

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
4 settembre 2003

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. Si consideri il seguente sistema di vettori applicati:

$$\begin{cases} \mathbf{v}_1 = 2\mathbf{e}_x + 2\mathbf{e}_y + \mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_1 - O \equiv (1, 0, -1), \\ \mathbf{v}_2 = -\mathbf{e}_x + \mathbf{e}_y + 3\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_2 - O \equiv (0, 2, 1), \\ \mathbf{v}_3 = -\mathbf{e}_y - 2\mathbf{e}_z & \text{applicato in } P_3 - O \equiv (-1, 1, \gamma). \end{cases}$$

Calcolare per quale valore di γ il trinomio invariante assume il valore 3

{5,-1,0}

Risposta

$\gamma = -\frac{23}{4}$ $\gamma = -\frac{11}{2}$ $\gamma = -\frac{11}{3}$ $\gamma = 0$ $\gamma = 2$ $\gamma = -\frac{5}{2}$ $\gamma = -\frac{10}{3}$ $\gamma = 24$

Q2. Una lamina omogenea piana di massa $2m$ viene ottenuta praticando in un disco omogeneo di raggio $2R$ un foro circolare di raggio R la cui circonferenza è tangente a quella del disco (Figura 1). Calcolare il momento di inerzia rispetto all'asse diretto lungo \mathbf{e}_z e passante per il centro O del disco originario.

{5,-1,0}

Risposta

$\frac{13}{3}mR^2$ $\frac{79}{10}mR^2$ $\frac{79}{2}mR^2$ $\frac{114}{5}mR^2$ $9mR^2$ $26mR^2$ $52mR^2$ $37mR^2$

Q3. La struttura rigida riportata in Figura 2 è posta in un piano verticale ed è composta da due aste: un'asta omogenea rettilinea di massa $2m$ e lunghezza $\sqrt{2}\ell$ avente l'estremo A incernierato a terra e l'altro estremo C incernierato a quello di una seconda asta di massa trascurabile curvata in un quarto di circonferenza di raggio ℓ ; l'altro estremo B dell'asta ricurva è vincolato a terra mediante una cerniera posta alla stessa quota di A . Sulla cerniera C agisce una forza $\mathbf{f} = -3mge_y$. Determinare il valore assoluto M_f del momento flettente nel punto medio M dell'arco \widehat{BC} .

{5,-1,0}

Risposta

- $M_f = \frac{5}{4}(\sqrt{2}-1)mgl$
 $M_f = \frac{7}{4}(\sqrt{2}-1)mgl$
 $M_f = \frac{9}{4}(\sqrt{2}-1)mgl$
 $M_f = \frac{11}{4}(\sqrt{2}-1)mgl$
 $M_f = (\sqrt{2}-1)mgl$
 $M_f = 2(\sqrt{2}-1)mgl$
 $M_f = \frac{3}{2}(\sqrt{2}-1)mgl$
 $M_f = \frac{5}{2}(\sqrt{2}-1)mgl$

Q4. In un piano verticale, una lamina quadrata omogenea di massa $8m$ e lato ℓ ha un vertice O incernierato su un pianale AB orizzontale ed è appoggiata senza attrito lungo tutto un lato su questo pianale, in modo che il punto O si trovi a distanza 2ℓ dall'estremo A del pianale. Il vertice P della lamina sulla verticale per O è attratto verso A da una molla di costante elastica $\frac{mg}{\ell}$ e lunghezza a riposo nulla (Figura 3). Detta x l'ascissa di A rispetto ad un riferimento fisso, a partire da un dato istante, il pianale inizia a muoversi con legge oraria $x(t) = x_0 \sin 2\omega t$, con $\omega = \sqrt{\frac{g}{\ell}}$. Qual è il valore limite di x_0 compatibile con il contatto fra la lamina ed il pianale durante tutto il moto?

{5,-1,0}

Risposta

- $x_0 = \frac{3\ell}{5}$
 $x_0 = \frac{3\ell}{10}$
 $x_0 = \frac{3\ell}{16}$
 $x_0 = \frac{2\ell}{5}$
 $x_0 = \frac{\ell}{5}$
 $x_0 = \frac{\ell}{8}$
 $x_0 = \frac{\ell}{10}$
 $x_0 = \frac{\ell}{20}$

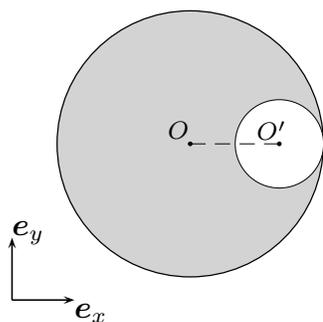


Fig. 1

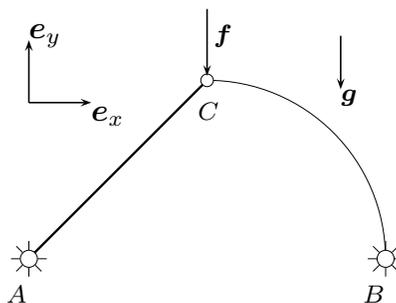


Fig. 2

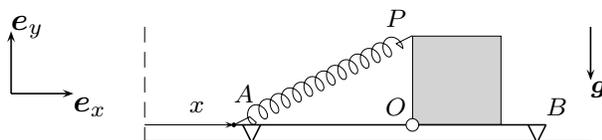


Fig. 3