



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 wieloczołonowych ; 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 I

STATYKA UKŁADU BRYŁ SZTYWNYCH

PROJEKT

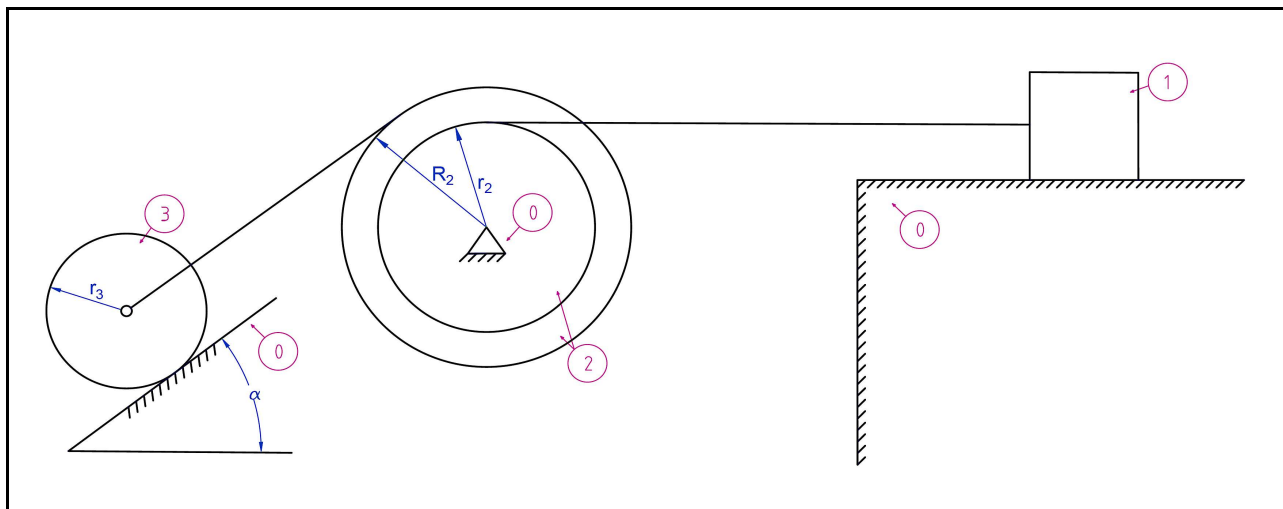
Dla zadanego belkowego ustroju nośnego, znaleźć:

1) Parametry statyczne:

- reakcje statyczne w punkcie A i B.

DANE

- geometria układu.
- siły obciążające.
- kąt nachylenia siły obciążającej.



Rys. 1. Dynamika układu brył sztywnych.

ZAD. 5

DANE:

$$P_1 = 100 \text{ (N)}$$

$$P_2 = 2P_1 = 200 \text{ (N)}$$

$$|AB| = |BC| = |CD| = l = 1 \text{ (m)}$$

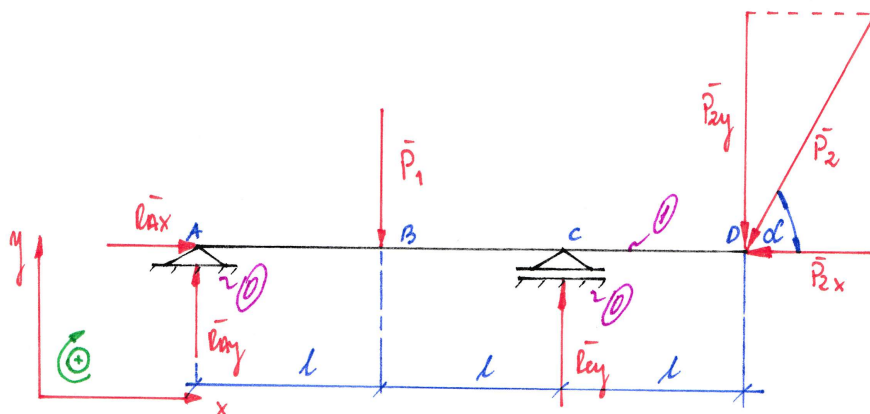
$$\alpha = 60^\circ$$

WE:

$$R_A = ?$$

$$R_B = ?$$

1) Schemat równowagi układu:



