

UNIVERSITÀ DI PAVIA
FACOLTÀ DI INGEGNERIA
Esame di Meccanica Razionale (Parte II)
17 luglio 2003

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

COGNOME

NOME

La seconda parte della **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 \bigcirc . 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.

I **punteggi** per ciascun quesito sono dichiarati in *trentesimi* 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 *algebraica* dei punteggi parziali.

ESITO | | |

QUESITI

Q1. Si consideri il seguente sistema di vettori applicati:

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

Determinare l'equazione dell'asse centrale.

{5,-1,0}

Risposta

- $y - x - 2 = 0$
 $y - 2x + 4 = 0$
 $3y - x - 4 = 0$
 $3y + 2x - 2 = 0$
 $4y + 3x - 3 = 0$
 $4y + 4x + 3 = 0$
 $5y + 2x + 2 = 0$
 $5y + 3x - 4 = 0$
-
-

Q2. Due aste OA ed OB di lunghezze ℓ e 2ℓ e masse $2m$ e m , rispettivamente, sono saldate in O in modo da formare un angolo retto (Figura 1). Calcolare il momento centrale di inerzia rispetto alla direzione \mathbf{e}_x .

{5,-1,0}

Risposta

- $I_x = \frac{21}{4}m\ell^2$
 $I_x = \frac{8}{5}m\ell^2$
 $I_x = \frac{5}{6}m\ell^2$
 $I_x = m\ell^2$
 $I_x = \frac{21}{16}m\ell^2$
 $I_x = \frac{13}{12}m\ell^2$
 $I_x = 4m\ell^2$
 $I_x = \frac{10}{3}m\ell^2$

Q3. Si consideri un corpo rigido \mathcal{B} di massa m . Se $\boldsymbol{\omega}$ è la velocità angolare di \mathcal{B} , G il centro di massa di \mathcal{B} e $\mathbf{v}_O \neq \mathbf{0}$ la velocità di un punto O di \mathcal{B} diverso da G , quale tra le seguenti espressioni dell'energia cinetica T di \mathcal{B} è sicuramente corretta? (\mathbb{I}_P indica il tensore di inerzia calcolato rispetto a un punto P e, per i vettori \mathbf{u} , $u = |\mathbf{u}|$)

{5,-1,0}

Risposta

- $T = \frac{1}{2}mv_O^2 + \frac{1}{2}\mathbb{I}_O\boldsymbol{\omega} \cdot \boldsymbol{\omega}$
 $T = -\frac{1}{2}mv_G^2$
 $T = \frac{1}{2}\mathbb{I}_O\boldsymbol{\omega} \wedge \boldsymbol{\omega}$
 $T = \frac{1}{2}mv_G^2 + \frac{1}{2}\mathbb{I}_O\boldsymbol{\omega} \cdot \boldsymbol{\omega}$
 $T = \frac{1}{2}mv_G^2 + \frac{1}{2}\mathbb{I}_G\boldsymbol{\omega} \cdot \boldsymbol{\omega}$
 $T = \frac{1}{2}\mathbb{I}_O\boldsymbol{\omega} \cdot \boldsymbol{\omega}$
 $T = \frac{1}{2}mv_O^2$
 $T = \frac{1}{2}mv_O^2 + \frac{1}{2}\mathbb{I}_G\boldsymbol{\omega} \cdot \boldsymbol{\omega}$

Q4. In un piano verticale, un filo inestensibile di peso trascurabile viene fatto passare sopra un supporto semicircolare scabro di raggio R , con il diametro AB orizzontale, caratterizzato da un coefficiente d'attrito statico μ ; ad un estremo P del filo viene posto un contrappeso di massa $2m$, mentre l'altro estremo viene fissato nel centro O di AB in modo da sostenere un disco omogeneo di raggio $R/2$ e massa $6m$ (Figura 2). Qual è il minimo valore di μ affinché sia possibile l'equilibrio, nell'ipotesi che il contatto fra il filo e il disco sospeso sia privo d'attrito?

{5,-1,0}

Risposta

- $\mu = \frac{1}{\pi} \ln \frac{5}{4}$
 $\mu = \frac{1}{\pi} \ln \frac{5}{2}$
 $\mu = \frac{1}{\pi} \ln \frac{3}{2}$
 $\mu = \frac{1}{\pi} \ln \frac{7}{6}$
 $\mu = \frac{1}{\pi} \ln 3$
 $\mu = \frac{1}{\pi} \ln 2$
 $\mu = \frac{1}{\pi} \ln \frac{1}{3}$
 $\mu = \frac{1}{\pi} \ln \frac{2}{3}$

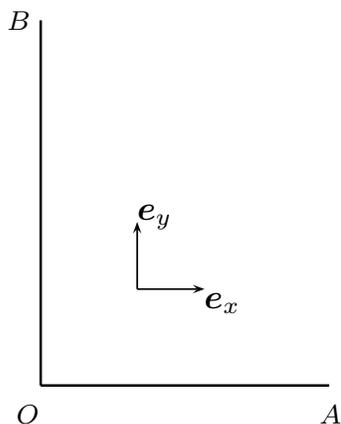


Fig. 1

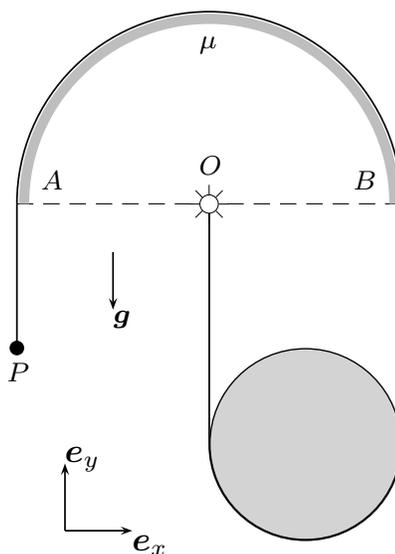


Fig. 2