

UNIVERSITÀ DI PAVIA  
FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
**Esame di Meccanica Razionale (Parte II)**  
20 aprile 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  $\bigcirc$ . 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 il raggio di curvatura  $\rho$  della curva

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

nel punto corrispondente a  $t = 0$ .

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

*Risposta*

$\rho = 2\sqrt{\frac{2}{3}}$   
   $\rho = 2\sqrt{\frac{2}{5}}$   
   $\rho = \frac{2}{3}\sqrt{2}$   
   $\rho = 6\sqrt{\frac{2}{17}}$   
  $\rho = \frac{8}{5}$   
   $\rho = \frac{3}{4}\sqrt{3}$   
   $\rho = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{3}{13}}$   
   $\rho = \frac{3}{2}\sqrt{\frac{3}{7}}$

---

---

**Q2.** La struttura rigida riportata in Figura 2 è posta in un piano verticale ed è composta da tre aste omogenee incernierate a due a due: *OA* orizzontale di massa  $m$  e lunghezza  $\ell$ , *OB* di massa  $m$  e lunghezza  $\ell$ , inclinata di  $\pi/3$  sull'orizzontale e *AB* di massa trascurabile e avente la forma di un arco di circonferenza di ampiezza  $\pi/3$ , con centro in  $O$  e raggio  $\ell$ . Le aste sono vincolate a terra mediante una cerniera in  $O$  ed un carrello con retta di scorrimento orizzontale in  $A$ . Determinare il rapporto  $\gamma$  fra il moduli  $N_A$  e  $T_A$  degli sforzi assiale e di taglio, rispettivamente, agenti in  $OA$  nel punto  $A$ .

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

**Risposta**

- $\gamma = \frac{1}{2}$   
  $\gamma = \frac{1}{4}$   
  $\gamma = \frac{1}{6}$   
  $\gamma = \frac{1}{8}$   
  $\gamma = \frac{1}{2\sqrt{3}}$   
  $\gamma = \frac{1}{4\sqrt{3}}$   
  $\gamma = \frac{1}{6\sqrt{3}}$   
  $\gamma = \frac{1}{8\sqrt{3}}$

**Q3.** In un piano verticale, un disco omogeneo di massa  $\beta m$  e raggio  $R$  è vincolato a rotolare senza strisciare lungo una guida orizzontale; un'asta  $AC$  di massa trascurabile e lunghezza  $4R$  ha l'estremo  $C$  libero di ruotare attorno al centro del disco, e l'altro estremo  $A$  vincolato a muoversi lungo una guida verticale. Un anellino  $P$  di dimensioni trascurabili e massa  $m$  può scorrere senza attrito lungo l'asta, ed è attratto verso il suo centro  $G$  da una molla di costante elastica  $mg/R$  e lunghezza a riposo nulla (Figura 1). Per quale valore di  $\beta$  le frequenze delle piccole oscillazioni in un intorno della posizione di equilibrio con l'asta  $AC$  verticale con  $A$  sotto  $C$  sono uguali?

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

- $\beta = \frac{1}{3}$   
  $\beta = \frac{1}{6}$   
  $\beta = \frac{1}{8}$   
  $\beta = \frac{1}{12}$   
  $\beta = \frac{1}{15}$   
  $\beta = \frac{1}{32}$   
  $\beta = \frac{5}{16}$   
  $\beta = \frac{5}{24}$

**Q4.** Una verga euleriana rettilinea di lunghezza  $\ell$  è caricata da una distribuzione uniforme di forze con densità lineare  $-2pe_y$  (Figura 3). L'estremo  $O$  è vincolato mediante un pattino verticale, mentre l'altro estremo  $B$ , vincolato da una cerniera posta alla stessa quota di  $O$ , è soggetto ad una coppia di momento  $C = p\ell^2 e_z$ . Se la rigidezza flessionale della verga è  $A = 60p\ell^3$ , qual è lo spostamento verticale  $\delta$  di  $O$  nell'ipotesi di piccole deflessioni dalla configurazione indeformata?

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

- $\delta = \frac{1}{80}\ell$   
  $\delta = \frac{3}{160}\ell$   
  $\delta = \frac{11}{720}\ell$   
  $\delta = \frac{11}{960}\ell$   
  $\delta = \frac{13}{400}\ell$   
  $\delta = \frac{13}{640}\ell$   
  $\delta = \frac{17}{600}\ell$   
  $\delta = \frac{17}{720}\ell$

