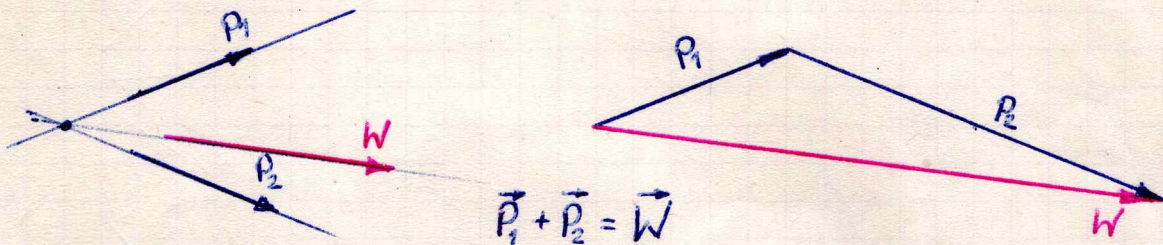


## 2.10. WYKREŚLNE METODY W STATYCE UKŁADÓW PŁASKICH

1) Wyprowadzenie dwóch sił w układzie zbieżnym

Plan sił 1: k

Wielobok sił 1cm v n N

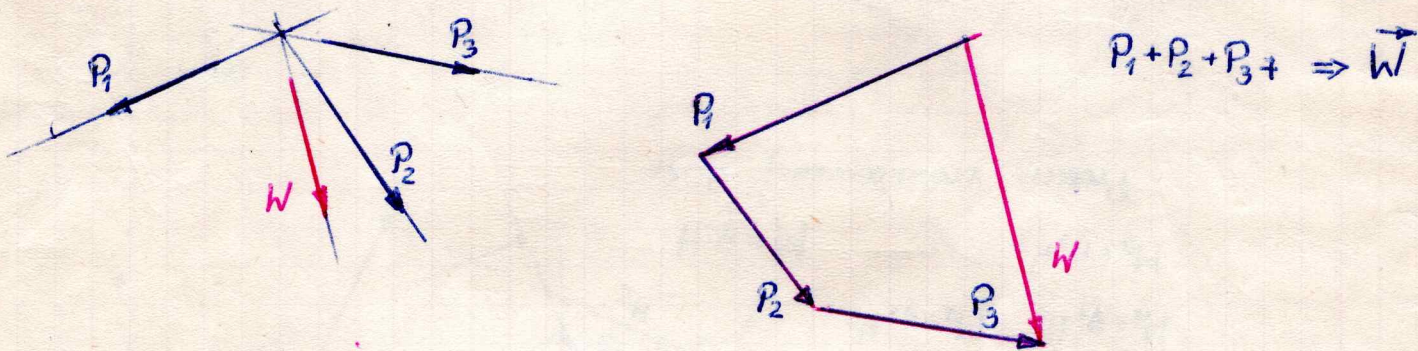


Po zamknięciu zwrotu wyprowadowej - układ z równoważony.

