



**Wydział Mechaniczny  
Energetyki i Lotnictwa**

POLITECHNIKA WARSZAWSKA

# Mechanika I

## 1130-00000-ISP-1008

dr hab. inż. Piotr Lichota

Politechnika Warszawska

Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej

**Politechnika  
Warszawska**



# Informacje organizacyjne

Prowadzący wykład:

- dr hab. inż. Ryszard Maroński, prof. uczelni
  - [Ryszard.Maronski@pw.edu.pl](mailto:Ryszard.Maronski@pw.edu.pl)
  - pokój 100c

Informacje dla studentów:

- strona internetowa: <https://www.meil.pw.edu.pl/zm/ZM/Dydaktyka/Prowadzone-przedmioty/Mechanika-I>
- USOS
- Wymiar przedmiotu: 30h
  - Wykład: 15h
  - Ćwiczenia: 15h
- Liczba punktów ECTS: 3pkt

**Politechnika  
Warszawska**

O Zakładzie Pracownicy Dydaktyka Projekty Badawcze

Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa Zakład Mechaniki

Zakład Mechaniki  
Wydział Mechaniczny Energetyki i Lotnictwa

**Działalność naukowa**

Zakład Mechaniki prowadzi działalność naukowo-badawczą w następujących dziedzinach:

- ➔ **Dynamika samolotów**
  - ➔ analiza wypadków lotniczych
  - ➔ identyfikacja parametryczna statków powietrznych

**Dydaktyka**

Tematyka zajęć prowadzonych w Zakładzie obejmuje:

- ➔ mechanikę ogólną i analityczną,
- ➔ drgania i aeroelastyczność,
- ➔ dynamikę lotu,
- ➔ siłownie wiatrowe,
- ➔ sztuczną inteligencję

**Kontakt**

**Adres:** ul. Nowowiejska 24, 00-665 Warszawa  
**Sekretariat:** pokój GA 100 (Gmach Aerodynamiki, I p.)  
**Telefon:** 22 234 7442  
**e-mail:** kwegrowska@meil.pw.edu.pl

**Współpraca**

# Informacje organizacyjne



- Zasady zaliczenia
  - Przedmiot obejmuje 15h wykładu i 15h ćwiczeń
  - Wymagana jest systematyczna praca studenta w ciągu całego semestru
  - Przewidziane jest od 3 do 5 prac kontrolnych w trakcie semestru. O ich liczbie i terminach decyduje prowadzący ćwiczenia. Prace są zapowiadane. Prace nie podlegają poprawie. Korzystanie z pomocy nie jest dozwolone.
  - Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest zaliczenie co najmniej 50% prac kontrolnych. Ocenę wystawia prowadzący ćwiczenia.
  - Przewidziana jest zbiorcza praca kontrolna pod koniec semestru dla osób, które nie uzyskały oceny pozytywnej. Zaliczenie jest równoznaczne z zaliczeniem ćwiczeń, jednak na ocenę nie większą niż 3.

