

LISTA ZADAŃ Z MECHANIKI OGÓLNEJ

PRZESTRZENNY UKŁAD SIŁ



ZADANIE 1

- a) Prosta działania siły $\vec{P} = -3\vec{i} - 3\vec{j} - 4\vec{k}$ [N] przechodzi przez początek układu współrzędnych. Wyznaczyć kąty kierunkowe siły $\vec{P}$.
- b) Kąty kierunkowe siły $\vec{P}$ ($P = 10$ kN) o prostej działania przechodzącej przez początek układu współrzędnych wynoszą $\alpha = 130^\circ$, $\beta = 90^\circ$, $\gamma = 140^\circ$. Wyznaczyć współrzędne siły $\vec{P}$.
- c) Prosta działania siły $\vec{P}$ (-5; -4; 2) [N] przechodzi przez punkt A (2; -3; 2) [m]. Wyznaczyć parametryczne równanie tej prostej.
- d) Dane są dwie siły: $\vec{P}_1$ (1; 3; -5) oraz $\vec{P}_2$ (-2; 4; 4) [N]. Proste działania tych sił przecinają się w punkcie A. Wyznaczyć kąt pomiędzy tymi prostymi.
- e) Wyznaczyć rzut siły $\vec{P}$ (-2; 3; -4) [N] na oś u . Oś u przechodzi przez punkty A (3; -4; 5) oraz B (-2; -6; 8) [m]. Prosta działania siły $\vec{P}$ przecina oś u w punkcie A.
- f) Napisać równanie osi działania siły $\vec{P} = 4\vec{e}_x - 3\vec{e}_y - 1\vec{e}_z$ [kN] przechodzącej przez punkt A (2; 3; 0) [m].
- g) Siła $P = 10$ kN leży na prostej opisanej równaniem $y = 0,75x + 2$. Wyznaczyć składowe tej siły przy $P_x > 0$.
- h) Wyznaczyć równania parametryczne osi ξ - prostej działania siły $\vec{P} = 6,5\vec{i} - 3\vec{j} + 10\vec{k}$ [N], przechodzącej przez punkt A (2; -3,5; -2,5) [m]. Wyznaczyć punkty przebiecia osi ξ z płaszczyzną yz . Zapisać równania parametryczne osi ξ z wykorzystaniem punktu przebiecia.
- i) Siła $\vec{P}$ leży na osi określonej przez wektor $\vec{BC}$. Wyznaczyć składowe siły $\vec{P}$ oraz składowe wersora kierunkowego osi. Dane do zadania: $P = 10$ [kN], B (3; 4; 0) [m], C (0; -5; -6) [m].

ZADANIE 2

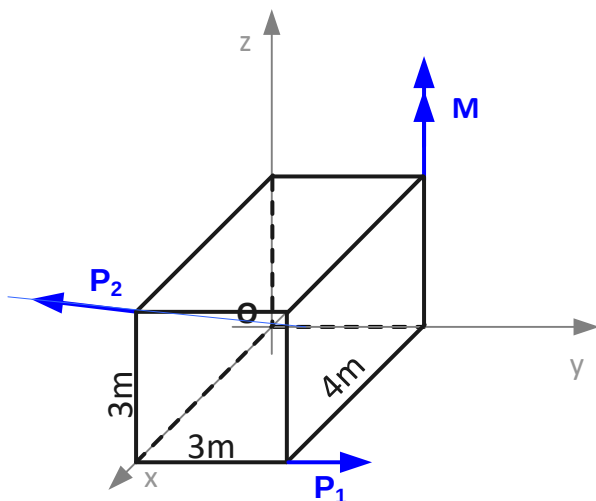
Zbadać równowagę przestrzennego układu sił. Dane są współrzędne sił oraz współrzędne punktów lokacyjnych linii działania sił.

Dane do zadania:

$\vec{P}_1$ (1; 0; 2) [kN]	A_1 (2; 1; -1) [m],
$\vec{P}_2$ (2; -1; 3) [kN]	A_2 (3; -2; 4) [m],
$\vec{P}_3$ (-1; -2; 3) [kN]	A_3 (0; 3; -2) [m],
$\vec{P}_4$ (-3; 1; 0) [kN]	A_4 (1; 0; 2) [m].

ZADANIE 3

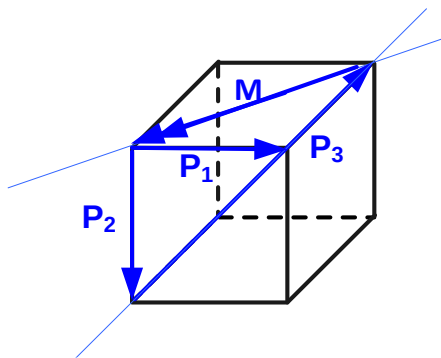
Dany jest przestrzenny układ sił. Podać składowe wektora $\vec{M}$, dla którego istnieje wypadkowa układu.



Dane: $P_1 = 20 \text{ kN}$, $P_2 = 50 \text{ kN}$ (siła $\vec{P}_2$ działa wzdłuż przekątnej ściany bocznej prostopadłościanu).

ZADANIE 4

Sprawdzić istnienie wypadkowej przestrzennego układu sił.