2) Wyprowadzenie zbieżnego układu sił

Plan sił 1: k

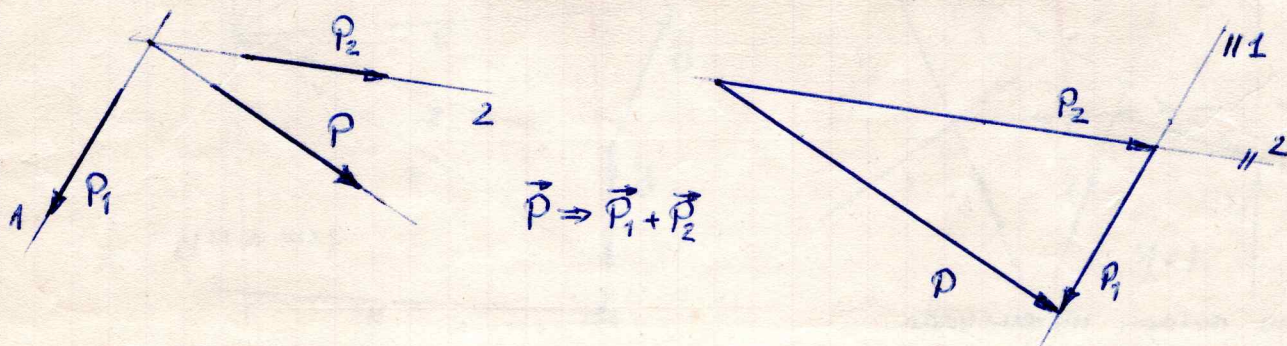
Wielobok sił 1cm v n N



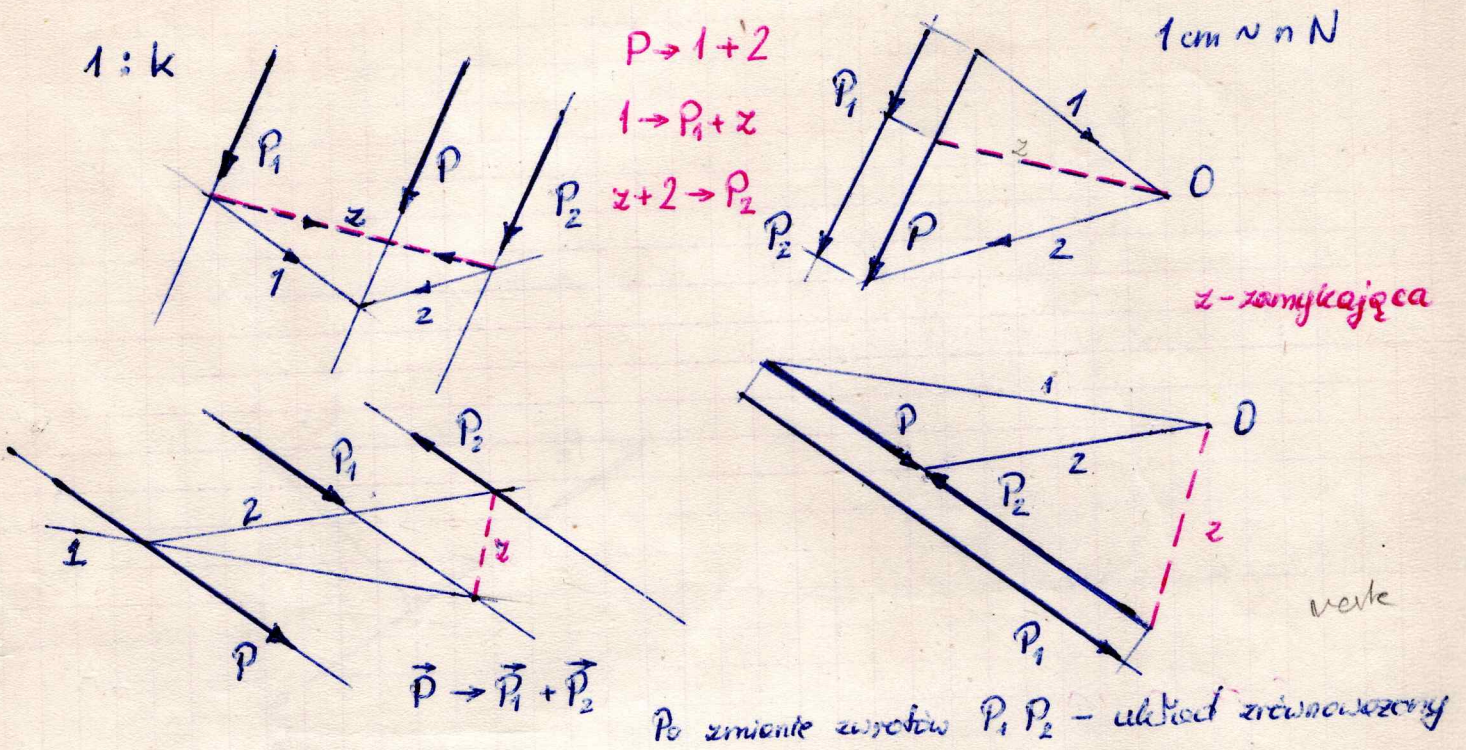
3) Rozkład siły na dwie siły zbieżne