# Informacje organizacyjne

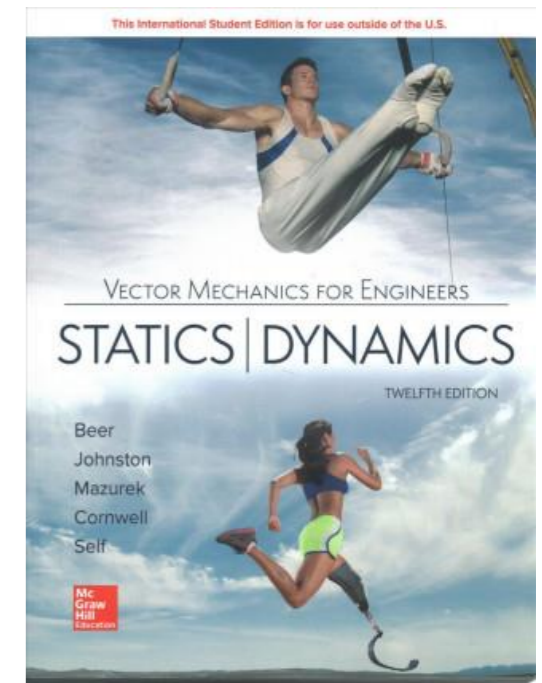
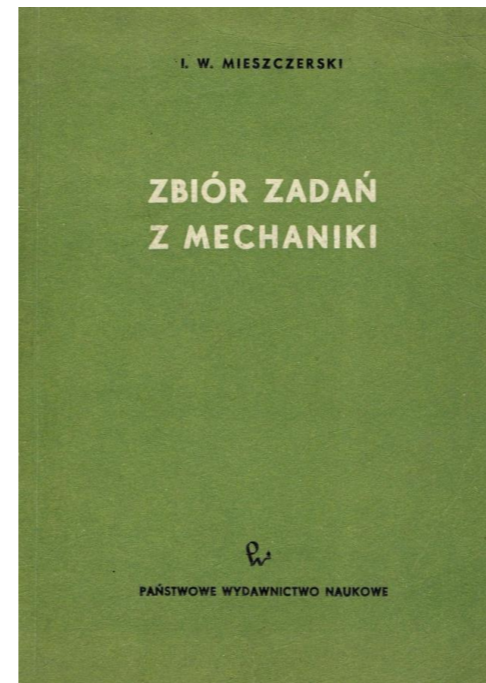
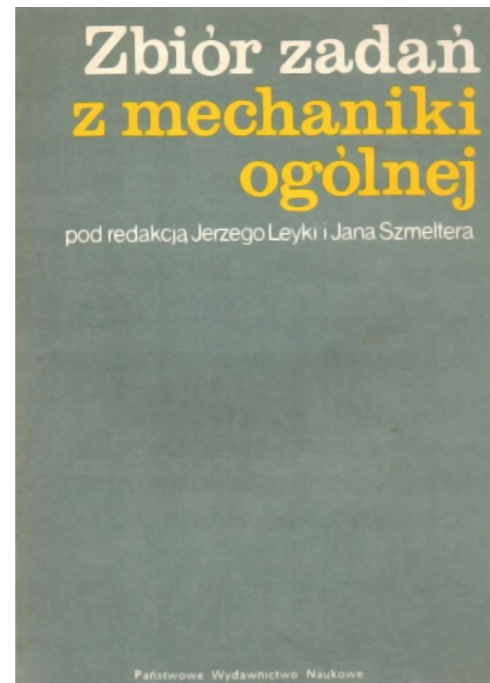
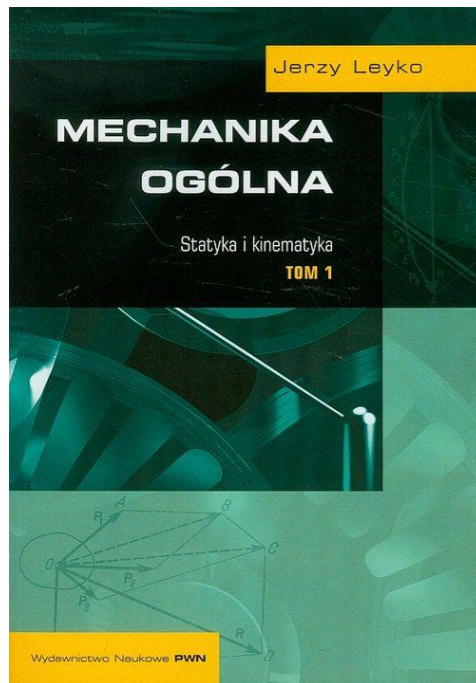


- Treści kształcenia
  - Podstawowe wiadomości o siłach, moment siły, para sił.
  - Uwalnianie od więzów.
  - Redukcja układów sił i momentów.
  - Równania równowagi ciał obciążonych dowolnym układem sił i momentów.
  - Tarcie poślizgowe i toczne.
  - Geometria mas.
  
- Efekty kształcenia - wiedza:
  - Student ma podstawową wiedzę o siłach, momentach sił, parach sił. Wie, co to jest tarcie poślizgowe i toczne, geometria mas
  - Student wie, jak wykorzystać rachunek wektorowy w zagadnieniach ze statyki.
  - Student zna zakres stosowalności metod statyki niutonowskiej, w tym: wie czym się różnią zagadnienia statycznie wyznaczalne od statycznie niewyznaczalnych.

