

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
8 settembre 2005

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

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

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

$\bigcirc \kappa = \frac{\sqrt{6}}{4}$ $\bigcirc \kappa = \frac{\sqrt{6}}{2}$ $\clubsuit \kappa = \sqrt{6}$ $\bigcirc \kappa = 2\sqrt{6}$ $\bigcirc \kappa = \frac{3}{4}$ $\bigcirc \kappa = \frac{3}{2}$ $\bigcirc \kappa = 3$ $\bigcirc \kappa = 6$

Q2. Una lamina piana viene ottenuta asportando da una lamina quadrata omogenea di centro O , massa $3m$ e lati di lunghezza 4ℓ quattro triangoli rettangoli isosceli di cateto ℓ , disposti in modo che le ipotenuse giacciono lungo una diagonale, con un estremo in ciascuno dei vertici del quadrato, e con gli angoli retti posizionati ciascuno su un lato del quadrato (vedi figura 1). Calcolare il momento centrale d'inerzia complessivo della lamina nella direzione e_z ortogonale al suo piano.

{5,-1,0}

Risposta

$\bigcirc \frac{25}{2} m\ell^2$ $\bigcirc \frac{25}{3} m\ell^2$ $\clubsuit \frac{25}{4} m\ell^2$ $\bigcirc \frac{25}{12} m\ell^2$ $\bigcirc 143 m\ell^2$ $\bigcirc \frac{143}{3} m\ell^2$ $\bigcirc \frac{143}{9} m\ell^2$ $\bigcirc \frac{143}{27} m\ell^2$

Q3. In un piano verticale, un filo AB di densità lineare di massa $2m/\ell$ e lunghezza opportuna viene fatto passare sopra un piolo P liscio di dimensioni trascurabili. All'estremità A del filo viene applicato un contrappeso di massa m , mentre nell'estremo B , posto alla stessa quota di P , viene applicata una forza $\mathbf{f} = 3mg\mathbf{n}$, con $\mathbf{n} = \cos\vartheta\mathbf{e}_x + \sin\vartheta\mathbf{e}_y$ ($0 < \vartheta < \pi/2$). Calcolare il dislivello h fra il P ed A in condizioni di equilibrio.

{5,-1,0}

Risposta

- $h = \frac{1}{2}\ell$ $h = \ell$ $h = \frac{3}{2}\ell$ $h = 2\ell$ $h = \frac{1}{3}\ell$ $h = \frac{2}{3}\ell$ $h = \frac{4}{3}\ell$ $h = \frac{5}{3}\ell$

Q4. Una lamina omogenea semicircolare, di massa $\sqrt{3}\pi m/4$ e diametro $OA = 2R$ ha l'estremo O del diametro vincolato ad un asse verticale r mediante una cerniera cilindrica; l'estremo A è appoggiato senza attrito all'asse, ed una molla di lunghezza a riposo nulla e costante elastica $\frac{8}{3}\frac{mg}{R}$ attrae il punto P , estremo dell'arco OP di ampiezza $\pi/3$, verso il punto A dell'asse (Figura 3). Il piano in cui si trova la lamina ruota attorno ad r con velocità angolare $\omega = \delta\sqrt{\frac{g}{R}}\mathbf{e}_y$. Qual è il massimo valore assoluto di δ compatibile con il contatto in A ?

{5,-1,0}

Risposta

- $|\delta| = \sqrt{2}$ $|\delta| = \sqrt{7}$ $|\delta| = 2$ $|\delta| = \sqrt{10}$
 $|\delta| = \sqrt{19}$ $|\delta| = 3$ $|\delta| = \sqrt{\frac{5}{2}}$ $|\delta| = \sqrt{\frac{11}{2}}$

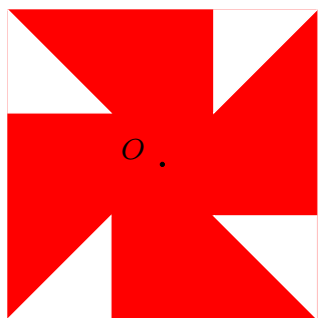


Fig. 1

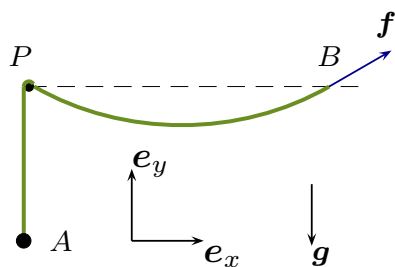


Fig. 2

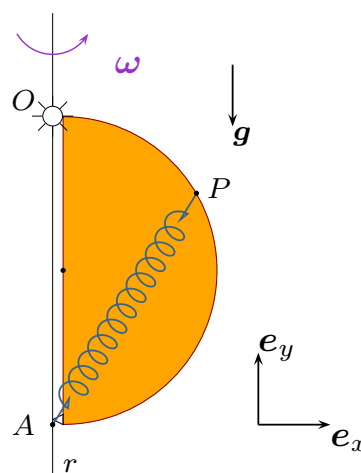


Fig. 3