

# **Mechanika teoretyczna**

## **Kierunek: Inżynieria Środowiska, sem. II**

studia zaoczne, I stopnia inżynierskie

materiały pomocnicze do zajęć projektowych

opracowanie: prof. dr hab. inż. Bogdan Rogowski, dr inż. Dariusz Zaręba

### **TREŚĆ WYKŁADU**

Zasady statyki. Wieży i ich reakcje. Zbieżny układ sił, równowaga. Kratownice. Twierdzenie o trzech siłach. Moment siły względem punktu i osi. Przestrzenny i płaski układ sił; redukcja i równowaga układów sił. Wyznaczanie reakcji w układach płaskich i przestrzennych. Układ sił równoległych. Środki ciężkości linii, figury płaskiej i bryły. Tarcie.

### **LITERATURA**

Leyko J.: Mechanika ogólna, tom.1, PWN, Warszawa 1996.

Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej, cz. 1, WNT, Warszawa 1994.

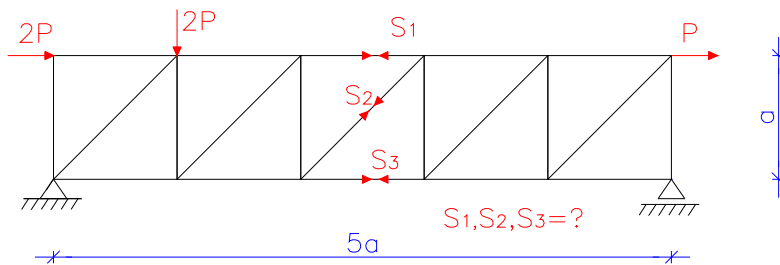
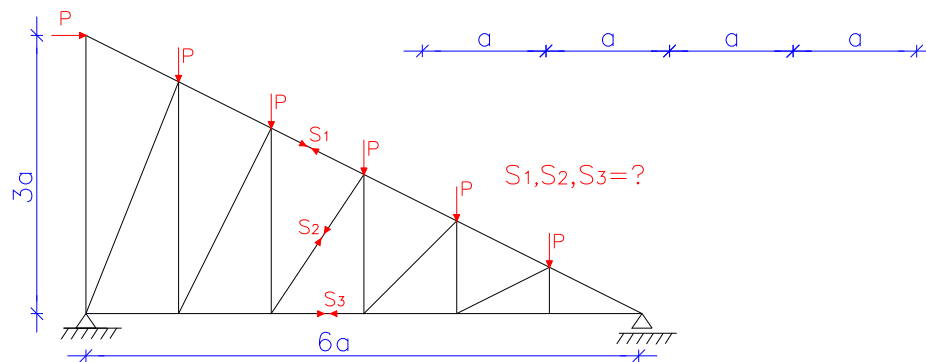
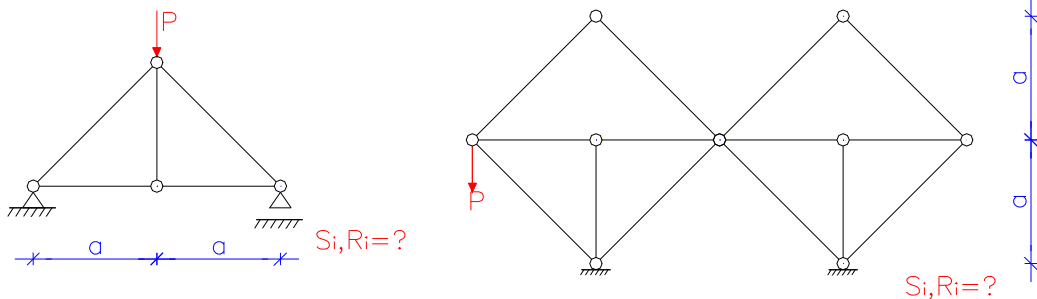
### **PROGRAM ĆWICZEŃ PROJEKTOWYCH**

1. Kratownice płaskie i przestrzenne (wyznaczanie sił w prętach metodą równoważenia węzłów, wyznaczanie prętów zerowych, metoda Rittera).
2. Obliczanie reakcji podpór w prostych i złożonych układach belkowych i ramowych (belki proste i złożone, ramy otwarte i zamknięte).
3. Reakcje więzów w układach przestrzennych.
4. Równowaga układów płaskich z uwzględnieniem tarcia.
5. Wyznaczanie współrzędnych środka ciężkości figury złożonej.