# Informacje organizacyjne

- Efekty kształcenia - umiejętności
  - Student potrafi rozwiązywać proste problemy z zakresu statyki, w szczególności: umie uwalniać od więzów, redukować układy sił i momentów oraz układać równania równowagi ciał od więzów, redukować układy sił i momentów oraz układać równania równowagi ciał obciążonych dowolnym układem sił i momentów.
  - Student potrafi wykorzystać rachunek wektorowy w statyce niutonowskiej.
  - Student umie określić zakres stosowalności metod statyki niutonowskiej.
- Efekty kształcenia – kompetencje społeczne.
  - Student umie komunikować się w zakresie dotyczącym statyki.
- Weryfikacja wszystkich efektów kształcenia odbywa się za pomocą kolokwiów.

# Literatura



- Leyko, J., Mechanika ogólna, PWN, Warszawa, 1978.
- Leyko, J., Szmelter, J., (red.), Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, t. 1 i 2, PWN, Warszawa, 1983.
- Mieszczeriski, I. W., Zbiór zadań z mechaniki, PWN, Warszawa, 1969.
- Romicki, R., Rozwiązania zadań z mechaniki zbioru I.W. Mieszczerckiego, PWN, Warszawa, 1971.
- Beer, F.P., Johnston, E.R., Jr., Vector mechanics for engineers: statics and dynamics, McGraw-Hill, Nowy Jork, USA, 1977.

# Ćwiczenia - grupy



## ➤ Terminarz

Grupa	Termin	Prowadzący
1	pon. 11:15-13:00, NL 323	dr inż. Franciszek Dul
2	pon. 11:15-13:00, NL 329	dr hab. inż. Piotr Lichota
3	pt. 12:15-14:00, NL 327	dr hab. inż. Piotr Lichota
4	pt. 12:15-14:00, NL 329	dr inż. Mariusz Jacewicz
5	pt. 10:15-12:00, NL 327	dr hab. inż. Krzysztof Rogowski
6	pon. 11:15-13:00, NL 323	mgr inż. Dariusz Miedziński
7	pon. 11:15-13:00, NL 329	dr inż. Franciszek Dul
8	pt. 12:15-14:00, NL 327	dr inż. Mariusz Jacewicz
9	pt. 12:15-14:00, NL 329	mgr inż. Dawid Florczak
10	pt. 10:15-12:00, NL 327	mgr inż. Jan Michna

