

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
7 febbraio 2006

Il *candidato* scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

COGNOME

NOME

La *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. Spazio riservato alla Commissione. *Non scrivere nelle caselle sottostanti!*

ESITO | | |

QUESITI

Q1. Dato il sistema di vettori applicati:

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

dire per quale valore di β il trinomio invariante ha valore 4.

{5,-1,0}

Soluzione

-27 8 -33 -44 -2 20 6 29

Q2. In un piano verticale, un punto materiale P di massa $4m/3$ scorre senza attrito su una guida semicircolare di raggio R saldata nel punto medio di un pianale AB di lunghezza $2R$ (Figura 2). Il pianale e la guida hanno complessivamente massa $8m/3$ e traslano senza attrito lungo una guida orizzontale. I punti A e B sono attratti da due molle ideali di costanti elastiche $4mg/R$ e $2mg/R$ rispettivamente verso due punti fissi C e D , posti alla stessa quota di AB e distanti tra loro $6R$. Trovare le pulsazioni delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio stabile.

{5,-1,0}

Soluzione

- $\left(\sqrt{\frac{g}{2R}}, \sqrt{\frac{2g}{R}}\right)$
 $\left(\sqrt{\frac{8g}{3R}}, \sqrt{\frac{2g}{3R}}\right)$
 $\left(\sqrt{\frac{2g}{3R}}, \sqrt{\frac{6g}{R}}\right)$
 $\left(2\sqrt{\frac{g}{R}}, \sqrt{\frac{2}{3}\frac{g}{R}}\right)$
 $\left(\sqrt{\frac{5g}{9R}}, \sqrt{\frac{5g}{R}}\right)$
 $\left(\sqrt{\frac{5g}{2R}}, \sqrt{\frac{5g}{8R}}\right)$
 $\left(\sqrt{\frac{2g}{3R}}, \sqrt{\frac{3g}{2R}}\right)$
 $\left(\sqrt{\frac{3g}{R}}, \frac{1}{2}\sqrt{\frac{3g}{R}}\right)$

Q3. In un piano verticale, un semidisco omogeneo di raggio R e massa $\sqrt{2}m$ ha l'estremo A del diametro AB incernierato ad un piano inclinato di $\pi/4$ sull'orizzontale e sul quale AB è appoggiato senza attrito. L'estremo B è sollecitato da una molla ideale di costante $mg/\pi R$ disposta verticalmente, come indicato in Figura 1. Se il piano inclinato trasla lungo e_x con legge oraria $x(t) = \frac{1}{6}(\omega t)^3 R$, dove ω ha le dimensioni di una frequenza, dopo quanto tempo il semidisco perderà il contatto con il piano inclinato?

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

- $t = \frac{3\pi-2}{2(3\pi+4)} \frac{g}{\omega^3 R}$
 $t = \frac{3\pi-1}{2(3\pi+4)} \frac{g}{\omega^3 R}$
 $t = \frac{g}{4\omega^3 R}$
 $t = \frac{3\pi+8}{4(3\pi+4)} \frac{g}{\omega^3 R}$
 $t = \frac{3\pi+2}{3\pi+4} \frac{g}{\omega^3 R}$
 $t = \frac{3\pi+14}{3\pi+4} \frac{g}{\omega^3 R}$
 $t = \frac{3\pi}{8(3\pi+4)} \frac{g}{\omega^3 R}$
 $t = \frac{3\pi-2}{8(3\pi+4)} \frac{g}{\omega^3 R}$

Q4. In un filo inestensibile lo sforzo interno è un vettore con componenti non nulle lungo:

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

- la normale principale o la binormale.
 la normale principale e la binormale
 la tangente e la binormale.
 la tangente, la normale principale e la binormale
 la normale principale.
 la binormale.
 la tangente.
 La tangente e la normale principale

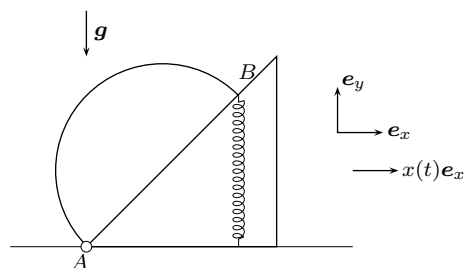


Fig. 1

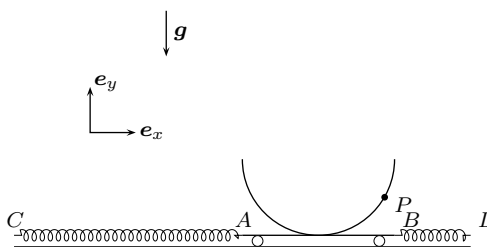


Fig. 2