Plan sił 1: k

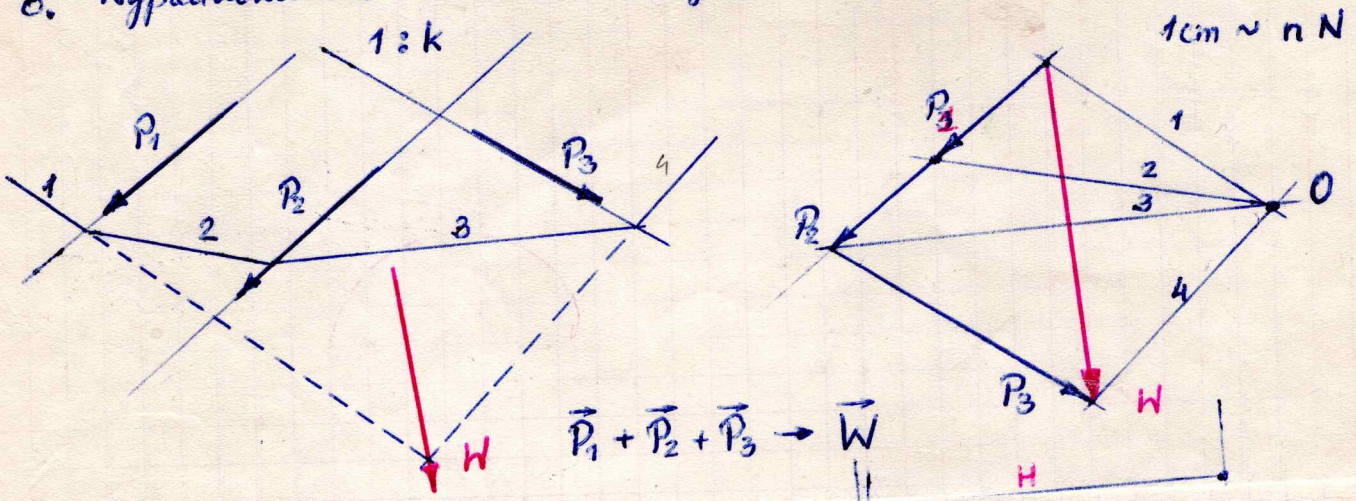
Wielobok sił 1cm v n N



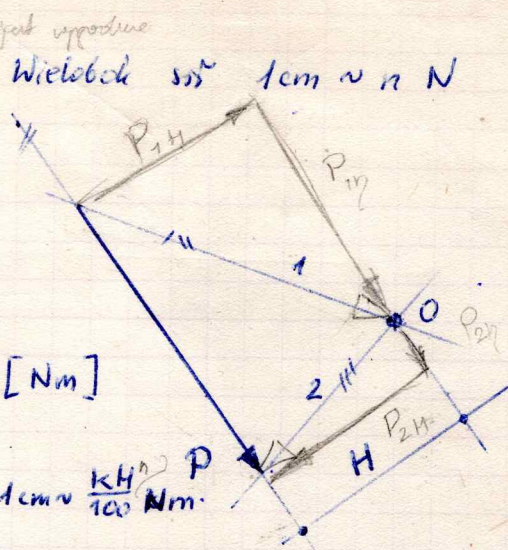
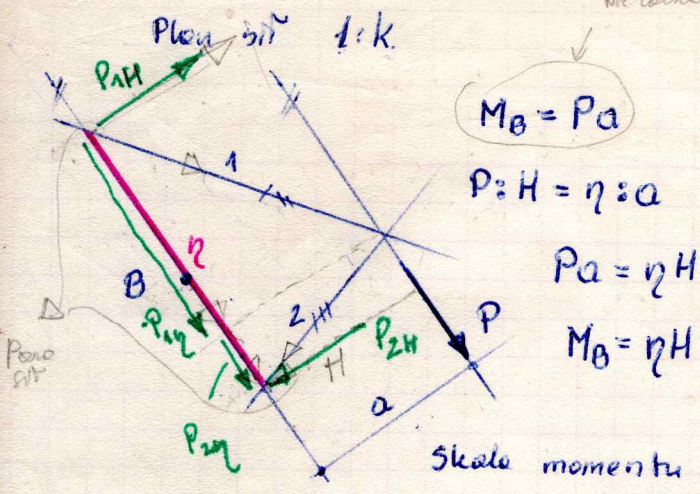
7. Rozkład siły na dwie siły równoległe do niej