grupy 1-5: zajęcia w pierwszej połowie semestru

grupy 6-10: zajęcia w pierwszej połowie semestru

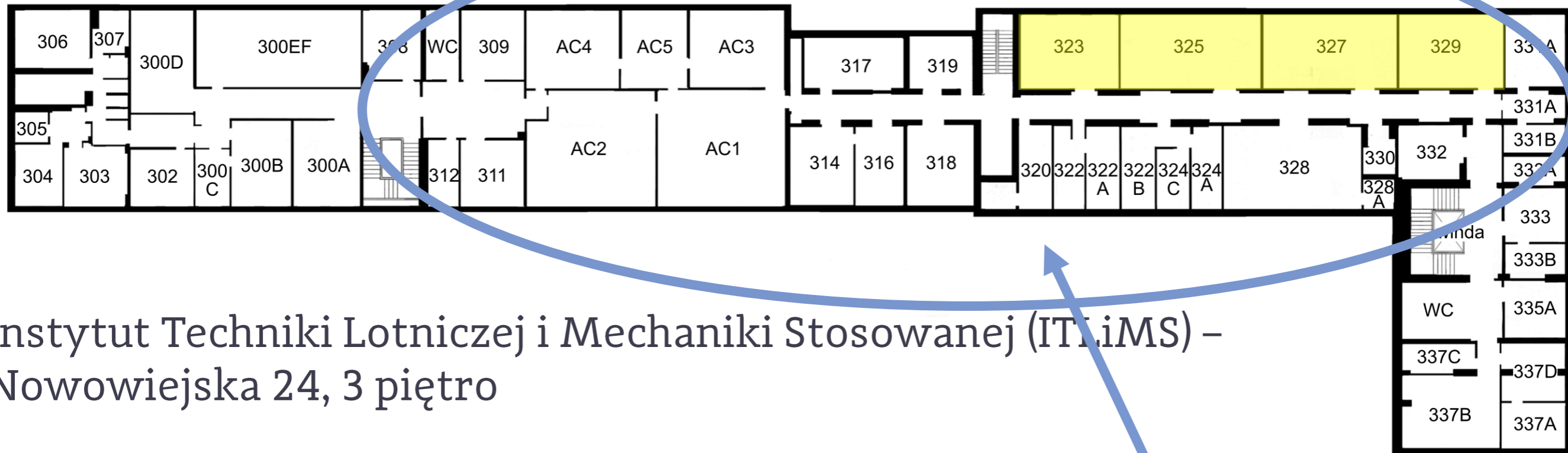
# Ćwiczenia - grupy



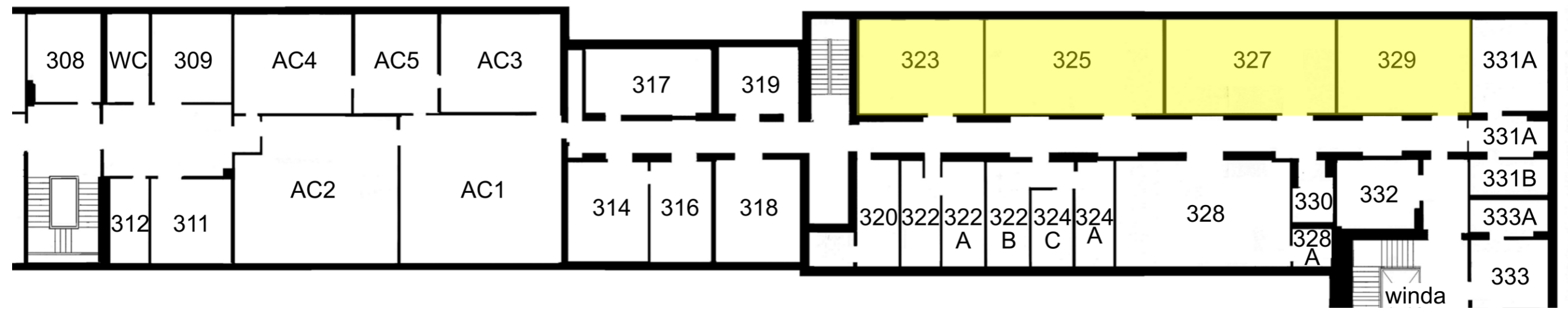
➤ Miejsce  
Al. Niepodległości

ITLiMS, 3 piętro

Nowowiejska



Instytut Techniki Lotniczej i Mechaniki Stosowanej (ITLiMS) –  
Nowowiejska 24, 3 piętro





