Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
***Esame di Meccanica Razionale (Parte II)***
*7 settembre 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.** *Si consideri il seguente sistema di vettori applicati:*

$$\begin{cases} \boldsymbol{v}_1 = 2\boldsymbol{e}_x + 2\boldsymbol{e}_y - 2\boldsymbol{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (0,1,0), \\ \boldsymbol{v}_2 = \boldsymbol{e}_x - \boldsymbol{e}_y + 3\boldsymbol{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (\beta,0,2), \\ \boldsymbol{v}_3 = 2\boldsymbol{e}_x + 2\boldsymbol{e}_y - 4\boldsymbol{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (1,1,1). \end{cases}$$

*Trovare per quale valore di $\beta$ il trinomio invariante assume valore 1.*

**{5,-1,0}**

***Risposta***
◯ $\beta = -\frac{2}{3}$ ◯ $\beta = \frac{5}{8}$ ◯ $\beta = \frac{12}{7}$ ◯ $\beta = -\frac{4}{9}$ ◯ $\beta = -\frac{1}{2}$ ◯ $\beta = \frac{5}{2}$ ♣ $\beta = -\frac{1}{6}$ ◯ $\beta = \frac{1}{5}$

**Q2.** *La struttura rigida riportata in Figura 1 è composta da due aste: $AC$ di lunghezza $2\ell$ e peso $4p$ e $MB$ di lunghezza $\ell$ e peso $3p$, incernierata alla prima in $M$, punto medio di $AC$. La struttura è vincolata a terra da due cerniere in $A$ e $B$, poste alla stessa quota a distanza $\ell\sqrt{2}$. In $C$ agisce una forza $\boldsymbol{f} = -p\boldsymbol{e}_x$. Determinare il valore assoluto del rapporto fra gli sforzi assiale $N$ e di taglio $T$ agenti in $M$ sull'asta $MB$.*

**{5,-1,0}**

***Risposta***
◯ $|\frac{N}{T}| = 3$ ◯ $|\frac{N}{T}| = 4$ ◯ $|\frac{N}{T}| = 6$ ◯ $|\frac{N}{T}| = 7$ ◯ $|\frac{N}{T}| = \frac{2}{3}$ ♣ $|\frac{N}{T}| = \frac{4}{3}$ ◯ $|\frac{N}{T}| = \frac{8}{3}$ ◯ $|\frac{N}{T}| = \frac{10}{3}$

**Q3.** *All'estremo $O$ di un asta $OA$, di lunghezza $\ell$ e massa $2m$, viene saldato l'estremo di una seconda asta $OB$ di lunghezza $\ell$ e massa $2m$, in modo che essa formi un angolo $\pi/3$ con la prima (Figura 2). Calcolare il momento centrale di inerzia $I_y$ rispetto alla direzione del versore $\boldsymbol{e}_y$ parallelo ad $OA$.*

**{5,-1,0}**

***Risposta***

○ $I_y = \frac{1}{4}m\ell^2$ ○ $I_y = \frac{2}{5}m\ell^2$ ○ $I_y = \frac{3}{8}m\ell^2$ ♣ $I_y = \frac{5}{16}m\ell^2$
○ $I_y = \frac{7}{20}m\ell^2$ ○ $I_y = \frac{15}{32}m\ell^2$ ○ $I_y = \frac{21}{64}m\ell^2$ ○ $I_y = \frac{33}{80}m\ell^2$

**Q4.** *Un sistema è formato da $n$ corpi rigidi interagenti e vincolati reciprocamente ($n > 1$). Quale delle seguenti affermazioni è corretta per una determinazione generica delle forze menzionate?*

**{5,-1,0}**

***Risposta***

○ Se le tutte forze interne sono conservative, la loro potenza complessiva è nulla.
○ La potenza complessiva delle forze interne è nulla se i vincoli sono perfetti e scleronomi.
○ La potenza complessiva delle forze esterne è nulla se i vincoli sono perfetti e scleronomi.
○ Se tutte le forze attive sono conservative, l'energia si conserva.
○ Se le forze attive esterne sono conservative, l'energia si conserva.
○ La potenza di tutte le forze esterne è sempre negativa.
♣ La potenza di tutte le forze reattive è nulla se i vincoli sono perfetti e scleronomi.
○ Nessuna delle precedenti.

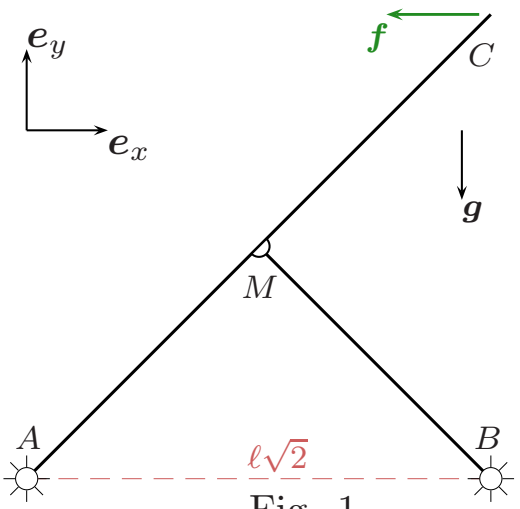

Fig. 1

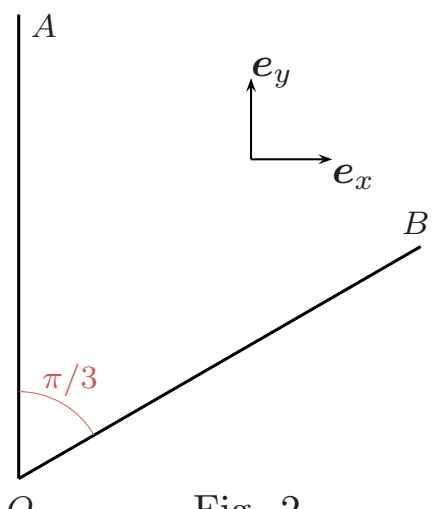

Fig. 2