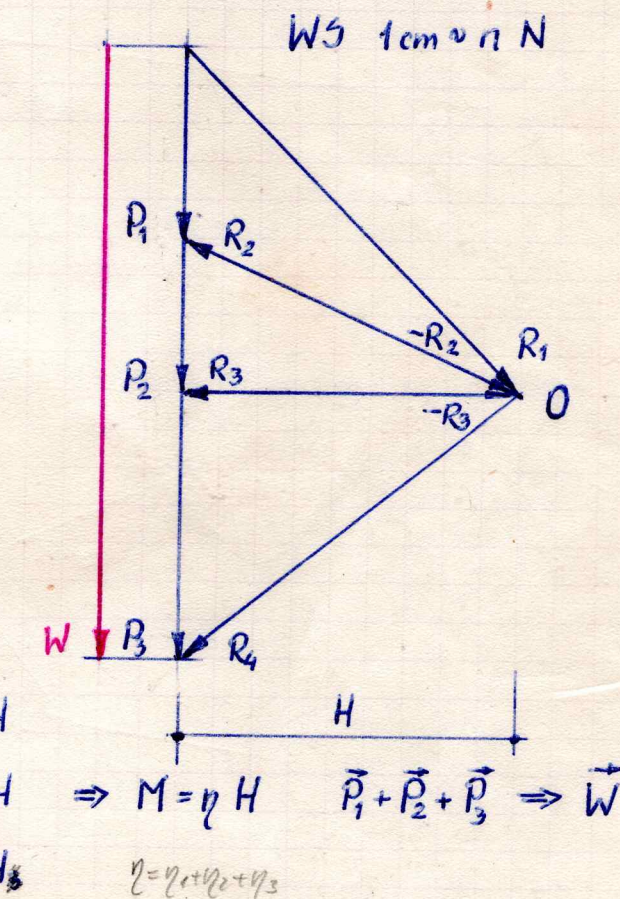
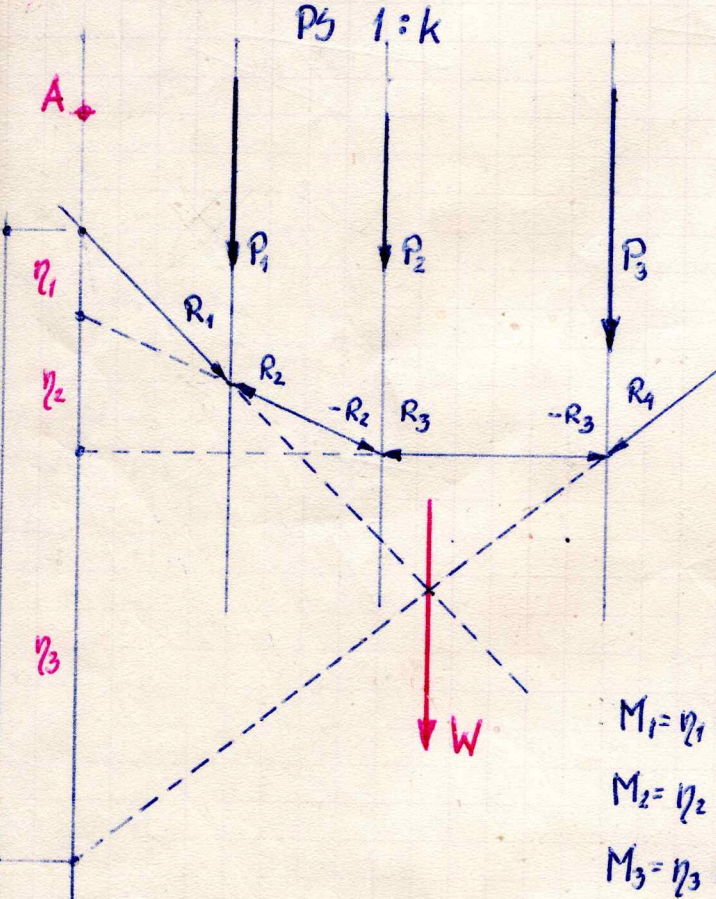
8. Wypadkowa układu niezbieżnego



