

UNIVERSITÀ DI PAVIA  
FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
**Esame di Meccanica Razionale (Parte II)**  
6 febbraio 2004

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  $\kappa$  della curva

$$p(t) - O = 2(1 + \cos t)\mathbf{e}_x + (1 - \sin t)\mathbf{e}_y + e^{\sqrt{2}t}\mathbf{e}_z \quad t \in [0, \pi]$$

nel punto corrispondente a  $t = 0$ .

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

**Risposta**

- $\sqrt{\frac{11}{72}}$    
  $\sqrt{\frac{11}{64}}$    
  $\sqrt{\frac{29}{27}}$    
  $\sqrt{\frac{14}{27}}$    
  $\frac{4}{3\sqrt{3}}$    
  $\sqrt{\frac{11}{27}}$    
  $\sqrt{\frac{14}{125}}$    
  $\frac{\sqrt{11}}{4}$
- 
- 

**Q2.** Si consideri una lamina omogenea piana di massa  $2m$  avente la forma di un disco di centro  $O$  e raggio  $\sqrt{3}R$ , posta nel piano dei versori  $\mathbf{e}_x$  ed  $\mathbf{e}_y$  (Figura 1). Calcolare il momento d'inerzia  $I_n$  della lamina nella direzione di un asse passante per  $O$  e diretto come il versore  $\mathbf{n} = \frac{\sqrt{3}}{3}(\mathbf{e}_x - \mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z)$ .

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

**Risposta**

- $4mR^2$    
  $\frac{\sqrt{3}}{3}mR^2$    
  $\sqrt{3}mR^2$    
  $9mR^2$    
  $12mR^2$    
  $2mR^2$    
  $6\sqrt{3}mR^2$    
  $4\sqrt{3}mR^2$
- 
-

**Q3.** In un piano, un disco omogeneo di massa  $2m$  e raggio  $R$  può rotolare senza strisciare su una guida rettilinea. Un'asta  $CP$  di massa trascurabile e lunghezza  $2\sqrt{3}R$  è libera di ruotare attorno all'estremo  $C$ , incernierato nel centro del disco, mentre all'estremo  $P$  reca saldato un punto materiale di massa  $2m$ . Esprimere il momento  $\mathbf{K}_H$  della quantità di moto del sistema rispetto al punto  $H$  di contatto fra la guida e il disco, nella configurazione in cui  $\vartheta = \frac{\pi}{2}$ , e l'atto di moto, espresso nelle coordinate lagrangiane  $x$  e  $\vartheta$  indicate in Figura 3, è generico.

{5,-1,0}

**Risposta**

- $mR[16R\dot{\vartheta} - 4\dot{x}]e_z$   
   $mR[24R\dot{\vartheta} - 5\dot{x}]e_z$   
  $mR[12R\dot{\vartheta} - 6\dot{x}]e_z$   
  $mR[16R\dot{\vartheta} - 7\dot{x}]e_z$   
  $mR[12R\dot{\vartheta} - \frac{5}{2}\dot{x}]e_z$   
  $mR[16R\dot{\vartheta} - \frac{7}{2}\dot{x}]e_z$   
  $mR[12R\dot{\vartheta} - \frac{9}{2}\dot{x}]e_z$   
  $mR[32R\dot{\vartheta} - \frac{11}{2}\dot{x}]e_z$

**Q4.** La struttura rigida riportata in Figura 2 è posta in un piano verticale ed è composta da due aste omogenee rettilinee. L'asta  $OB$ , di massa  $2m$  e lunghezza  $2\sqrt{2}\ell$ , inclinata di  $\frac{\pi}{4}$  sull'orizzontale, è incernierata a terra in  $O$  e vincolata in  $B$  ad una guida verticale grazie a un carrello; l'asta  $AC$ , di massa  $m$  e lunghezza  $\ell$ , disposta orizzontalmente, è incernierata a terra in  $A$  e vincolata in  $C$  da un carrello, posto nel punto medio dell'asta  $OB$ , libero di scorrere lungo essa. Determinare il rapporto  $\gamma$  fra i moduli delle reazioni vincolari in  $B$  e in  $O$ .

{5,-1,0}

**Risposta**

- $\gamma = \frac{4}{\sqrt{26}}$   
  $\gamma = \frac{2}{3}$   
  $\gamma = \frac{2}{\sqrt{10}}$   
  $\gamma = \frac{3}{7}$   
  $\gamma = \frac{4}{\sqrt{58}}$   
  $\gamma = \frac{2}{5}$   
  $\gamma = \frac{3}{\sqrt{29}}$   
  $\gamma = \frac{1}{2}$

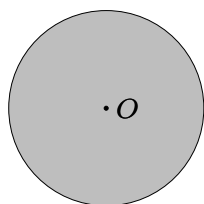


Fig. 1

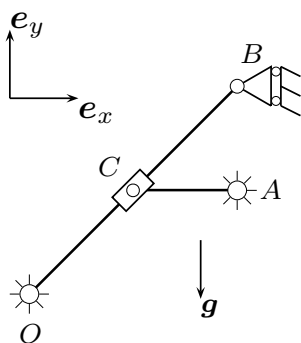


Fig. 2

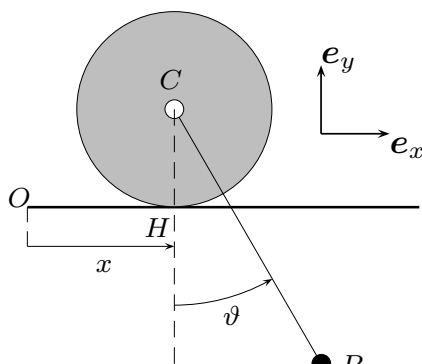


Fig. 3