

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. Si consideri il seguente sistema di vettori applicati:

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

Calcolare \mathcal{I} , trinomio invariante del sistema

{6,-1,0}

Risposta

- $\mathcal{I} = 14$ $\mathcal{I} = 16$ $\mathcal{I} = 11$ $\mathcal{I} = 17$ $\mathcal{I} = 18$ $\mathcal{I} = 22$
-
-

QC2. In una lamina omogenea rettangolare di massa m , base 4ℓ ed altezza 3ℓ viene praticato un foro quadrato di lato ℓ , avente tre lati a distanza ℓ ciascuno da tre lati consecutivi della lamina originale (Figura 1). Calcolare il momento di inerzia I_z della lamina così ottenuta rispetto ad un asse passante per il centro O del rettangolo e perpendicolare al piano della lamina.

{6,-1,0}

Risposta

- $\frac{295}{48}m\ell^2$ $\frac{295}{72}m\ell^2$ $\frac{295}{144}m\ell^2$ $\frac{781}{72}m\ell^2$ $\frac{781}{108}m\ell^2$ $\frac{781}{216}m\ell^2$
-
-

QC3. Trovare la curvatura κ della curva

$$p(t) - O = \cos(t)\mathbf{e}_x + \sqrt{3}e^t\mathbf{e}_y + t(1+t)\mathbf{e}_z$$

nel punto corrispondente a $t = 0$.

{6,-1,0}

Risposta

- $\kappa = \frac{\sqrt{11}}{8}$ $\kappa = \frac{\sqrt{7}}{8}$ $\kappa = \frac{\sqrt{6}}{4}$ $\kappa = \frac{\sqrt{3}}{4}$ $\kappa = \frac{\sqrt{10}}{4}$ $\kappa = \frac{\sqrt{2}}{4}$
-
-

QUESITI A RISPOSTA SEMIAPERTA

QA1. In un piano verticale, un disco omogeneo di massa $2m$ e raggio $2R$ è libero di ruotare attorno al suo centro C . Un anellino P di massa $3m$ e dimensioni trascurabili può scorrere senza attrito lungo una scanalatura diametrale AB sul disco, ed è attratto verso C da una molla ideale di costante elastica $\frac{mg}{R}$. Altre due molle ideali, di costante elastica $\frac{mg}{R}$ attirano gli estremi A e B della scanalatura rispettivamente verso i punti O ed O' fissi, posti su una guida orizzontale passante per C , con $OC = O'C = 3R$. Nelle risposte si utilizzino le coordinate lagrangiane s , ascissa di P misurata lungo CA con origine in C , e ϑ , angolo che $(B - C)$ forma con l'orizzontale, contato positivo in senso antiorario (vedi Figura 2).

QA1.1 Fornire l'espressione dell'energia potenziale totale del sistema **{3,0,0}**.

QA1.2 Fornire l'espressione dell'energia cinetica totale del sistema **{3,0,0}**.

QA1.3 Trovare le pulsazioni ω delle piccole oscillazioni attorno alla configurazione d'equilibrio con $\vartheta = 0$. **{3,0,0}**

QA2. La struttura rigida riportata in Figura 3 è composta da tre aste rettilinee: OB verticale, di lunghezza ℓ e massa m , incernierata a terra in O ; AB di lunghezza 2ℓ e massa $2m$, incernierata alla prima in B e vincolata a terra da un carrello in A con retta di scorrimento orizzontale, posto alla stessa quota di O ; OC di lunghezza ℓ e massa $4m$, incernierata a terra in O e vincolata con un manicotto scorrevole lungo l'asta AB nel suo punto medio C .

QA2.1 Sia Φ_A la reazione vincolare in A ; calcolare $\Phi_{Ay} = \Phi_A \cdot e_y$. **{3,0,0}**

QA2.2 Calcolare il modulo del momento scambiato fra le aste AB e OC per effetto del vincolo in C . **{3,0,0}**

QA2.3 Determinare il modulo dello sforzo assiale in M , punto medio di OB . **{3,0,0}**

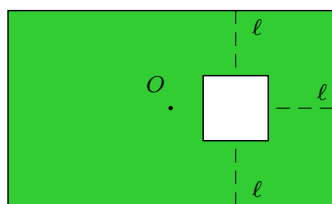


Fig. 1

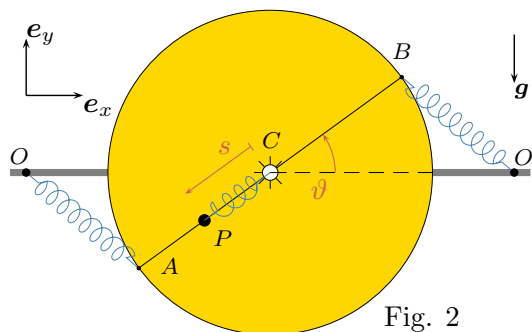


Fig. 2

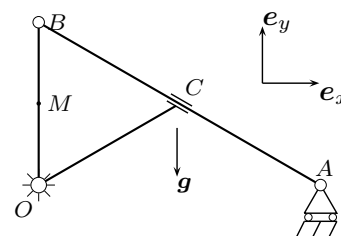


Fig. 3

QA1.1

QA1.2

QA1.3

QA2.1

QA2.2

QA2.3