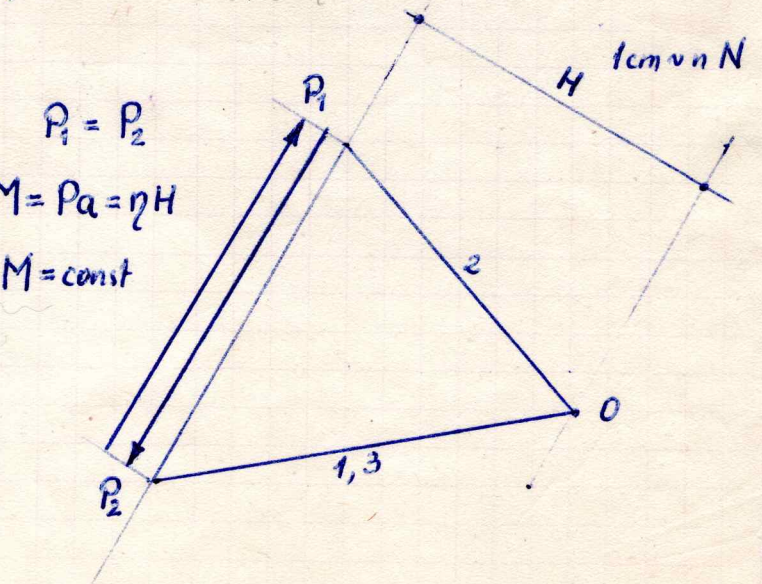
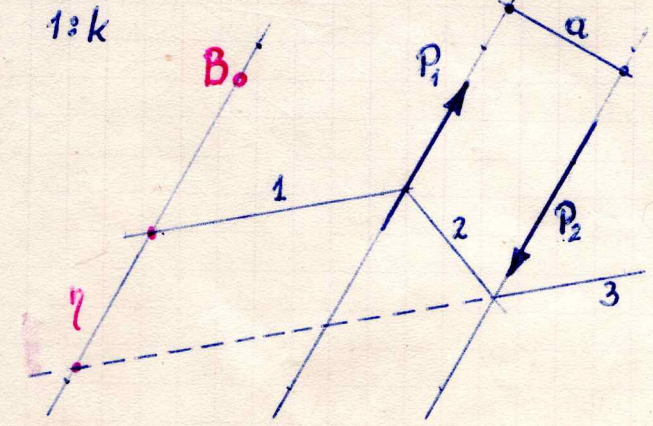
4) Moment siły względem punktu



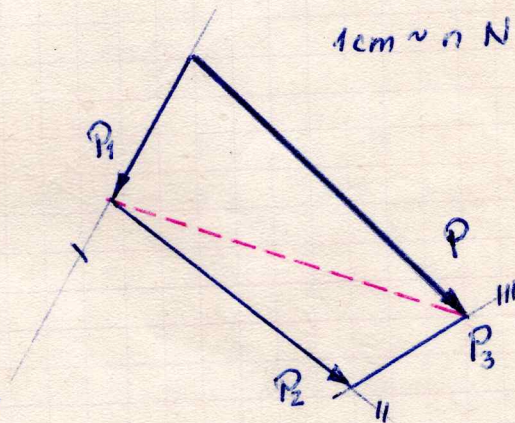
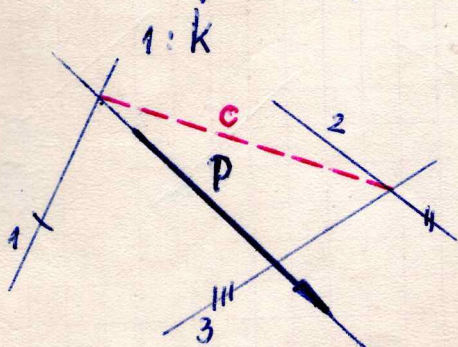
5) Moment układu równoległego. Wielobok sznurowy. Hiperboliczne.



