Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria

Esame di Meccanica Razionale (Parte I)

7 settembre 2006

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

COGNOME **NOME**

La prima 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 ◯. 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 *algebrica* dei punteggi parziali.

ESITO			

Ai sensi del D. Lgs. 30/06/2003, n. 196, si autorizza la pubblicazione online in chiaro dell'esito della prova.
FIRMA:

QUESITI

Q1. *Trovare la curvatura κ della curva*

$$p(t) - O = (1 + \sin 2t)\boldsymbol{e}_x + \sqrt{2}e^{-t}\boldsymbol{e}_y + \cos t\sqrt{2}\boldsymbol{e}_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{5,-1,0}

Risposta

◯ $\kappa = \frac{2}{27}\sqrt{11}$ ◯ $\kappa = \frac{7}{5\sqrt{5}}$ ◯ $\kappa = \frac{2}{3\sqrt{3}}$ ◯ $\kappa = \frac{2}{17}\sqrt{\frac{21}{17}}$

◯ $\kappa = \frac{13}{17\sqrt{17}}$ ◯ $\kappa = \frac{5}{14}\sqrt{\frac{3}{7}}$ ◯ $\kappa = \frac{1}{6}\sqrt{\frac{31}{3}}$ ◯ $\kappa = \frac{1}{7}\sqrt{\frac{10}{7}}$

Q2. *In un piano verticale, un'asta omogenea AB di massa $4m$ e lunghezza ℓ è vincolata a traslare in direzione verticale. Alle sue estremità agiscono due molle di costante elastica $3k$ e lunghezza a riposo nulla mentre, nel punto di mezzo C, è libera di ruotare una seconda asta CD di lunghezza 2ℓ e massa m (Figura 1). Calcolare le frequenze delle piccole oscillazioni in un intorno della posizione di equilibrio stabile.*

{5,-1,0}

Risposta

○ $(\sqrt{\frac{3g}{8\ell}}, \sqrt{\frac{2k}{5m}})$ ○ $(\sqrt{\frac{3g}{2\ell}}, \sqrt{\frac{8k}{5m}})$ ○ $(\sqrt{\frac{3g}{4\ell}}, \sqrt{\frac{6k}{5m}})$ ○ $(\sqrt{\frac{3g}{4\ell}}, \sqrt{\frac{2k}{m}})$
○ $(\sqrt{\frac{g}{2\ell}}, \sqrt{\frac{k}{3m}})$ ○ $(\sqrt{\frac{3g}{2\ell}}, \sqrt{\frac{k}{m}})$ ○ $(\sqrt{\frac{3g}{2\ell}}, \sqrt{\frac{4k}{7m}})$ ○ $(\sqrt{\frac{g}{2\ell}}, \sqrt{\frac{4k}{5m}})$

Q3. *In un piano verticale, un disco di massa m e raggio R rotola senza strisciare su una guida orizzontale, e il suo centro C è attratto verso un punto O alla stessa quota da una molla di costante elastica k e lunghezza a riposo nulla. Un'asta di massa m e lunghezza $2R$ ha un estremo incernierato in C e l'altro estremo B appoggiato senza attrito sulla guida (Figura 2). All'istante iniziale, C si trova in O con velocità $\boldsymbol{v} = v_0 \boldsymbol{e}_x$. Qual è il valore massimo di v_0 compatibile con il contatto dell'asta in B durante tutto il moto conseguente?*

{5,-1,0}

Risposta

○ $g\sqrt{\frac{21m}{2k}}$ ○ $g\sqrt{\frac{15m}{2k}}$ ○ $\frac{g}{2}\sqrt{\frac{15m}{k}}$ ○ $\frac{3}{2}g\sqrt{\frac{3m}{k}}$ ○ $g\sqrt{\frac{15m}{k}}$ ○ $g\sqrt{\frac{6m}{k}}$ ○ $2g\sqrt{\frac{3m}{k}}$ ○ $3g\sqrt{\frac{m}{k}}$

Q4. *In un piano verticale, un filo di peso trascurabile e lunghezza $L \gg \ell$ è fissato nel punto A, passa senza attrito per il punto B posto sull'orizzontale per A a distanza 6ℓ da A ed è sollecitato all'estremo C da una forza verticale $-5p\boldsymbol{e}_y$. Sul filo grava senza attrito un disco omogeneo di peso $6p$ e raggio ℓ. Qual è la distanza d da AB del punto D di minima quota del disco, all'equilibrio (Figura 3)?*

{5,-1,0}

Risposta

○ $d = \ell\left[\frac{1}{4\sqrt{2}} + 1\right]$ ○ $d = \ell[\frac{2}{\sqrt{3}} + 1]$ ○ $d = \ell[\frac{5}{2\sqrt{3}} + 1]$ ○ $d = \ell[\frac{14}{\sqrt{11}} + 1]$
○ $d = \ell[\frac{3}{\sqrt{5}} + 1]$ ○ $d = \ell[\frac{4}{\sqrt{55}} + 1]$ ○ $d = \ell[\sqrt{3} + 1]$ ○ $d = 2\ell$

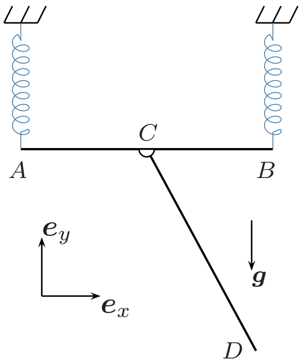

Fig. 1

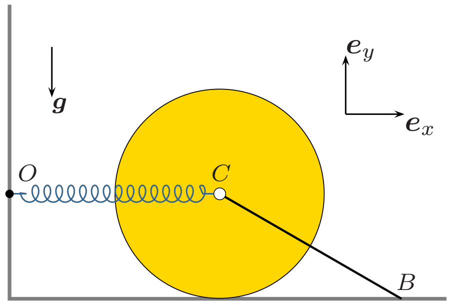

Fig. 2

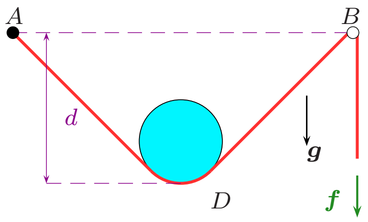

Fig. 3