



SERWIS EDUKACYJNO - INŻYNIERSKI

www.e-MECHANiK.com.pl

MATURA STUDIA PRAKTYKA PRACA

KOMPLEKSOWE WSPARCIE EDUKACYJNE NA KAŻDYM ETAPIE KSZTAŁCENIA INŻYNIERSKIEGO

Matematyka ; Fizyka ; Algebra z geometrią analityczną ; Analiza matematyczna I, II, III ; Mechanika I, II, III ; Mechanika płynów ; Mechanika analityczna ; Mechanika kwantowa ; Mechanika Techniczna ; Wytrzymałość materiałów I, II, III ; Równania różniczkowe ; PKM I, II ; Podstawy konstrukcji maszyn ; TMM ; Teoria mechanizmów i manipulatorów ; AiSUK ; Analiza i synteza układów kinematycznych ; PPM ; Podstawy projektowania mechanizmów (maszyn) ; PPST ; Podstawy projektowania środków transportu ; Manipulatory ; Automatyka i robotyka ; Synteza mechanizmów ; Modelowanie układów wieloczołowych ; Grafika inżynierska 2D i 3D ; maszyny CNC ; konsultacje prac inżynierskich i magisterskich kierunków studiów technicznych ; współpraca z przemysłem.

KURSY INDYWIDUALNE ORAZ GRUPOWO I ON-LINE

email: kontakt@e-mechanik.com.pl

web: www.e-MECHANiK.com.pl

fb: facebook.com/kontakt.emechanik

tel: **(+48) - 697-154-075**

skype: **e-MECHANiK**

e-MECHANiK	inż. Szymon Flis	Rybná 716/24	Praha 1 (Staré Město)	Česká Republika	IČO: 06032168	DIČ: CZ684184253	(+48)-697-154-075
------------	------------------	--------------	-----------------------	-----------------	---------------	------------------	-------------------

MECHANIKA II**REAKCJE DYNAMICZNE****PROJEKT**

Dla zadanego układu brył sztywnych, znaleźć:

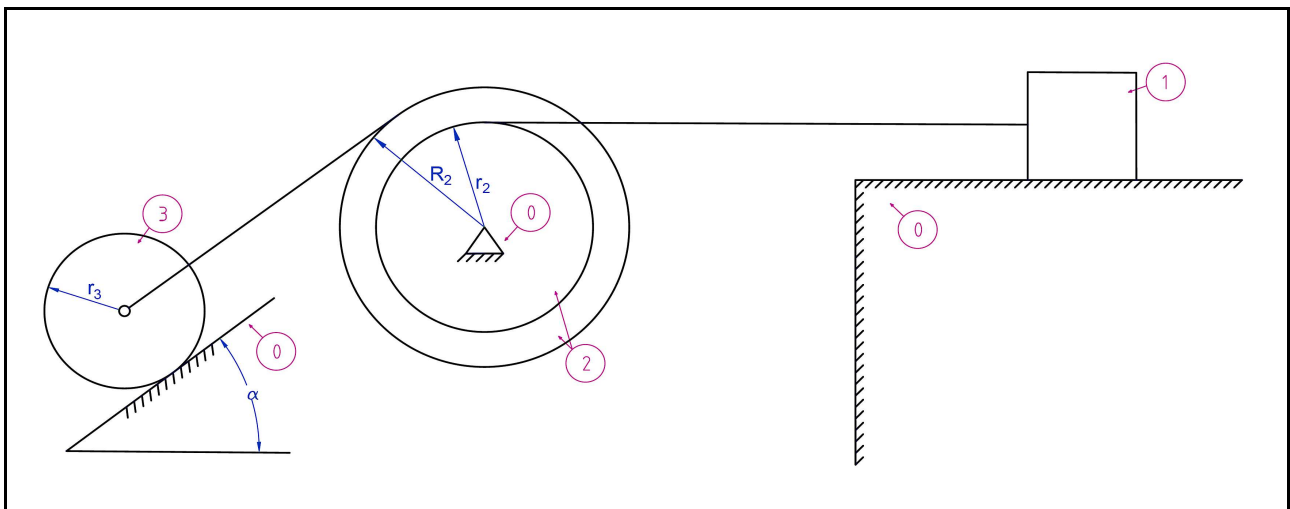
1) Parametry dynamiczne:

- reakcje dynamiczne w punktach A i B.

DANE

- ciężary członów 1,2,3.
- kąt odchylenia członu 2.
- promień gięcia R , elementów krzywoliniowych.
- prędkość wirowania układu.

Założyć nieważkość i bezmasowość cięgien.



Rys. 1. Dynamika układu brył sztywnych.

