

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

$$p(t) - O = \sqrt{3}(t^2 - 1)e_x + \sin t e_y + 2e^{-t}e_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

$\frac{7}{10\sqrt{10}}$
 $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{11}{5}}$
 $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{21}{5}}$
 $\frac{2}{5}\sqrt{\frac{6}{5}}$
 $\frac{5}{3}\sqrt{\frac{2}{3}}$
 $\frac{8}{5\sqrt{5}}$
 $\frac{\sqrt{19}}{8}$
 $\frac{\sqrt{5}}{4}$

Q2. Da una lamina semicircolare omogenea di massa m e diametro AB di lunghezza R , viene asportato un quadrato di lato $\frac{1}{4}R$ in modo che il punto medio di un lato coincida con quello del raggio OB (Figura 1). Calcolare il momento di inerzia I_A^z del corpo così formato rispetto all'asse passante per l'estremo A del diametro e diretto come e_z ($3\beta^2 - \frac{5}{4}\gamma^2 - \beta\gamma > 0$).

{5,-1,0}

Risposta

$I_A^z = (\frac{3}{8} - \frac{113}{384\pi})mR^2$
 $I_A^z = (6 - \frac{496}{243\pi})mR^2$
 $I_A^z = (6 - \frac{437}{384\pi})mR^2$
 $I_A^z = (\frac{3}{4} - \frac{62}{243\pi})mR^2$
 $I_A^z = (\frac{3}{8} - \frac{31}{27\pi})mR^2$
 $I_A^z = (3 - \frac{113}{48\pi})mR^2$
 $I_A^z = (\frac{27}{16} - \frac{31}{54\pi})mR^2$
 $I_A^z = (\frac{27}{4} - \frac{62}{27\pi})mR^2$

Q3. La struttura rigida riportata in Figura 2 è posta in un piano verticale ed è composta da tre aste omogenee rettilinee: AB di massa $2m$ e lunghezza $\frac{4\ell\sqrt{3}}{3}$, OA di massa $\frac{3}{2}m$ e lunghezza 2ℓ , e CM di massa trascurabile e lunghezza $\sqrt{2}\ell$. Le aste sono vincolate a terra mediante un carrello e due cerniere nei punti B , O e C posti alla stessa quota, in modo che sia $\overline{OB} = \frac{2\ell\sqrt{3}}{3}$ e $\overline{OC} = \ell$, e sono vincolate reciprocamente mediante due cerniere poste in A e nel punto medio M di AO . su CM agisce una coppia di momento $\mathbf{C} = \frac{5}{2}mg\ell\mathbf{e}_z$. Determinare il modulo N_O dello sforzo assiale agente in OA nel punto O .

{5,-1,0}

Risposta

- $\frac{3}{2}mg$
 $3mg$
 $\frac{5}{2}mg$
 $5mg$
 $\frac{7}{2}mg$
 $7mg$
 $\frac{9}{2}mg$
 $9mg$

Q4. In un piano verticale, una lamina omogenea a forma di triangolo rettangolo è vincolata a muoversi con il cateto OA lungo una guida orizzontale in modo che l'ascissa x di O misurata lungo la guida vari secondo la legge oraria $x(t) = \sqrt{3}R \sin \omega_0 t$, con $\omega_0 = 2\sqrt{\frac{g}{R}}$; un disco di massa αm e raggio R è appoggiato sull'ipotenusa AB , ed ha il centro libero di ruotare attorno all'estremo C di un'asta di massa trascurabile e lunghezza $2R$, il cui secondo estremo è incernierato nel vertice B dell'angolo di ampiezza $\frac{\pi}{6}$. Una molla di costante elastica $3\frac{mg}{R}$, e lunghezza a riposo nulla, attrae C verso il punto C' posto su OB alla stessa quota. Qual è il valore limite di α compatibile con il contatto in P se l'appoggio è liscio?

{5,-1,0}

Risposta

- $\frac{3\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$
 $\frac{3\sqrt{3}}{4-\sqrt{3}}$
 $\frac{4\sqrt{3}}{2-\sqrt{3}}$
 $\frac{4\sqrt{3}}{3-\sqrt{3}}$
 1
 2
 3
 4

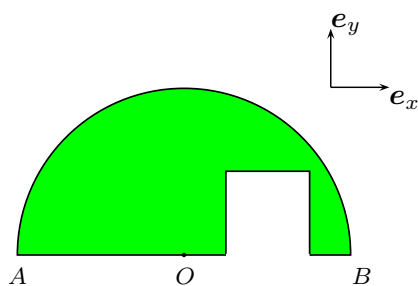


Fig. 1

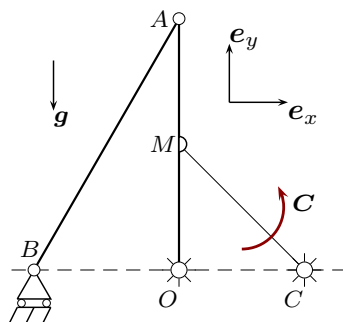


Fig. 2

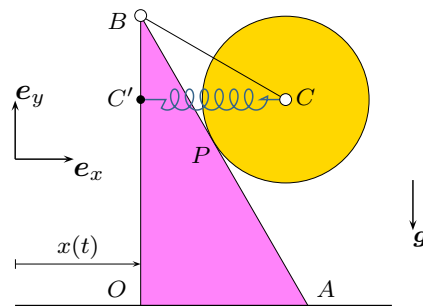


Fig. 3