

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.

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

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

{6,-1,0}

Soluzione

♠ -47 \bigcirc -70 \bigcirc -43 \bigcirc -116 \bigcirc -75 \bigcirc -31

QC2. Trovare la curvatura della curva

$$p(t) - O = \cos 2te_x + e^{3t}e_y + \sinh 2te_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{6,-1,0}

Risposta

$\bigcirc \kappa = \frac{7}{13\sqrt{13}}$ $\bigcirc \kappa = \frac{2\sqrt{61}}{13\sqrt{13}}$ $\bigcirc \kappa = \frac{10}{13\sqrt{13}}$
 $\bigcirc \kappa = \frac{17}{13\sqrt{13}}$ ♠ $\kappa = \frac{2\sqrt{133}}{13\sqrt{13}}$ $\bigcirc \kappa = \frac{33}{13\sqrt{13}}$

QC3. In un piano è assegnato un rettangolo avente i lati $AB = 4\ell$ e $AD = 4\ell\sqrt{3}$ e di massa $5m$. Trovarne il momento di inerzia lungo la diagonale AC .

{6,-1,0}

Risposta

$\bigcirc \frac{3}{2}m\ell^2$ $\bigcirc \frac{9}{4}m\ell^2$ $\bigcirc \frac{25}{2}m\ell^2$
♠ $10m\ell^2$ $\bigcirc 2m\ell^2$ $\bigcirc 9m\ell^2$

QUESITI A RISPOSTA SEMIAPERTA

QA1. In un piano verticale, un anello omogeneo di massa $2m$, centro C e raggio R è libero di ruotare attorno ad un punto fisso O della sua circonferenza mentre un punto materiale P di massa m è libero di muoversi lungo il diametro ortogonale ad OC ed è attratto verso C da una molla ideale di costante elastica $2mg/R$. Introdotte le coordinate ϑ ed s indicate in Figura 2, determinare:

QA1.1 l'espressione dell'energia cinetica totale T del sistema **{3,0,0}**;

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

QA1.3 i valori delle pulsazioni delle piccole oscillazioni attorno alla configurazione di equilibrio stabile **{4,0,0}**.

QA2. La struttura articolata in Figura 3 è formata da un'asta AB disposta verticalmente, di lunghezza 2ℓ e peso $3p$, da un'asta BC , di lunghezza $\ell\sqrt{2}$ e peso $2p$ e da un'asta CD orizzontale di lunghezza ℓ e peso p , vincolata da un incastro scorrevole nel punto medio di AB . La struttura è vincolata a terra in A da un incastro completo mentre le articolazioni interne in B e C sono realizzate da cerniere cilindriche. In C è applicato un carico $\mathbf{f} = -4p\mathbf{e}_x$. In condizioni di equilibrio, determinare

QA2.1 La reazione vincolare in D **{2,0,0}**;

QA2.2 Il momento generato dall'incastro in A **{3,0,0}**;

QA2.3 il modulo dello sforzo di taglio nel punto di AB che dista $\ell/2$ da B . **{4,0,0}**

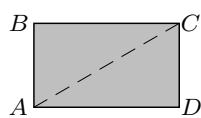


Fig. 1

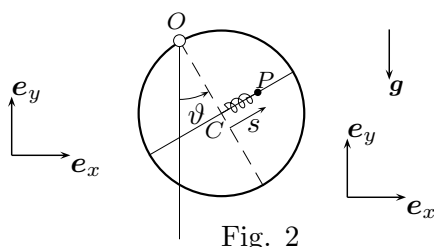


Fig. 2

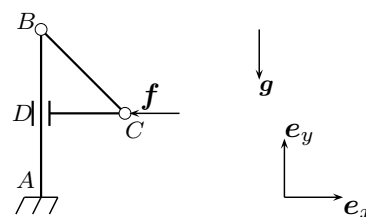


Fig. 3

QA1.1 $T = 2m\dot{\vartheta}^2 + \frac{1}{2}m[s^2\dot{\vartheta}^2 + (R\dot{\vartheta} + \dot{s})^2]$

QA1.2 $V = -3mgR \cos \vartheta + mgs \sin \vartheta + \frac{mg}{R}s^2$

QA1.3 $\omega_{\pm} = \sqrt{\frac{11 \pm \sqrt{41}}{8} \frac{g}{R}}$

QA2.1 $\Phi_D = \pm 6p\mathbf{e}_x$

QA2.2 $\Psi_A = -\frac{5}{2}p\ell\mathbf{e}_z$

QA2.3 $|T_{\perp}| = 2p$