Università di Pavia - Facoltà di Ingegneria

Esame di Meccanica Razionale *- 15 giugno 2012*

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

QUESITI A RISPOSTA CHIUSA

QC1. *Determinare il trinomio invariante del seguente sistema di vettori applicati:*

$$\begin{cases} \boldsymbol{v}_1 = 4\boldsymbol{e}_x + 2\boldsymbol{e}_y + 2\boldsymbol{e}_z & \textit{applicato in } P_1 - O \equiv (2, 0, 1), \\ \boldsymbol{v}_2 = -2\boldsymbol{e}_x + 5\boldsymbol{e}_y + \boldsymbol{e}_z & \textit{applicato in } P_2 - O \equiv (1, -1, 0), \\ \boldsymbol{v}_3 = \boldsymbol{e}_x - 3\boldsymbol{e}_y - 4\boldsymbol{e}_z & \textit{applicato in } P_3 - O \equiv (0, 2, 3). \end{cases}$$

{6,-1,0}

Soluzione

♠ -3 ○ -42 ○ -60 ○ -61 ○ -74 ○ -67

QC2. *Trovare la torsione della curva*

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

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{6,-1,0}

Risposta

○ $\tau = \frac{2}{7}$ ○ $\tau = \frac{1}{6}$ ○ $\tau = -\frac{1}{4}$ ○ $\tau = -\frac{1}{18}$ ○ $\tau = \frac{1}{12}$ ♠ $\tau = \frac{4}{21}$

QC3. *Un corpo rigido piano è formato da un quadrato omogeneo $ABCD$ di massa $3m$, lato 2ℓ e da un rettangolo $EFGH$ di massa $6m$ e lati $EF = \ell/2$ e $FG = \ell$. Il rettangolo ha il lato EH saldato a BC, con $BE = HC$. (Fig. 1). Determinare il momento centrale di inerzia per il sistema nella direzione parallela alla diagonale AC.*

{6,-1,0}

Soluzione

○ $I = \frac{23}{12}m\ell^2$ ○ $I = \frac{107}{42}m\ell^2$ ○ $I = \frac{119}{48}m\ell^2$

○ $I = \frac{49}{24}m\ell^2$ ○ $I = \frac{149}{96}m\ell^2$ ♠ $I = \frac{23}{8}m\ell^2$

QUESITI A RISPOSTA SEMIAPERTA

QA1. *In un piano verticale, una lamina quadrata di lato ℓ e massa $2m$ trasla senza attrito lungo una guida orizzontale r ed un'asta OA di massa $3m$ e lunghezza ℓ è libera di ruotare attorno al proprio estremo O, incernierato ad un punto fisso di r. L'estremo A è attratto verso il vertice B del quadrato da una molla ideale di costante $3mg/\ell$. Introdotte le coordinate ϑ e x indicate in figura determinare:*

QA1.1 l'espressione dell'energia cinetica totale T del sistema **{2,0,0}**;

QA1.2 l'espressione dell'energia potenziale totale V del sistema **{3,0,0}**;

QA1.3 I valori di ϑ (**{1,0,0}**) ed x (**{1,0,0}**) nella configurazione di equilibrio stabile e le corrispondenti pulsazioni ω delle piccole oscillazioni. **{2,0,0}**

QA2. *In un piano verticale, un filo omogeneo di peso per unità di lunghezza $3p$ e lunghezza ℓ è fissato ad un punto A mentre all'estremità B è applicata una forza $\boldsymbol{f}$ di intensità $2\sqrt{2}p\ell$, inclinata di $\frac{\pi}{4}$ rispetto all'orizzontale (Figura 3). In condizioni di equilibrio determinare*

QA2.1 l'equazione della catenaria nel riferimento centrato nel suo vertice, con assi paralleli ad $\{\boldsymbol{e}_x, \boldsymbol{e}_y\}$; **{2,0,0}**

QA2.2 il modulo della tensione in A; **{3,0,0}**

QA2.3 il dislivello Δy tra i punti A e B. **{4,0,0}**

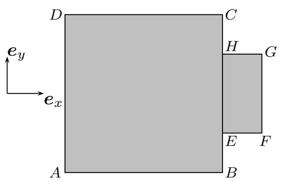


Fig. 1

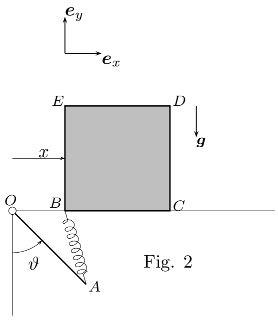
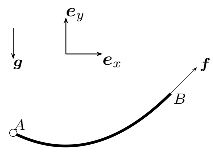


Fig. 2



QA1.1 ....

QA1.2 ....

QA1.3 ....

QA2.1 ....

QA2.2 ....

QA2.3 ....