

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 \bigcirc . 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.

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

ESITO			
--------------	--	--	--

QUESITI A RISPOSTA CHIUSA

QC1. Dati i tensori:

$$\begin{cases} \mathbf{L} = 3\mathbf{e}_x \otimes \mathbf{e}_y + 2\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z + \mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_x \\ \mathbf{M} = 4\mathbf{e}_y \otimes \mathbf{e}_z - \mathbf{e}_z \otimes \mathbf{e}_z \end{cases}$$

determinare $(\mathbf{LM} - \mathbf{ML})\mathbf{e}_z$.

{6,-1,0}

Soluzione

- $12\mathbf{e}_x - 2\mathbf{e}_y$
 $8\mathbf{e}_x + 6\mathbf{e}_y$
 $12\mathbf{e}_x - \mathbf{e}_y$
 $8\mathbf{e}_x - 2\mathbf{e}_y$
 $2\mathbf{e}_x + 6\mathbf{e}_y$
 $2\mathbf{e}_x - \mathbf{e}_y$

QC2. Trovare la curvatura della curva

$$p(t) - O = te^t \mathbf{e}_x + 5 \cos t \mathbf{e}_y + e^{3t^2} \mathbf{e}_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{6,-1,0}

Risposta

- $\kappa = \sqrt{19}$
 $\kappa = \sqrt{41}$
 $\kappa = \sqrt{61}$
 $\kappa = \sqrt{73}$
 $\kappa = \sqrt{38}$
 $\kappa = \sqrt{68}$

QC3. Un'asta omogenea AB di massa $9m$ e lunghezza 12ℓ viene suddivisa in tre parti di ugual lunghezza e quella centrale CE viene rimossa e sostituita con altre due aste CD e DE , inclinate di $\pi/3$ sull'orizzontale entrambe lunghe come CE e dotate della stessa massa di CE (Fig. 1). Trovare il momento centrale di inerzia per la spezzata $ACDEB$ nella direzione \mathbf{e}_x .

{6,-1,0}

Soluzione

- $I_{G,\mathbf{e}_x} = \frac{15}{4}m\ell^2$
 $I_{G,\mathbf{e}_x} = \frac{45}{8}m\ell^2$
 $I_{G,\mathbf{e}_x} = 10m\ell^2$
 $I_{G,\mathbf{e}_x} = \frac{5}{4}m\ell^2$
 $I_{G,\mathbf{e}_x} = 15m\ell^2$
 $I_{G,\mathbf{e}_x} = \frac{15}{16}m\ell^2$

QUESITI A RISPOSTA SEMIAPERTA

QA1. In un piano verticale, un'asta omogenea AB di massa m e lunghezza 2ℓ ha l'estremo A mobile senza attrito su una guida orizzontale r ed attratto verso un punto O fisso sulla stessa guida da una molla ideale di costante elastica $2mg/\ell$. L'altro estremo B è attratto verso r da un'altra molla ideale, di costante elastica $3mg/\ell$, che resta sempre verticale. In funzione delle coordinate x e ϑ indicate in Figura 2, determinare:

1. l'energia cinetica del sistema; **{3,0,0}**
-
2. l'energia potenziale totale del sistema; **{2,0,0}**
-
3. i valori di $\ddot{\vartheta}(0)$ **{2,0,0}** e $\ddot{x}(0)$ **{2,0,0}** se le condizioni iniziali sono $\vartheta(0) = \frac{\pi}{2}$, $x(0) = \ell$, $\dot{\vartheta}(0) = 0$ e $\dot{x}(0) = 0$.

QA2. La struttura articolata in Figura 3 è formata da due aste omogenee AD , di lunghezza $\ell\sqrt{3}$ e peso $6p$ e BC di lunghezza 2ℓ e peso $3p$. AD è inclinata di $\frac{\pi}{6}$ sull'orizzontale ed è incastrata a terra in A ed incernierata in D al punto medio di BC che a sua volta è vincolata in C a terra da un carrello bilatero mentre in B agisce un carico pari a $2\sqrt{3}pe_x$. Infine, i punti A e C sono alla stessa quota. In condizioni di equilibrio, determinare

- QA2.1** le componenti lungo e_x **{1,0,0}** ed e_y **{2,0,0}** della reazione vincolare in A ;
QA2.2 La reazione vincolare in C **{1,0,0}** e la coppia reattiva in A **{2,0,0}**;
QA2.3 il modulo dello sforzo di taglio nel punto medio di AD . **{3,0,0}**
-
-

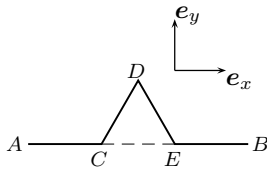


Fig. 1

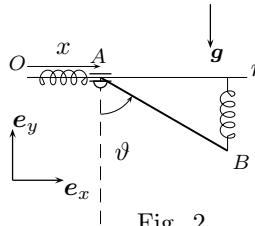


Fig. 2

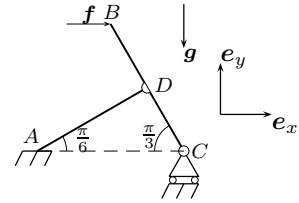


Fig. 3

- QA1.1
- QA1.2
- QA1.3
- QA2.1
- QA2.2
- QA2.3