2A.4

DANE:

$$a_1 = m_1 \cdot g$$

$$a_2 = m_2 \cdot g$$

$$a_3 = a_1 = m_3 \cdot g$$

$R, d = \text{dane.}$

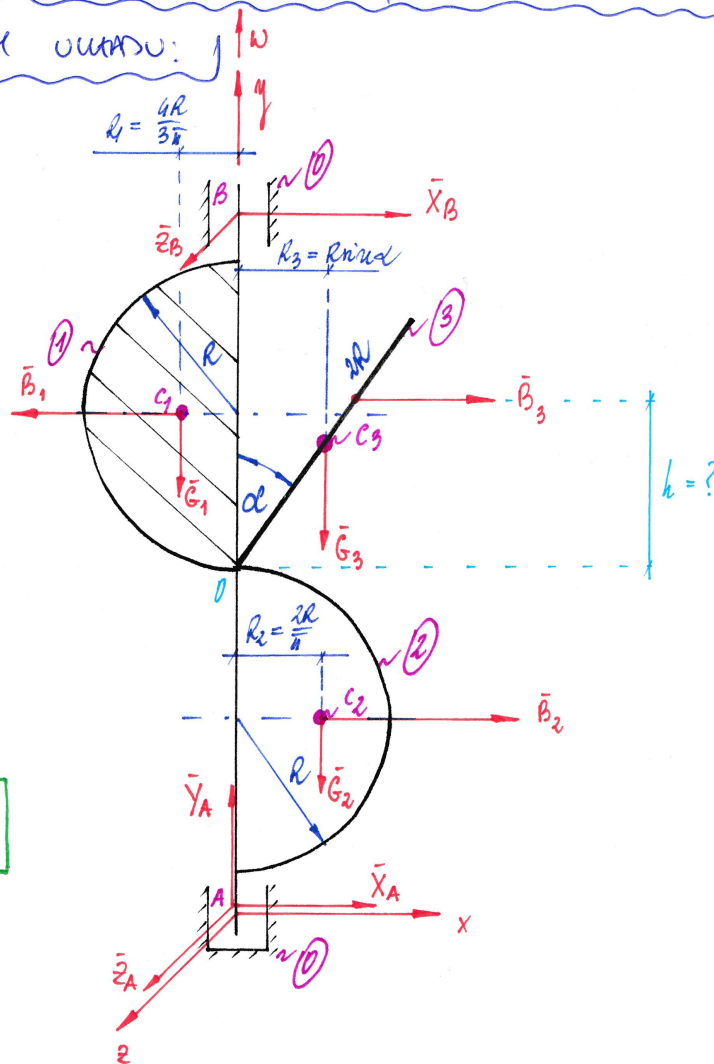
$w = \text{dane.}$

WYKON:

$$\bar{R}_A = ?$$

$$\bar{R}_B = ?$$

1) Schemat sił i ruchów układu:



$$\bar{F} = m \cdot \bar{a}$$

$$\bar{B} = -m \cdot \bar{a}_c$$



2) siły grawitacji:

$$\vec{F} = m \cdot \vec{a}$$



$$\left\{ \begin{array}{l} a_1 = m_1 \cdot g \\ a_2 = m_2 \cdot g \\ a_3 = m_3 \cdot g \end{array} \right.$$

$$\left\{ m_3 = m_1 \right\}$$

3) siły bezwładności:

$$\vec{B} = -m \cdot \vec{a}_c$$

$$\left\{ a_c = \omega^2 \cdot R \right\}$$



$$\left\{ \begin{array}{l} B_1 = m_1 \cdot a_{c1} \\ B_2 = m_2 \cdot a_{c2} \\ B_3 = m_3 \cdot a_{c3} \end{array} \right.$$