6) Moment pary sił



11. Rozkład siły na trzy siły niebieżne - ZAGADNIENIE CULHAWANA

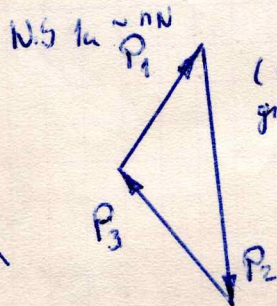
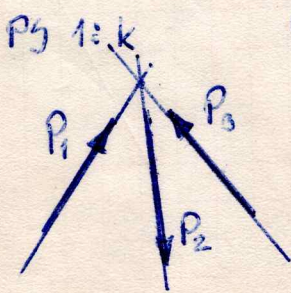


$$\vec{P} \rightarrow \vec{P}_1 + \vec{C} \quad \vec{C} \rightarrow \vec{P}_2 + \vec{P}_3$$

$$\vec{P} \rightarrow \vec{P}_1 + \vec{P}_2 + \vec{P}_3$$

Uwaga: Po zamianie zwrotów  $P_i$  - układ równowagowy siły  $P$ ,  
a układ sił  $P$  i  $P_i$  z siłą  $P$  z równowagowy

12. Wykreślne warunki (oznaki) równowagi układu zbieżnego



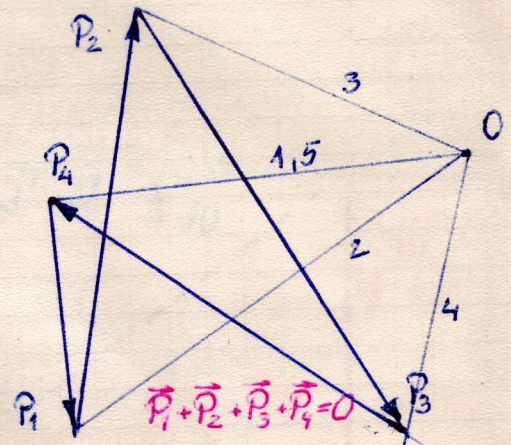
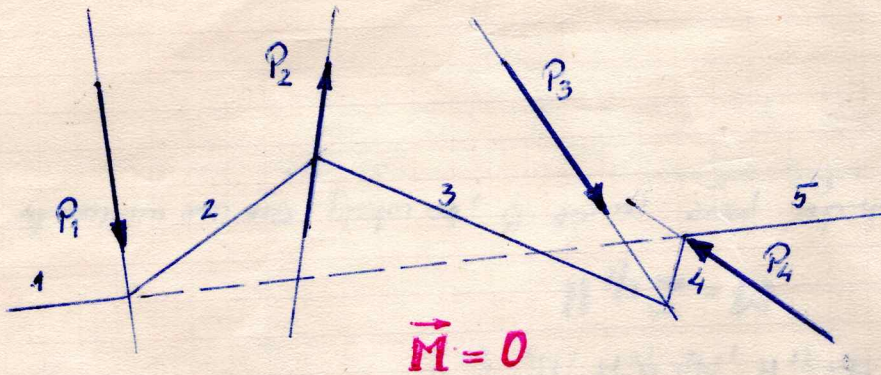
Układ zbieżny może się sprowadzić jedynie do wypadkowej (nie do pary sił), a zatem oznaką (warunkiem) równowagi układu zbieżnego jest zamyknięcie wieloboku sił.

Trzy siły mogą być w równowadze jedynie wtedy, gdy tworzą układ zbieżny.

Dwie siły mogą być w równowadze jedynie wtedy, gdy leżą na wspólnej prostej.

13. Wykreślne warunki równowagi układu niezbieżnego

Układ niezbieżny może się sprowadzić do wypadkowej lub do pary sił, a zatem warunkiem równowagi układu niezbieżnego jest zamknięty wielobok sił i zamknięty wielobok sinusowy (stworzone promienie leżą na jednej prostej).



W przypadku  $M \neq 0$ , siły działające wzdłuż promieni 1 i 5 tworzą parę sił.  
 W zrównoważonym układzie niezbieżnym występuje nie mniej niż cztery siły.  
 W zrównoważonym układzie równoległym występują nie mniej niż trzy siły.

PRZYKŁAD:

Wyznaczycie siłę  $R_1$  działającą wzdłuż prostej "a" oraz siłę  $R_2$  przechodzącą przez punkt A takie, aby były w równowadze z danymi siłami.

PS 1: k

WS 1cm ~ nN

