Università di Pavia - Facoltà di Ingegneria

Esame di Meccanica Razionale *- 12 febbraio 2009*

COGNOME **NOME**

La ***prova*** consta di **3** Quesiti a risposta chiusa e **2** Quesiti a risposta semiaperta; la durata della prova è di 2 ore e 30 minuti. ***Non è permesso*** consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.
Per i quesiti a risposta chiusa, 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, nessuna sarà considerata valida. Per i quesiti a risposta semiaperta, lo studente dovrà indicare la risposta nello spazio sottostante la domanda. I ***punteggi*** per ciascun quesito sono dichiarati 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 A RISPOSTA CHIUSA

QC1. *Trovare la curvatura della curva*

$$p(t) - O = 4t^2\boldsymbol{e}_x + \mathrm{e}^{t^2+3t}\boldsymbol{e}_y + 2\cos t\boldsymbol{e}_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{6,-1,0}

Risposta

◯ $\kappa = \frac{\sqrt{13}}{2}$ ◯ $\kappa = \frac{2\sqrt{17}}{9}$ ◯ $\kappa = \frac{\sqrt{10}}{2}$ ◯ $\kappa = \frac{2\sqrt{5}}{9}$ ◯ $\kappa = \sqrt{5}$ ◯ $\kappa = \frac{5}{2}$

QC2. *Un corpo rigido piano è formato da un anello di massa* $m/2$, *raggio* $2R$ *e centro in* O, *da un disco ad esso concentrico di massa* $2m$ *e raggio* R *e da due aste, ciascuna di lunghezza* R *e massa* $3m$, *saldate al disco ed all'anello ortogonalmente tra loro (Figura 1). Determinare il momento di inerzia per il sistema rispetto ad un asse passante per* O, *diretto come* $\boldsymbol{e}_x$.

{6,-1,0}

Soluzione

◯ $I_{O,\boldsymbol{n}} = 19mR^2$ ◯ $I_{O,\boldsymbol{n}} = \frac{23}{2}mR^2$ ◯ $I_{O,\boldsymbol{n}} = 14mR^2$

◯ $I_{O,\boldsymbol{n}} = \frac{17}{2}mR^2$ ◯ $I_{O,\boldsymbol{n}} = \frac{47}{4}mR^2$ ◯ $I_{O,\boldsymbol{n}} = \frac{63}{4}mR^2$

QC3. *Sia* O *un punto solidale ad un corpo rigido* $\mathcal{B}$ *mobile con velocità angolare* $\boldsymbol{\omega} \neq \mathbf{0}$. *Quando si può scrivere l'energia cinetica del corpo nella forma* $T = \frac{1}{2}\boldsymbol{\omega}\mathbb{I}_O\boldsymbol{\omega}$, *dove* $\mathbb{I}_O$ *è il tensore di inerzia del corpo rigido rispetto ad* O?

{6,-1,0}

Risposta

◯ Sempre ◯ Mai ◯ Se $\mathcal{B}$ ruota attorno ad un asse fisso non passante per O.

◯ Se O ha velocità istantanea nulla ◯ Se O è il centro di massa di $\mathcal{B}$. ◯ Nessuna delle precedenti.

QUESITI A RISPOSTA SEMIAPERTA

QA1. *In un piano verticale un'asta OA di massa m e lunghezza 2ℓ è libera di ruotare attorno all'estremo O incernierato senza attrito ad un punto fisso. Su OA, grazie ad un manicotto, scorre una seconda asta BC di massa $2m$ e lunghezza 2ℓ, ortogonale alla prima. L'estremo B è attratto verso O da una molla ideale di costante elastica $4mg/\ell$. All'istante $t = 0$ il sistema è in quiete, con $\vartheta(0) = 0$ e $s(0) = \ell$. Usando come coordinate libere l'angolo ϑ e l'ascissa s (vedi Figura 2), rispondere alle seguenti domande*

QA1.1 Qual è l'energia cinetica del sistema? **{4,0,0}**

QA1.2 Qual è l'energia potenziale del sistema? **{2,0,0}**

QA1.3 Determinare $\ddot{s}(0)$ **{2,0,0}** e $\ddot{\vartheta}(0)$ **{1,0,0}**

QA2. *In un piano verticale, un filo AB omogeneo di peso per unità di lunghezza $2p/R$ è sollecitato in A da una molla ideale di costante elastica k verso un punto fisso O mentre B è fissato ad un punto posto alla stesa quota di O, alla distanza $2R$. Il filo sostiene un disco omogeneo di peso $3p$ e raggio R, il cui centro dista $d = 2\pi R$ da OB (Figura 3). In condizioni di equilibrio ed in assenza di attrito tra disco e filo, determinare*

QA2.1 il valore della tensione nel punto più basso del filo; **{3,0,0}**

QA2.2 l'elongazione della molla. **{3,0,0}**

QA2.3 il modulo della forza esercitata dal filo in B. **{3,0,0}**

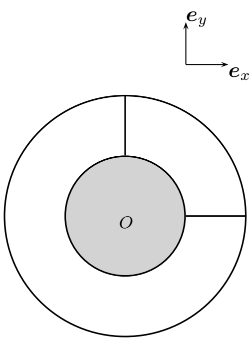

Fig. 1

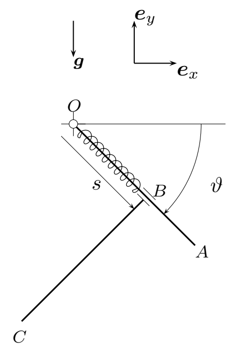

Fig. 2

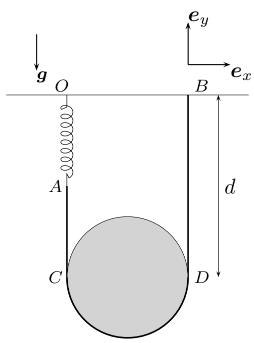

Fig. 3

QA1.1 ....

QA1.2 ....

QA1.3 ....

QA2.1 ....

QA2.2 ....

QA2.3 ....