

**Marek Skowronek, Jarosław Górski  
Ireneusz Kreja, Łukasz Smakosz**

# **Zbiór zadań egzaminacyjnych z mechaniki ogólnej**

## **Statycznie wyznaczalne układy prętowe**

**Gdańsk 2021**

PRZEWODNICZĄCY KOMITETU REDAKCYJNEGO  
WYDAWNICTWA POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

*Dariusz Mikielewicz*

REDAKCJA JĘZYKOWA

*Agnieszka Frankiewicz*

SKŁAD I PROJEKT OKŁADKI

*Ireneusz Jelonek*

Wydano za zgodą  
Rektora Politechniki Gdańskiej

Oferta wydawnicza Politechniki Gdańskiej jest dostępna pod adresem  
<https://www.sklep.pg.edu.pl>

Utwór nie może być powielany i rozpowszechniany, w jakiegokolwiek formie  
i w jakiegokolwiek sposób, bez pisemnej zgody wydawcy.

© Copyright by Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2021

ISBN 978-83-7348-851-9

WYDAWNICTWO POLITECHNIKI GDAŃSKIEJ

---

Wydanie I. Ark. wyd. 20,5, ark. druku 28,5, 1260/938

---

Druk i oprawa: Volumina.pl Daniel Krzanowski  
ul. Księcia Witolda 7-9, 71-063 Szczecin, tel. 91 812 09 08

## Spis treści

OD AUTORÓW .....	5
1. Mechanika teoretyczna: redukcja i równowaga układów sił, środku ciężkości .....	7
2. Układy proste: belki i słupy .....	18
3. Belki ciągłe przegubowe .....	33
4. Układy ramowe swobodnie podparte i wspornikowe .....	37
5. Ramy trójprzegubowe .....	46
6. Łuki, linia ciśnień .....	51
7. Kratownice płaskie .....	58
8. Układy złożone .....	64
9. Układy ramowo-kratowe .....	69
10. Układy przestrzenne: ruszty belkowe i dźwigary załamane w planie ....	76
11. Linie wpływu belek prostych i ciągłych przegubowych .....	80
12. Linie wpływu układów ramowych płaskich i układów przestrzennych ...	86
13. Linie wpływu kratownic .....	92
14. Linie wpływu układów ramowo-kratowych .....	98
15. Ekstremalne obciążenia linii wpływu .....	102
16. Obwiednie sił wewnętrznych .....	106
17. Zadania egzaminacyjne .....	110

Rozwiązania .....	117
1. Mechanika teoretyczna: redukcja i równowaga układów sił, środku ciężkości .....	119
2. Układy proste: belki i słupy .....	146
3. Belki ciągłe przegubowe .....	182
4. Układy ramowe swobodnie podparte i wspornikowe .....	192
5. Ramy trójprzegubowe .....	211
6. Łuki, linia ciśnień .....	223
7. Kratownice płaskie .....	243
8. Układy złożone .....	258
9. Układy ramowo-kratowe .....	288
10. Układy przestrzenne: ruszty belkowe i dźwigary załamane w planie ....	318
11. Linie wpływu belek prostych i ciągłych przegubowych .....	329
12. Linie wpływu układów ramowych płaskich i układów przestrzennych ...	347
13. Linie wpływu kratownic .....	361
14. Linie wpływu układów ramowo-kratowych .....	376
15. Ekstremalne obciążenia linii wpływu .....	385
16. Obwiednie sił wewnętrznych .....	395
17. Zadania egzaminacyjne .....	408
Literatura uzupełniająca .....	456

## OD AUTORÓW

Zbiór, który oddajemy w Państwa ręce, zawiera przykładowe zadania ilustrujące podstawowy kurs politechniczny mechaniki układów statycznie wyznaczalnych. Zbiór ten swoją strukturą, układem rozdziałów i doбором zadań odpowiada kursowi *mechaniki ogólnej* na drugim semestrze studiów stacjonarnych I stopnia (inżynierskich) kierunku *budownictwo* na Wydziale Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej. Znaczną jego część stanowią oryginalne tematy zaliczeniowe (egzamin, wcześniejsze kolokwia) z zakresu ww. przedmiotu, co umożliwi obecnym i przyszłym studentom adekwatne przygotowanie do czekających ich egzaminów. Zbiór nasz może być także cenną pomocą dydaktyczną dla wszystkich studiujących mechanikę układów statycznie wyznaczalnych (w programach studiów także pod nazwą *mechaniki ogólnej*) na innych kierunkach na naszym Wydziale oraz na studiach niestacjonarnych. Po przyswojeniu założeń stosowanych w nauczaniu mechaniki na naszym Wydziale zadania zawarte w zbiorze mogą być przydatne także studentom na innych wydziałach, jak również na innych krajowych uczelniach.

Uzupełnieniem zestawu oryginalnych tematów są zadania nowe, niekiedy elementarne, zapewniające całości naszego opracowania ciągłość. Zbiór z założenia nie jest regularnym wydawnictwem podręcznikowym, obejmującym całokształt wykładowej wiedzy. Intencją autorów jest skierowana ku studentom zachęta do samodzielnego rozwiązywania większej liczby przykładów w celu nabycia należytej biegłości w rozwiązywaniu problemów statyki konstrukcji. Celowi temu podporządkowany jest format prezentacji rozwiązań, rzadki na rynku wydawniczym – odręczny, możliwy do łatwego samodzielnego odtworzenia przez Czytelnika – studenta.

Wierzmy, że nasze opracowanie zachęci studentów do sięgania z własnej inicjatywy do zagadnień mechaniki z myślą o rozwoju własnego intelektu, z założeniem jak najlepszego przygotowania do profesjonalnej działalności w dziedzinie inżynierii. Życzymy wszystkim Czytelnikom powodzenia i wytrwałości w ciągłym rozwijaniu inżynierskiej intuicji, która jest nieodzowna w codziennym warsztacie pracy inżyniera konstruktora.

Pracę naszą dedykujemy naszemu drogiemu Koledze z Katedry Mechaniki Budowli na Wydziale Inżynierii Lądowej i Środowiska Politechniki Gdańskiej, dr. Czesławowi Branickiemu, który odszedł z naszej społeczności w roku 2016. Dr Czesław Branicki był uznanym dydaktykiem w dziedzinie mechaniki konstrukcji budowlanych, autorem i współautorem skryptów akademickich, twórcą oprogramowania i oddanym propagatorem metod komputerowych w nauczaniu mechaniki. Jego dorobek dydaktyczny przez dekady służył wielu rocznikom obecnych inżynierów praktyków. Jesteśmy przekonani, że nasza skromna publikacja będzie kontynuacją Jego dzieła życia.

*Autorzy*