

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
24 Aprile 2003

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. Trovare la curvatura della curva

$$p(t) - O = t \cosh t e_x + 3 \cos t e_y + 2t^2 e_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

$\bigcirc \kappa = \frac{\sqrt{13}}{4}$ $\bigcirc \kappa = \frac{\sqrt{17}}{9}$ $\bigcirc \kappa = \frac{2\sqrt{2}}{9}$ $\clubsuit \kappa = 5$ $\bigcirc \kappa = 2\sqrt{10}$ $\bigcirc \kappa = \frac{\sqrt{37}}{4}$ $\bigcirc \kappa = \frac{\sqrt{10}}{2}$ $\bigcirc \kappa = \frac{5}{4}$

Q2. In un piano, un disco rotola senza strisciare su una guida orizzontale. Nel suo centro C è incernierata l'asta AC al cui estremo A è a sua volta incernierato un secondo disco. Infine, sull'asta è libero di muoversi un punto materiale P , attratto verso C da una molla (Figura 1). Quanti sono i gradi di libertà del sistema?

{5,-1,0}

Risposta

$\bigcirc 3$ $\clubsuit 4$ $\bigcirc 5$ $\bigcirc 2$ $\bigcirc 6$ $\bigcirc 7$ $\bigcirc \pi$ $\bigcirc e$

Q3. La struttura rigida riportata in Figura 2 è composta da due aste, AB e BC , di lunghezza ℓ e dall'asta CD , di lunghezza $\ell\sqrt{2}$. AB è incastrata a terra in A e CD è incernierata in D . Solo l'asta BC ha peso non

trascurabile, pari a $3p$. Infine, su AB agisce una coppia di momento $pl\mathbf{e}_z$. Calcolare il valore del momento della coppia dovuta all'incastro in A .

{5,-1,0}

Risposta

- $M_A = -4pl\mathbf{e}_z$
 $M_A = -5pl\mathbf{e}_z$
 $M_A = -\frac{9}{2}pl\mathbf{e}_z$
 $M_A = -\frac{7}{2}pl\mathbf{e}_z$
 $M_A = -6pl\mathbf{e}_z$
 $M_A = -\frac{13}{2}pl\mathbf{e}_z$
 $M_A = -\frac{5}{2}pl\mathbf{e}_z$
 $M_A = -\frac{11}{2}pl\mathbf{e}_z$

Q4. In un piano verticale, un disco omogeneo di massa $2m$ e raggio r può ruotare attorno al proprio centro C che, a sua volta, è libero di scorrere su una retta s (Figura 3). Un punto P della circonferenza è attratto verso un punto O da una forza elastica di costante $8k$. Il piano contenente il disco ruota con velocità angolare costante $\sqrt{\frac{3k}{m}}$ attorno alla retta u , passante per O . Trovare la distanza d di C da u nelle configurazioni di equilibrio stabile del sistema.

{5,-1,0}

Risposta

- $d = 4r$
 $d = \frac{3r}{2}$
 $d = 3r$
 $d = 2r$
 $d = 0$
 $d = \frac{4r}{3}$
 $d = \frac{8r}{7}$
 $d = \frac{6r}{5}$
 $d = \frac{16r}{15}$

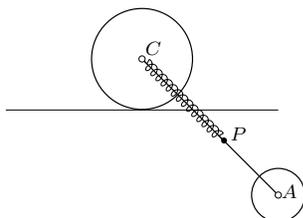


Fig. 1

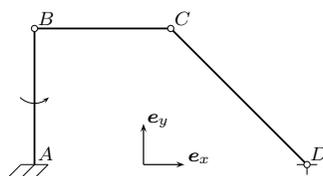


Fig. 2

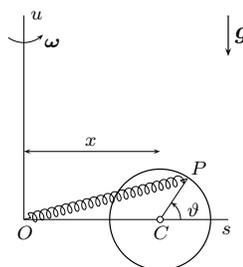


Fig. 3