# Ćwiczenia – prowadzący



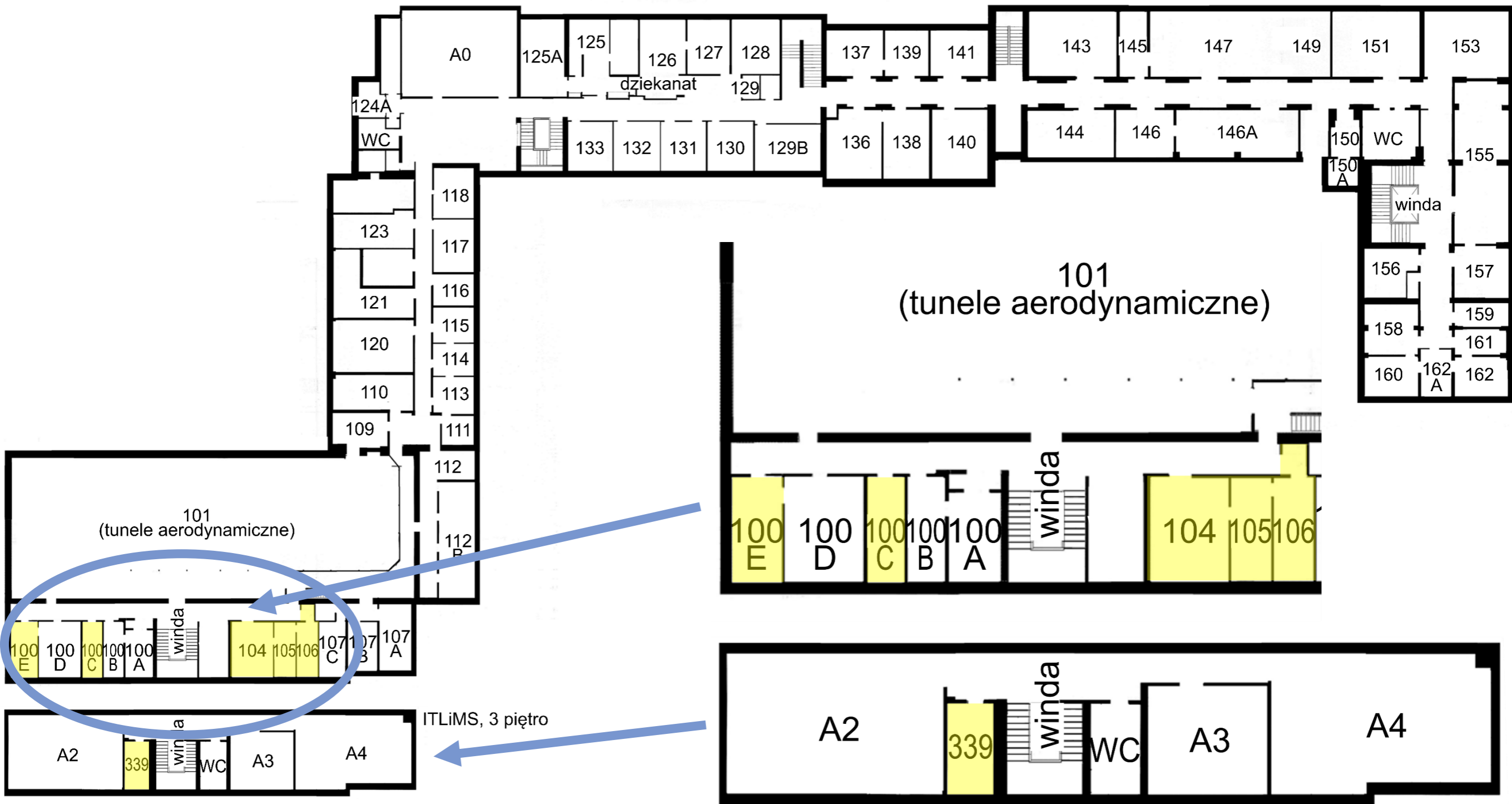
## ➤ Kontakt

Prowadzący	E-mail	Pokój (ITLiMS)
dr hab. inż. Piotr Lichota	<a href="mailto:Piotr.Lichota@pw.edu.pl">Piotr.Lichota@pw.edu.pl</a>	106
dr hab. inż. Krzysztof Rogowski	<a href="mailto:Krzysztof.Rogowski@pw.edu.pl">Krzysztof.Rogowski@pw.edu.pl</a>	339
dr inż. Franciszek Dul	<a href="mailto:Franciszek.Dul@pw.edu.pl">Franciszek.Dul@pw.edu.pl</a>	100E
dr inż. Mariusz Jacewicz	<a href="mailto:Mariusz.Jacewicz@pw.edu.pl">Mariusz.Jacewicz@pw.edu.pl</a>	104
mgr inż. Dawid Florczak	<a href="mailto:Dawid.Florczak@pw.edu.pl">Dawid.Florczak@pw.edu.pl</a>	1
mgr inż. Jan Michna	<a href="mailto:Jan.Michna.dokt@pw.edu.pl">Jan.Michna.dokt@pw.edu.pl</a>	339
mgr inż. Dariusz Miedziński	<a href="mailto:Dariusz.Miedzinski2.dokt@pw.edu.pl">Dariusz.Miedzinski2.dokt@pw.edu.pl</a>	104

