzontale, di lunghezza 2ℓ e peso $2p$; l'estremo M di quest'ultima è vincolato con un carrello al punto medio di AC. Inoltre, gli estremi O, A e B sono vincolati tramite cerniere; sull'asta AC insiste un carico verticale di densità lineare $-3\frac{p}{\ell^2}x\boldsymbol{e}_y$, dove x è l'ascissa di un punto dell'asta a partire da A. Determinare il valore assoluto M_f del momento flettente in M su AC. (i punti O e B sono allineati sull'orizzontale)*

{5,-1,0}

Risposta

♣ $2p\ell$ ◯ $\frac{11}{4}p\ell$ ◯ $\frac{9}{4}p\ell$ ◯ $\frac{3}{2}p\ell$ ◯ $\frac{5}{4}p\ell$ ◯ $3p\ell$ ◯ $\frac{7}{4}p\ell$ ◯ $\frac{7}{2}p\ell$

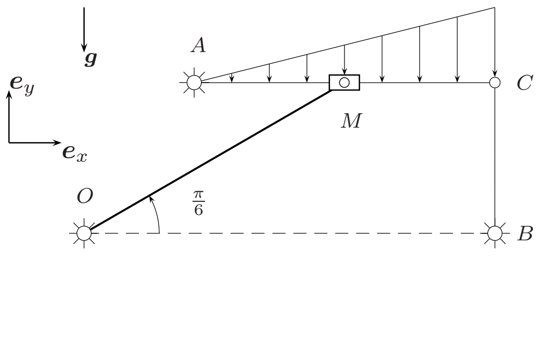

Fig. 1

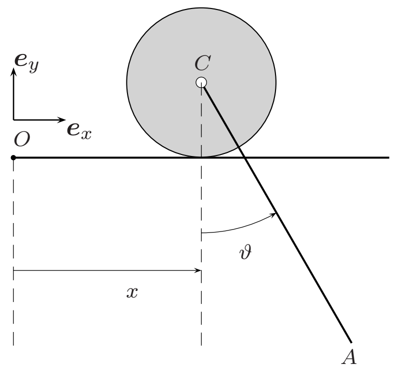

Fig. 2