

UNIVERSITÀ DI PAVIA  
FACOLTÀ DI INGEGNERIA  
**Esame di Meccanica Razionale (Parte II)**  
3 novembre 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 *algebrica* dei punteggi parziali.

---

---

**ESITO** | | |

---

---



---

---

**QUESITI**

---

---

**Q1.** Trovare la curvatura  $\kappa$  della curva

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

nel punto corrispondente a  $t = 0$ .

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

**Risposta**

- $\frac{\sqrt{19}}{4}$    
  $\frac{\sqrt{67}}{4}$    
  $\frac{\sqrt{13}}{2}$    
  $\frac{\sqrt{5}}{2}$    
  $\frac{2}{3}\sqrt{\frac{26}{3}}$    
  $\frac{10}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}$    
  $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{66}{5}}$    
  $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{26}{5}}$
- 
- 

**Q2.** Da una lamina quadrata omogenea  $ABCD$ , avente originariamente massa  $2m$  e lato  $4\ell$ , viene asportato il settore  $BEF$  a forma di triangolo rettangolo isoscele di cateti  $\ell$  (Figura 1). Calcolare il momento di inerzia  $I_z$  del corpo così ottenuto per un asse passante per il centro  $O$  del quadrato e perpendicolare al piano della lamina.

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

**Risposta**

- $\frac{145}{108}m\ell^2$    
  $\frac{145}{27}m\ell^2$    
  $\frac{59}{54}m\ell^2$    
  $\frac{118}{27}m\ell^2$    
  $\frac{239}{48}m\ell^2$    
  $\frac{239}{32}m\ell^2$    
  $\frac{539}{75}m\ell^2$    
  $\frac{539}{50}m\ell^2$
- 
-

**Q3.** In un piano verticale, un'asta omogenea  $AB$  di massa  $3m$  e lunghezza  $8\ell$  ha l'estremo  $A$  libero di scorrere lungo una guida orizzontale fissa; l'asta è libera di ruotare attorno ad  $A$ . Una molla di costante elastica  $2mg/\ell$  e lunghezza a riposo nulla attrae il centro di massa  $G$  dell'asta verso un punto  $O'$  posto sotto la guida a distanza pari alla lunghezza dell'asta (Figura 2). Calcolare le frequenze delle piccole oscillazioni in un intorno della posizione di equilibrio stabile con l'asta verticale.

{5,-1,0}

**Risposta**

- $\left(\sqrt{\frac{2}{3}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{\sqrt{11}}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$   
  $\left(\sqrt{\frac{3}{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{\sqrt{21}}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$   
  $\left(2\sqrt{\frac{g}{\ell}}, 3\sqrt{\frac{3}{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$   
  $\left(\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{\sqrt{7}}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$   
  $\left(\sqrt{3}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \sqrt{\frac{21}{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$   
  $\left(\sqrt{\frac{1}{3}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{\sqrt{7}}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$   
  $\left(\sqrt{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \sqrt{7}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$   
  $\left(\sqrt{\frac{1}{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{3}{\sqrt{2}}\sqrt{\frac{g}{\ell}}\right)$

**Q4.** In un piano verticale, una lamina rettangolare omogenea  $OABC$  di massa  $2m$  e lati  $OA$  di lunghezza  $\ell$  e  $AB$  di lunghezza  $3\ell$  è incernierata in  $O$  ed appoggiata senza attrito in  $C$  ad un asse verticale. La lamina è mantenuta in rotazione con velocità angolare  $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}e_y$  attorno a tale asse. Una molla avente lunghezza a riposo nulla e di costante elastica  $\gamma mg/\ell$  attrae  $A$  verso il punto  $P$  dell'asse, alla quota del punto medio di  $OC$  (Figura 3). Determinare il valore limite di  $\gamma$  compatibile con il contatto in  $C$ .

{5,-1,0}

**Risposta**

- 1  
 2  
  $\frac{1}{6}$   
  $\frac{1}{3}$   
  $\frac{25}{6}$   
  $\frac{3}{2}$   
  $\frac{15}{2}$   
  $\frac{25}{3}$

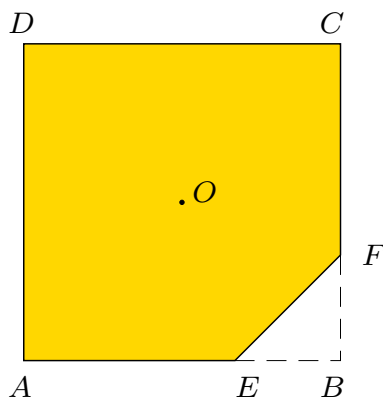


Fig. 1

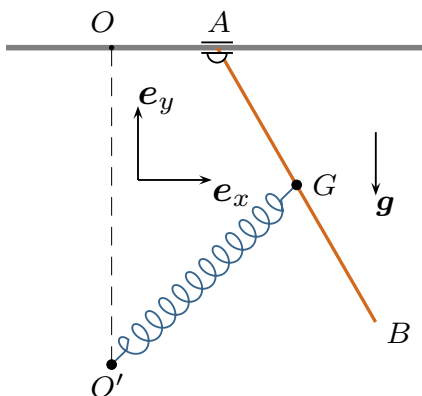


Fig. 2

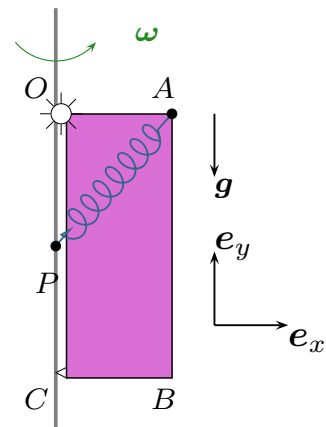


Fig. 3