# Ćwiczenia – pokoje prowadzących



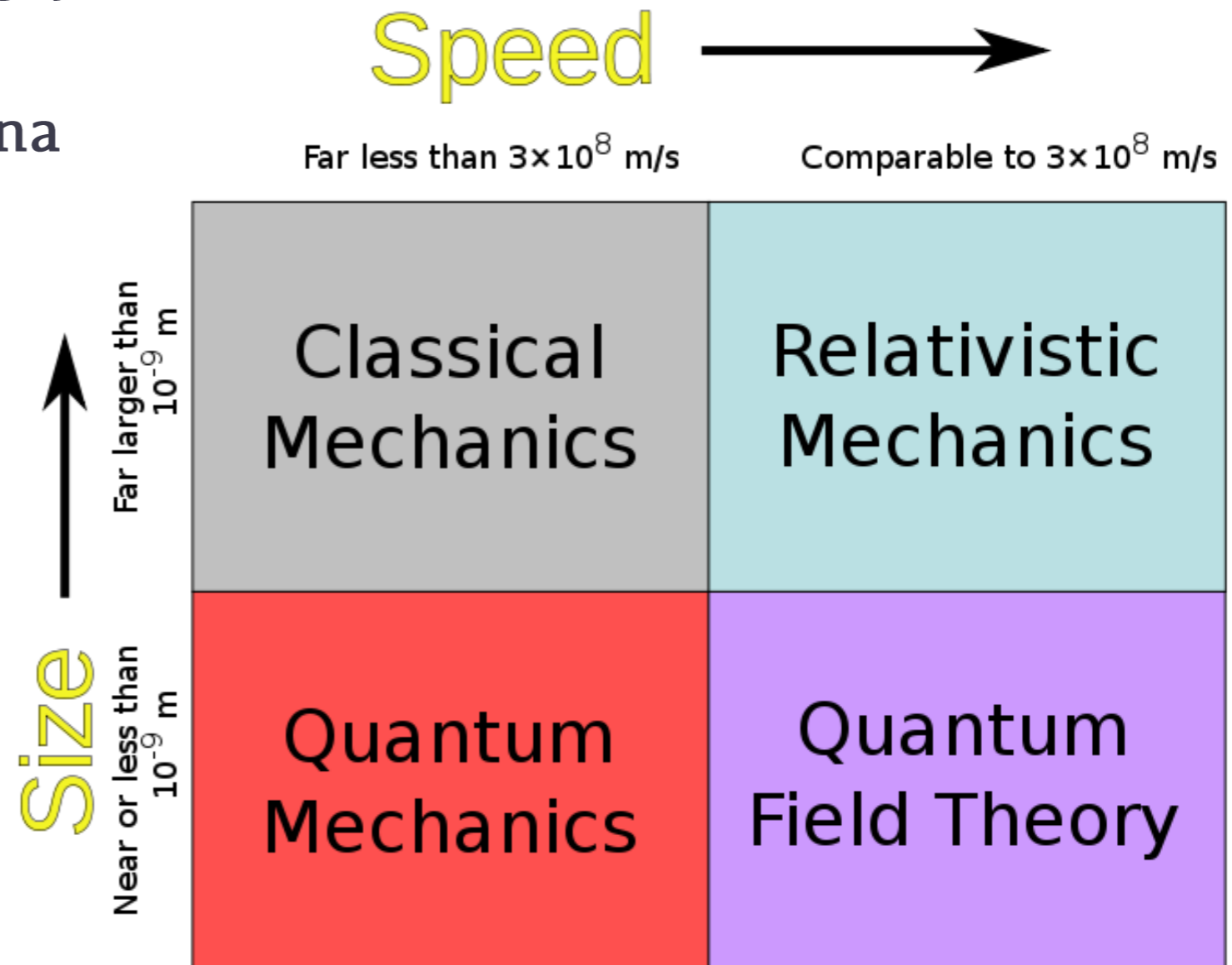
ITLiMS, 1 piętro



# Mechanika

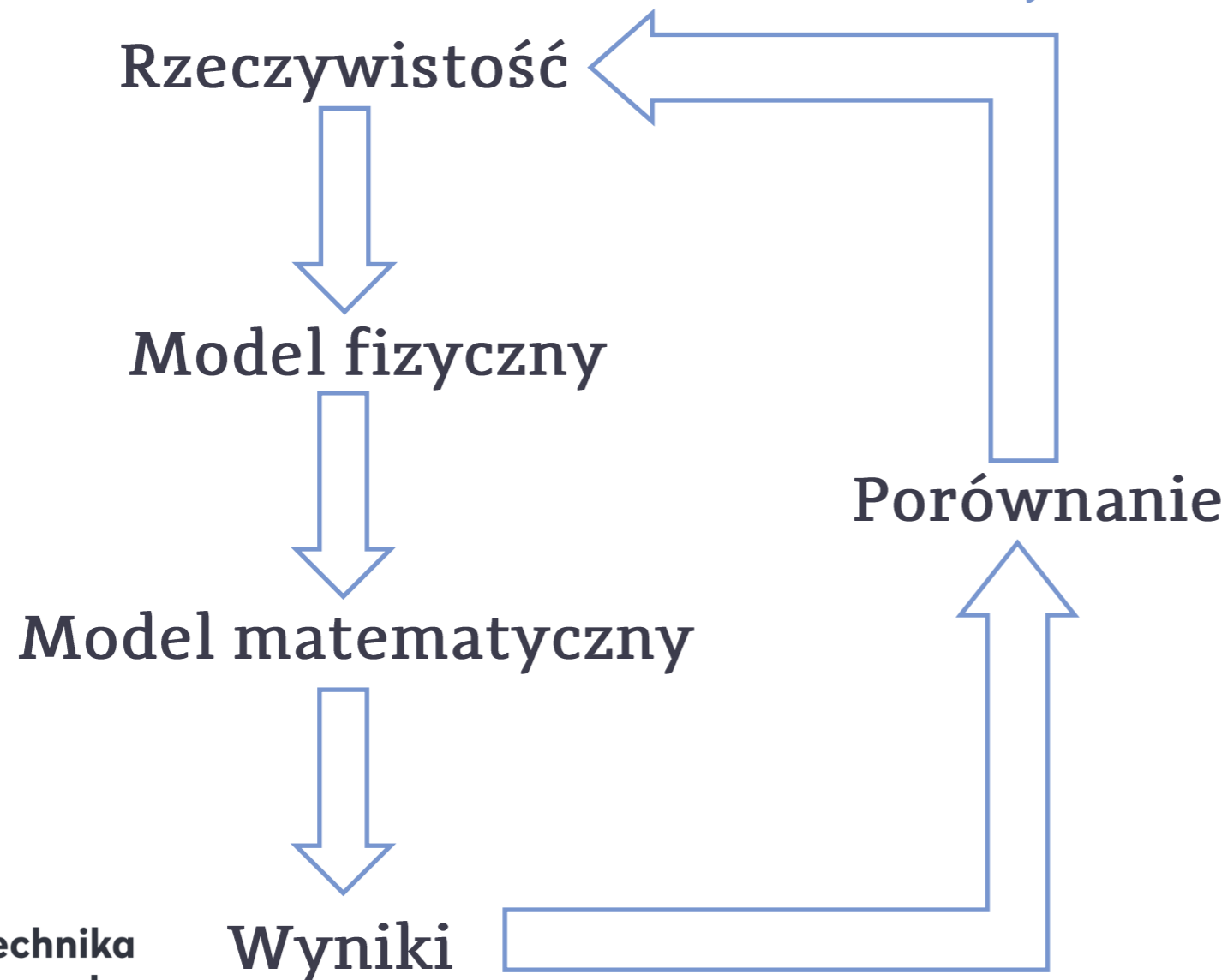


- Dział fizyki opisujący ruch i odkształcenie ciał materialnych lub ich części na skutek ich wzajemnych oddziaływań oraz badający stan równowagi między nimi.
  - **Mechanika Ogólna** (mechanika układów materialnych)
  - **Mechanika Ośrodków Ciągłych**
- **XX wiek:**
  - **Mechanika Relatywistyczna**
  - **Mechanika Kwantowa**
- **Mechanika Ogólna:**
  - **Statyka – równowaga ciał materialnych**
  - **Kinematyka – ruch ciał bez uwzględnienia sił i momentów**
  - **Dynamika – ruch ciał z uwzględnieniem sił i momentów sił**



# Modelowanie

- Proces tworzenia modelu badanego obiektu lub układu w oparciu o prawa fizyczne, matematyczne, psychologii oraz inne, które w istotnym stopniu wpływają na stan obiektu.
- Modelowanie ma charakter **intencjonalny**.