2) metoda węzłowa i metoda cięć:

$$e = 3l$$

$$\left\{ \begin{array}{l} l = 1 \\ e = 2l \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 2l = 3 \cdot 1$$

$$L = 3 \quad \checkmark$$

-/-

3) Równanie - analityczne:

$$\begin{cases} \sum F_{ix} = 0 \\ \sum F_{iy} = 0 \\ \sum M_A = 0 \end{cases} \rightarrow$$

$$\begin{cases} 1/ R_{Ax} - P_{2x} = 0 \\ 2/ R_{Ay} - P_1 + R_{Ay} - P_{2y} = 0 \\ 3/ P_1 \cdot l - R_{Ay} \cdot 2l + P_{2y} \cdot 3l = 0 \end{cases}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{P_{2x}}{P_2} = \cos \alpha \Rightarrow P_{2x} = P_2 \cos \alpha \\ \frac{P_{2y}}{P_2} = \sin \alpha \Rightarrow P_{2y} = P_2 \sin \alpha \end{array} \right\}$$

$$\Rightarrow 1/ R_{Ax} = P_{2x} = P_2 \cos \alpha = 200 \cos 60^\circ = 100$$

$$\Rightarrow R_{Ax} = 100 \text{ (N)}$$

$$\begin{aligned} 3/ R_{Ay} &= \frac{P_1 + 3 P_2 \sin \alpha}{2} = \frac{100 + 3 \cdot 200 \sin 60^\circ}{2} \\ &= \frac{100 + 519,62}{2} = \frac{619,62}{2} = 309,81 \end{aligned}$$

$$\Rightarrow R_{Ay} = 309,81 \text{ (N)}$$

- 2 -

2/

$$R_{Ay} = P_1 + P_2 \sin \alpha - R_{Ay} = 100 + 200 \sin 60^\circ - 309,81$$

$$\Rightarrow R_{Ay} = -36,6 \text{ (N)}$$

spr.

$$\sum M_D = 0 \Rightarrow R_{Ay} \cdot 3l - P_1 \cdot 2l + R_{Ay} \cdot l \stackrel{?}{=} 0$$

$$-36,6 \cdot 3 - 100 \cdot 2 + 309,81 \stackrel{?}{=} 0$$

$$-309,8 + 309,81 = 0$$

$$L = P \checkmark$$

$\Rightarrow$ sprawdzamy równanie równowagi.

$$\bar{R}_A = \bar{R}_{Ax} + \bar{R}_{Ay}$$

$$R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2}$$



$$R_A = \sqrt{R_{Ax}^2 + R_{Ay}^2} = \sqrt{(100)^2 + (36,6)^2} = \sqrt{11296} \cong 106,28$$

$$\Rightarrow R_A = 106,28 \quad R_{Ax} = 100 \quad R_{Ay} = 309,81 \text{ (N)}$$

$$R_{Ay} = -36,6$$

4) REAKCJE - GRAFICZNE!

2) PODZIAŁ SIŁY

$$\eta_L = \frac{\bar{l}}{(\bar{l})}$$

↓

$$(l) = \frac{l}{\eta_L} = \frac{100}{\eta_L} = \left\{ \boxed{\eta_L = 20} \right\} =$$