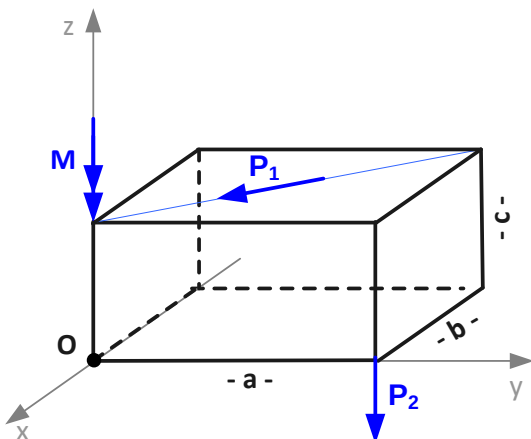


Sześcian o boku 3 m.

Dane: $M = 15\sqrt{2} \text{ kNm}$, $P_1 = 20 \text{ kN}$, $P_2 = 10 \text{ kN}$, $P_3 = 10\sqrt{3} \text{ kN}$ (prosta działania siły $\vec{P}_3$ jest przekątną sześcianu).

ZADANIE 5

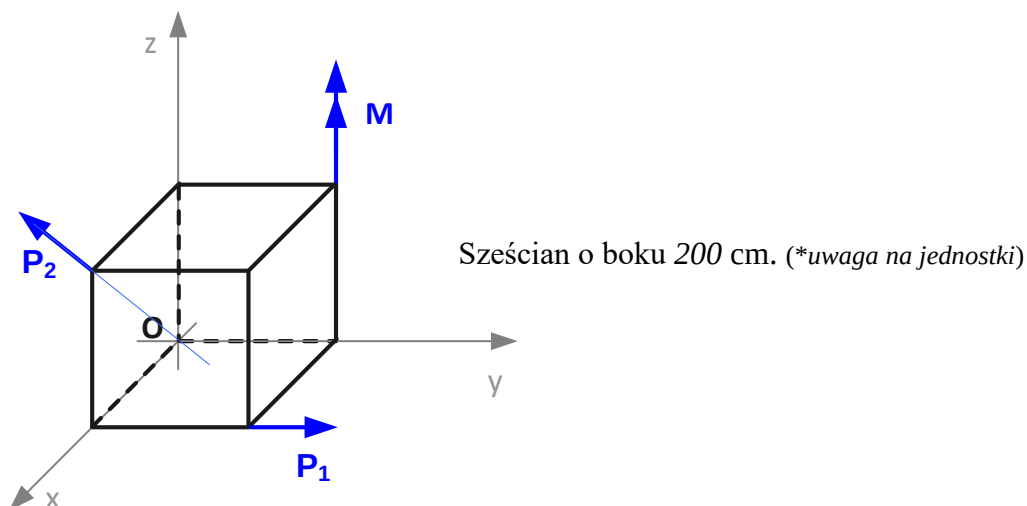
Zredukować przestrzenny układ sił do punktu O



Dane: $a = 4 \text{ m}$, $b = 3 \text{ m}$, $c = 3 \text{ m}$, $P_1 = 50 \text{ kN}$, $P_2 = 50 \text{ kN}$, $M = 150 \text{ kNm}$.

ZADANIE 6

Dobrać tak siłę P aby istniała wypadkowa. Wyznaczyć ją dla $P \neq 0$.

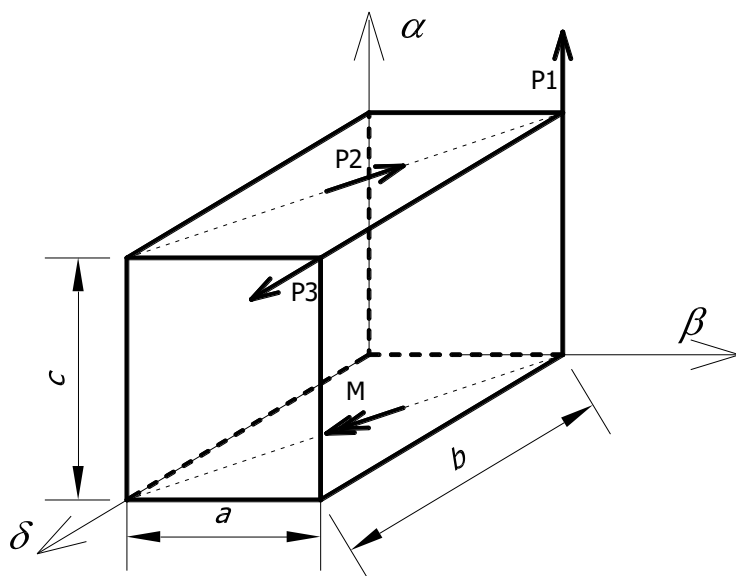


Dane: $M = 20 \text{ kNm}$, $P_1 = P$.

ZADANIE 7

Obliczyć moment danego przestrzennego układu sił względem osi α , β i δ oraz składową siły ogólnej wzdłuż osi δ .

Dane: $a = 3 \text{ m}$, $b = 4 \text{ m}$, $c = 5 \text{ m}$, $P_1 = 100 \text{ kN}$, $P_2 = 200 \text{ kN}$, $P_3 = 150 \text{ kN}$, $M = 80 \text{ kNm}$. (Wektory $\vec{P}_2$ i $\vec{M}$ działają wzdłuż przekątnych ścian, a wektory $\vec{P}_1$ i $\vec{P}_3$ wzdłuż krawędzi prostopadłościanu.)



opracowanie:
pracownicy K11W02
ver. 2026