\Rightarrow

$$\bar{B}_1 = m_1 \cdot \bar{a}_{c_1}$$



$$B_1 = m_1 \cdot \omega^2 \cdot R_1$$

$$B_1 = m_1 \cdot \omega^2 \cdot \frac{4R}{3\pi}$$

 \Rightarrow

$$B_2 = m_2 \cdot a_{c_2}$$



$$B_2 = m_2 \cdot \omega^2 \cdot R_2$$

$$B_2 = m_2 \cdot \omega^2 \cdot \frac{2R}{\pi}$$

 \Rightarrow

$$\bar{B}_3 = m_3 \cdot \bar{a}_{c_3}$$

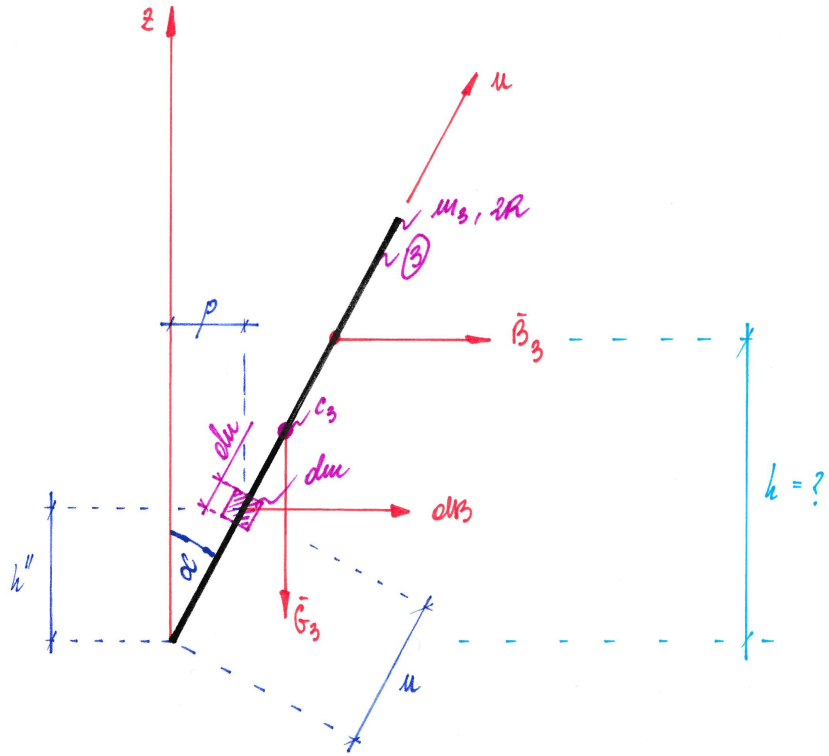


$$B_3 = m_3 \cdot \omega^2 \cdot R_3 \quad \Rightarrow$$

$$B_3 = m_3 \cdot \omega^2 \cdot R \cdot \frac{\pi}{2}$$

- 3 -

4) poszukuję ramienia h'' wty \bar{B}_3 :



$$\begin{aligned}
 u &= \rho h \\
 B_3 \cdot h &= \int h'' \cdot dB_3 \\
 u &= 0
 \end{aligned}$$

$$B_3 \cdot h = \int_{u=0}^{u=2R} h'' \cdot du$$



$$\int h'' du = \left\{ du = \omega^2 \cdot \rho \cdot du \right\} = \int h'' \cdot \omega^2 \cdot \rho \cdot du =$$

$$= \left\{ \frac{m_3}{2R} = \frac{du}{du} \Rightarrow du = \frac{m_3}{2R} du \quad ; \quad \frac{\rho}{u} = \sin \alpha \Rightarrow \rho = u \sin \alpha \right\}$$

$$= \int h'' \cdot \omega^2 \cdot u \sin \alpha \cdot \frac{m_3}{2R} \cdot du = \left\{ \frac{h''}{u} = \cos \alpha \Rightarrow h'' = u \cos \alpha \right\}$$

$$= \int u \cos \alpha \cdot \omega^2 \cdot u \sin \alpha \cdot \frac{m_3}{2R} \cdot du = \frac{m_3}{2R} \cdot \omega^2 \cdot \sin \alpha \cos \alpha \int u^2 du =$$

$$= \frac{m_3}{2R} \cdot \omega^2 \cdot \sin \alpha \cos \alpha \cdot \frac{u^3}{3} + C = \frac{m_3}{6R} \cdot \omega^2 \cdot \sin \alpha \cos \alpha \cdot u^3 + C$$

$$\rightarrow \boxed{B_3 \cdot h = \int_0^{2R} h'' \cdot dx}$$

$u = 2R$
 $u = 0$

$$\downarrow$$

$$\frac{u_0}{6} \cdot \omega^2 \cdot R \cos \alpha \cdot h = \frac{u_0}{6R} \cdot \omega^2 \cdot R \cos \alpha \cdot (2R)^3$$

$$1 R \cdot h = \frac{\cos \alpha}{6R} \cdot 8R^3$$

$$h = \frac{8}{6} R \cos \alpha$$

$$\rightarrow \boxed{h = \frac{4}{3} R \cos \alpha}$$

5) warunki równowagi:

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum F_{ix} = 0 \\ \sum F_{iy} = 0 \\ \sum F_{iz} = 0 \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \sum M_{ix} = 0 \\ \sum M_{iy} = 0 \\ \sum M_{iz} = 0 \end{array} \right.$$



$$\left. \begin{array}{l} 1) \bar{X}_A + \bar{X}_B + \bar{B}_2 + \bar{B}_3 - \bar{B}_1 = 0 \\ 2) \bar{Y}_A - \bar{Q}_1 - \bar{Q}_2 - \bar{Q}_3 = 0 \\ 3) \bar{Z}_A + \bar{Z}_B = 0 \\ 4) -\bar{Z}_B - \bar{W}_R = 0 \\ 5) B_2 \cdot R + Q_2 \cdot \frac{2R}{\sqrt{3}} + B_3 \cdot (2R + h) + Q_3 \cdot R_{\text{ind}} \\ - Q_1 \cdot \frac{WR}{3\sqrt{3}} - B_1 \cdot 3R + X_B \cdot WR = 0 \end{array} \right\}$$

$$4) \bar{Z}_B = 0$$

$$2) Y_A = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$3) \bar{Z}_A = -\bar{Z}_B = 0$$

5/

$$X_B = \frac{-\beta_2 \cdot R - \frac{2R}{\pi} \cdot Q_2 - \beta_3 (2R + h) - Q_3 R \sin \alpha + \frac{4R}{3\pi} Q_1 + 3R \beta_1}{4R}$$

1/

$$X_A = \beta_1 - \beta_2 - \beta_3 - X_B$$