## Zadania przykładowe

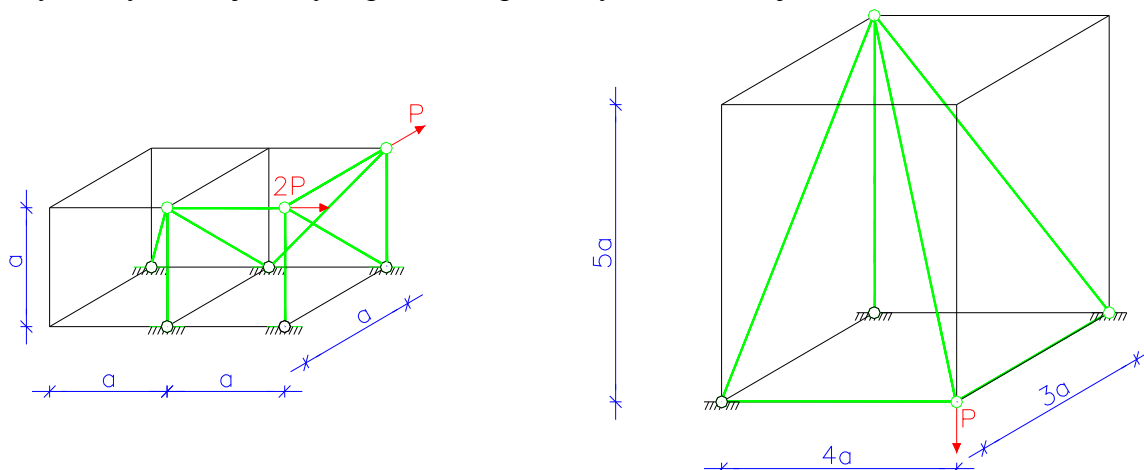
### Kratownice płaskie (wyznaczanie reakcji i sił w prętach płaskich)

Wyznaczyć reakcje i siły w prętach w poniższych konstrukcjach:



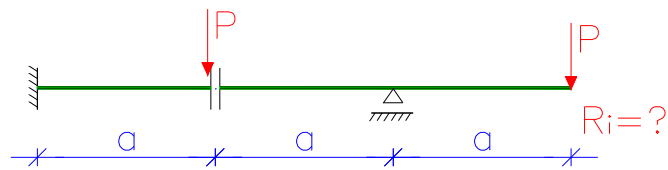
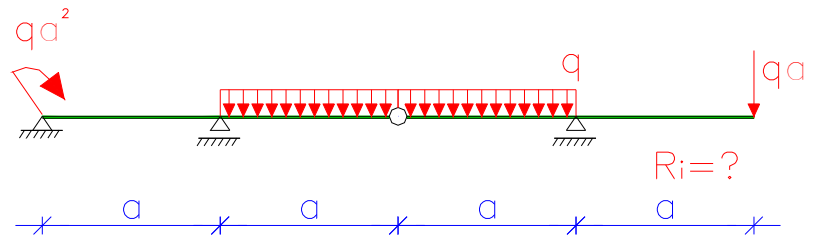
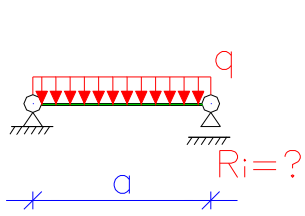
### Kratownice przestrzenne (wyznaczanie reakcji i sił w prętach przestrzennych)

Wyznaczyć reakcje i siły w prętach w poniższych konstrukcjach:

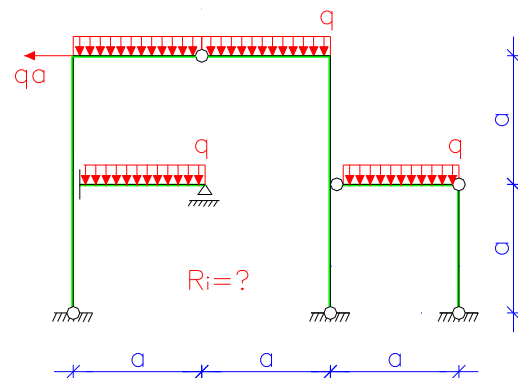
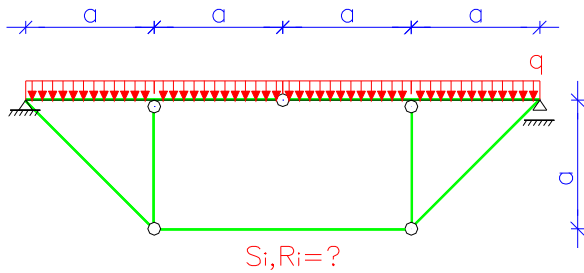
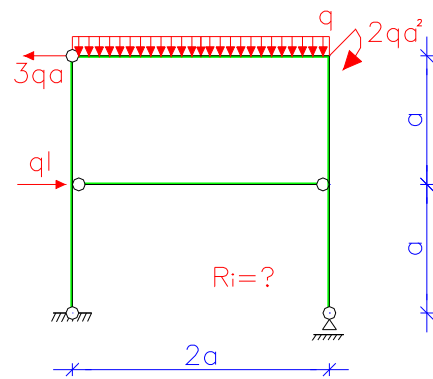
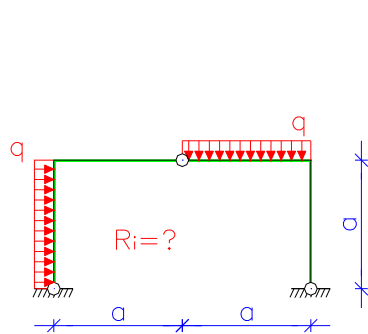