$$= \frac{100}{20} = 5 \rightarrow \boxed{(l) = 5 \text{ cm}}$$

1b) PODZIAŁ SIŁY

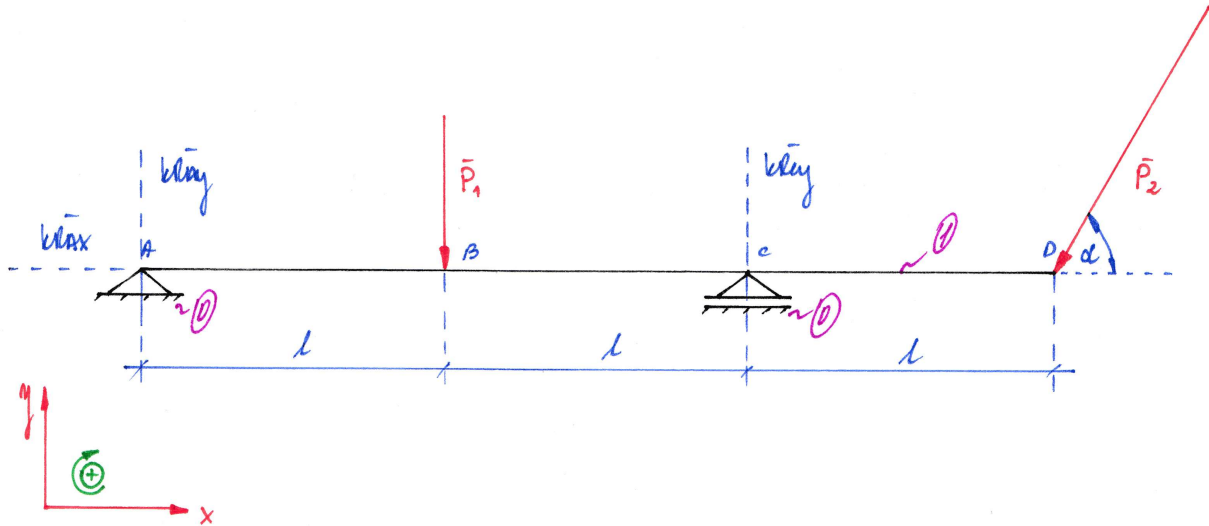
$$\eta_F = \frac{\bar{F}}{(\bar{F})}$$

↓

$$(P_1) = \frac{P_1}{\eta_F} = \frac{100}{\eta_F} = \left\{ \boxed{\eta_F = 40} \right\} = \frac{100}{40} = 2.5$$

$$\rightarrow \left\{ \begin{array}{l} (P_1) = 2.5 \\ P_2 = 5 \end{array} \right. \boxed{\text{cm}}$$

c) Kątę wypadu u zadany porzuce:



$$\sum F_i(x) = 0 \Rightarrow \underline{R_{ax}} + \underline{R_{ay}} + \underline{P_1} + \underline{R_{cy}} + \underline{P_2} = 0$$

$$\sum M_A = 0 \Rightarrow P_1 \cdot l - R_{cy} \cdot 2l + P_2 \cdot 3l = 0$$

$$R_{cy} = \frac{P_1 \cdot l + 3l P_2 \sin \alpha}{2l}$$

$$\Rightarrow R_{cy} = \frac{100 \cdot 1 + 3 \cdot 1 \cdot 200 \sin 60^\circ}{2 \cdot 1} = \frac{100 + 519,62}{2} = 309,81$$

$$\Rightarrow \boxed{R_{cy} = 309,81 \text{ (N)}}$$

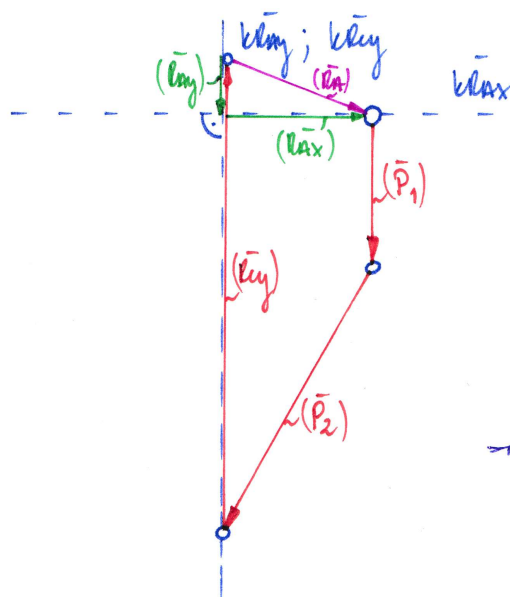
$$\Rightarrow \boxed{\underline{R_{ax}} + \underline{P_1} + \underline{R_{cy}} + \underline{P_2} + \underline{R_{ay}} = 0}$$

$$\Rightarrow \boxed{k_{xy} = 309,81 \text{ (N)}} ; \boxed{H_F = 40}$$

$$\Rightarrow (k_{xy}) = \frac{k_{xy}}{H_F} = \frac{309,81}{40} = 7,75$$

$$\Rightarrow \boxed{k_{xy} = 7,75 \text{ (mm)}}$$

ol) rysunek:



$$\boxed{H_F = 40}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} (R_{ax}) = 215 \\ (R_{ay}) = 0,9 \text{ (mm)} \\ (R_a) = 216 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_{ax} = (R_{ax}) \cdot H_F = 215 \cdot 40 = 100 \\ R_{ay} = (R_{ay}) \cdot H_F = 0,9 \cdot 40 = 36 \\ R_a = (R_a) \cdot H_F = 216 \cdot 40 = 104 \end{cases}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} R_{ax} = 100 \\ R_{ay} = 36 \text{ (N)} \\ R_a = 104 \end{cases}$$

