Università di Pavia
Facoltà di Ingegneria
Esame di Meccanica Razionale (Parte I)
20 luglio 2006

Il ***candidato*** scriva nello spazio sottostante il proprio Cognome e Nome.

COGNOME **NOME**

La ***prova*** consta di **4** Quesiti e durerà **2** ***ore***. ***Non è permesso*** consultare testi od appunti, al di fuori di quelli distribuiti dalla Commissione.
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, questa sarà considerata errata, anche se una delle risposte date è corretta.

Ai sensi di quanto previsto dal D. Lgs. 30/06/2003, n. 196 si autorizza la pubblicazione online in chiaro dell'esito della prova. FIRMA:

QUESITI

Q1. *Quale tra le seguenti affermazioni sui vincoli perfetti è* ***sempre*** *vera:*

{5,-1,0}

Risposta

◯ Un vincolo è perfetto se l'energia totale del sistema si conserva.
◯ Un vincolo è perfetto se la potenza delle reazioni vincolari è nulla.
◯ Un vincolo è perfetto se la potenza virtuale delle forze agenti sul sistema è nulla.
♠ Un vincolo è perfetto se la potenza virtuale delle reazioni vincolari è nulla.
◯ Un vincolo è perfetto se la potenza virtuale delle forze agenti sul sistema è nulla.
◯ Un vincolo è perfetto se l'energia totale del sistema non aumenta.
◯ Perché un vincolo sia perfetto non debbono essere presenti attriti.
◯ Nessuna delle precedenti.

Q2. *Trovare le coordinate (x, y) dell'intersezione tra il piano $z = 0$ e l'asse centrale del seguente sistema di vettori applicati:*

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

{5,-1,0}

Soluzione

○ $\left(\frac{34}{17}, \frac{4}{17}\right)$ ○ $\left(\frac{11}{3}, \frac{8}{3}\right)$ ○ $\left(\frac{25}{6}, \frac{11}{6}\right)$ ♠ $\left(\frac{69}{17}, \frac{24}{17}\right)$
○ $\left(\frac{27}{11}, \frac{27}{11}\right)$ ○ $\left(\frac{47}{17}, \frac{11}{17}\right)$ ○ $\left(-\frac{10}{3}, -\frac{10}{3}\right)$ ○ $(-2, -1)$

Q3. *In un piano verticale, un'asta omogenea AB di massa $3m$ e lunghezza 2ℓ è libera di scorrere senza attrito lungo una guida inclinata di $\pi/4$ sull'orizzontale, come indicato in Figura 2. Gli estremi dell'asta sono attratti da due molle ideali di ugual costante elastica $2mg/\ell$ verso un punto materiale P di massa $4m$, che scorre senza attrito su una guida orizzontale. Trovare le pulsazioni delle piccole oscillazioni attorno alla posizione di equilibrio stabile.*

{5,-1,0}

Soluzione

♠ $(\sqrt{\frac{2g}{\ell}}, \frac{1}{3}\sqrt{\frac{3g}{\ell}})$ ○ $(\sqrt{\frac{3g}{\ell}}, \frac{1}{2}\sqrt{\frac{2g}{\ell}})$ ○ $(2\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \sqrt{\frac{2g}{3\ell}})$ ○ $(\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \sqrt{\frac{g}{6\ell}})$
○ $(\sqrt{\frac{3g}{2\ell}}, \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}})$ ○ $(\frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{\ell}}, \frac{1}{2}\sqrt{\frac{g}{6\ell}})$ ○ $(\frac{1}{2}\sqrt{\frac{2g}{\ell}}, \frac{1}{6}\sqrt{\frac{3g}{\ell}})$ ○ $(\frac{1}{6}\sqrt{\frac{6g}{\ell}}, \frac{1}{6}\sqrt{\frac{g}{\ell}})$

Q4. *In un piano verticale, un filo AB omogeneo di lunghezza ℓ e densità lineare di massa $\sqrt{2}m/\ell$ è appoggiato senza attrito sull'ipotenusa di un triangolo rettangolo isoscele, come indicato in Figura 1. L'estremo A è attratto da una molla ideale di costante elastica $3mg/\ell$ verso un punto O dell'ipotenusa, mentre l'estremo B è libero. Il supporto triangolare trasla con accelerazione costante $\boldsymbol{a} = (g/4)\boldsymbol{e}_x$. Trovare la tensione nel punto P del filo tale che $OA = AP$.*

{5,-1,0}

Soluzione

○ $\frac{mg}{4}$ ○ $\frac{3mg}{4}$ ○ $\frac{10mg}{27}$ ○ $\frac{mg}{2}$ ♠ $\frac{9mg}{16}$ ○ $\frac{8mg}{9}$ ○ $\frac{15mg}{16}$ ○ $\frac{14}{27}$

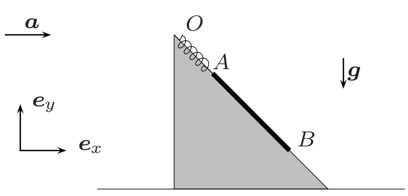

Fig. 1

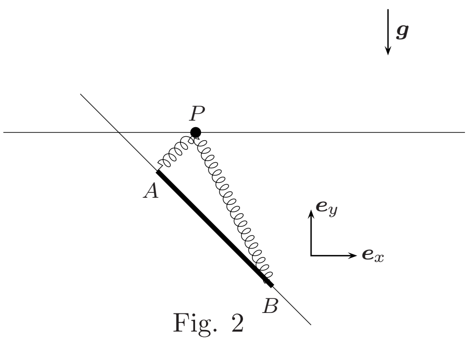

Fig. 2