## Belki (wyznaczanie reakcji w belkach)

Wyznaczyć reakcje w poniższych belkach



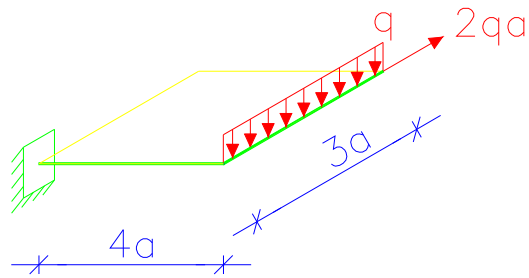
## Ramy płaskie (wyznaczanie reakcji w ramach płaskich)



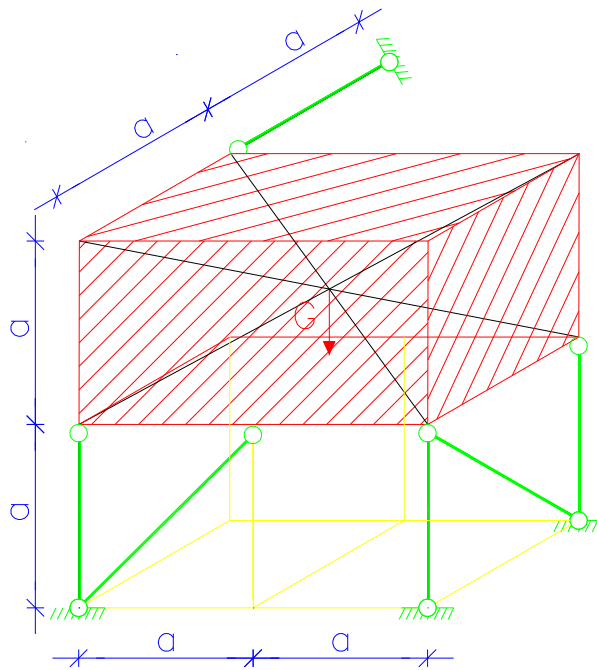
Wyznaczyć reakcje w powyższych ramach płaskich

## Ramy przestrzenne (wyznaczanie reakcji w ramach przestrzennych)

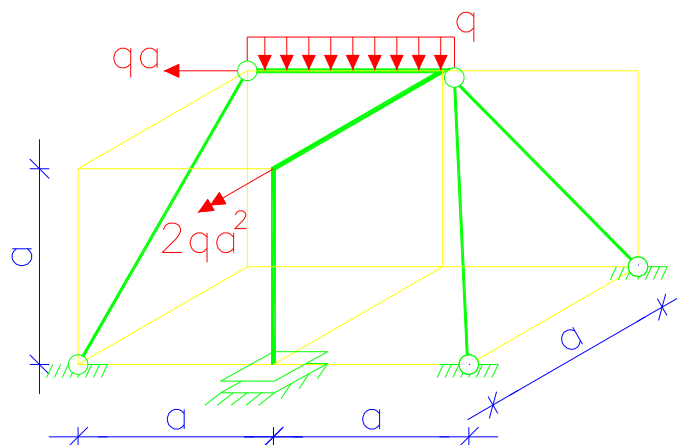
Znajdź reakcje w utwierdzeniu pręta zagiętego w planie.



Znajdź siły w prętach podpierających prostopadłościenny blok o ciężarze  $G$ .

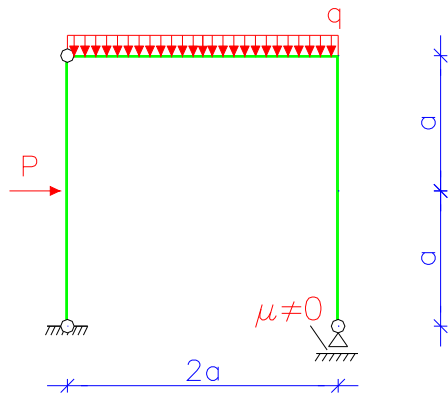


Znajdź reakcje w teleskopie i siły w prętach podporowych.

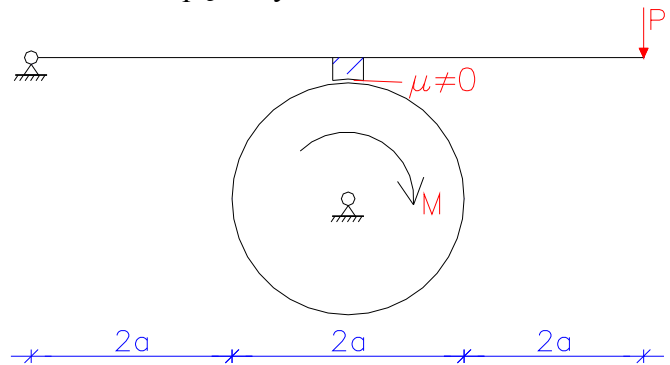


## Równowaga układów płaskich z uwzględnieniem tarcia

Dla jakich wartości siły  $P$  układ pozostanie w równowadze?



Ile musi wynosić siła  $P$ , aby zahamować walec napędzany momentem  $M$ ?



## Wyznaczanie współrzędnych środka ciężkości figury złożonej

Znajdź środki ciężkości przedstawionych poniżej figur płaskich