Jakiś mądry,  
który życie znał  
miał powiedzieć, że...  
że nie z każdej mąki  
choćbyś chciał  
zawsze będzie chleb  
Nie wystarczy orać,  
ani siać,  
gonić resztką sił.  
Trzeba jeszcze dobry  
przepis znać,  
żeby skutek był,  
skutek był...  
Lady Pank, „Du Du”

# Redukcja układu

Redukcja układu:

- Wektor główny - suma geometryczna wszystkich sił układu

$$\vec{W}_g = \sum_{i=1}^n \vec{F}_i$$

- Moment główny względem bieguna - suma geometryczna momentów wszystkich sił względem dowolnie wybranego bieguna

$$\vec{M}_{gO} = \sum_{i=1}^n \vec{M}_{iO}$$

- Wypadkowa układu sił - siła zastępująca działanie danego układu sił na bryłę sztywną

- Warunki równowagi:

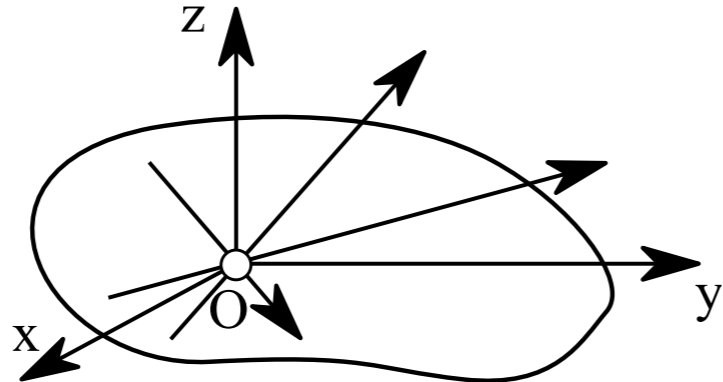
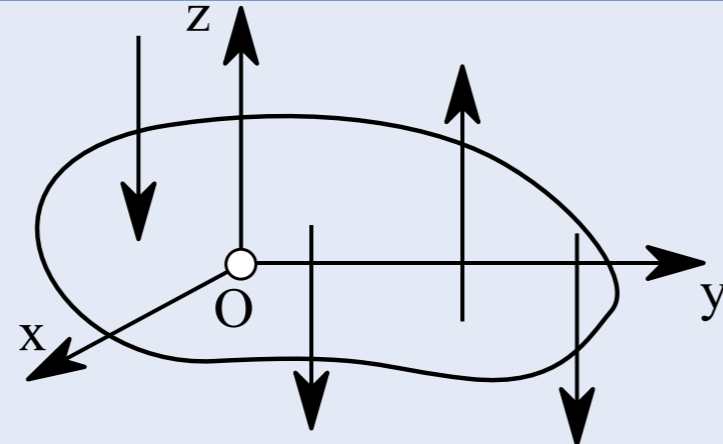
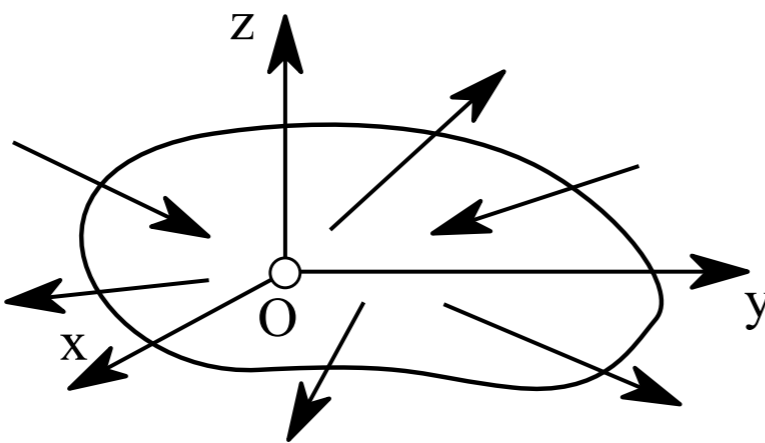
$$\vec{W}_g = \vec{0} \quad \vec{M}_{gO} = \vec{0}$$

# Warunki równowagi



Płaski	Układ sił	Warunki równowagi
Zbieżny		2 równania sił
Równoległy		1 równanie sił + 1 równanie momentu
		2 równania momentów
Dowolny		2 równania sił + 1 równanie momentów
		1 równanie sił + 2 równania momentów
		3 równania momentów

# Warunki równowagi

Płaski	Układ sił	Warunki równowagi
Zbieżny		3 równania sił
Równoległy		1 równanie sił + 2 równania momentów
Dowolny		3 równania sił + 3 równania momentów