

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
26 giugno 2003

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 \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.

ESITO | | |

QUESITI

Q1. Trovare la curvatura κ della curva

$$p(t) - O = \sqrt{2}(1 + \sin 2t)e_x - e^{-t}e_y + \cos t e_z$$

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 Γ_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

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

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 $-3\frac{p}{\ell^2}xe_y$, 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

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

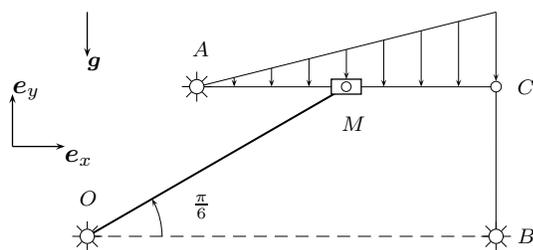


Fig. 1

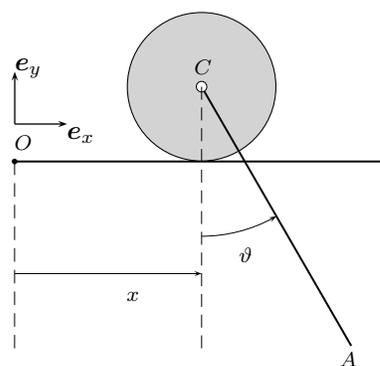


Fig. 2