



## ABSTRAKT

### ELEMENTY MECHANIKI ANALITYCZNEJ

**Piotr Przybyłowicz, prof. dr hab. inż.**

Politechnika Warszawska  
Wydział Samochodów i Maszyn Roboczych  
Instytut Podstaw Budowy Maszyn  
Zakład Mechaniki

W ramach 30-godzinnego przewiduje się zapoznanie słuchaczy z podstawowymi pojęciami i metodami mechaniki analitycznej jako alternatywnego spojrzenia na klasyczne problemy dynamiki układów punktów materialnych tradycyjnie opisywanych w ujęciu newtonowskim. To odmienne spojrzenie pojawiło się dzięki pracy *Mécanique Analytique* autorstwa Josepha Louisa Lagrange'a (1788), a więc niemalże sto lat równo po opublikowaniu dzieła Isaaca Newtona *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica* (1687).

Celem wykładu jest wyeksponowanie różnic w opisie Newtona i Lagrange'a, pokazanie sposobu myślenia w tym drugim, wykazanie że ujęcie analityczne jest najbardziej „ekonomiczne” i matematycznie konieczne. Merytorycznie, wykład obejmuje opis ograniczeń ruchu, tj. więzów, ich klasyfikację oraz całkowalność. Po wprowadzeniu pojęcia przesunięcia przygotowanego (wariacji synchronicznej) wykład podkreśla determinizm newtonowski w równaniach Lagrange'a I i II rodzaju, omawia równania dynamiki, przytacza przykłady ich zastosowania do rozwiązywania prostych problemów. W kolejnej części dyskutowane są podstawowe zasady mechaniki, tj. zasada d'Alemberta, a po zdefiniowaniu „przymusu” zasada Gaussa. W trzeciej części poruszana jest tematyka, którą wprowadził do mechaniki analitycznej kolejny wielki mechanik i matematyk William R. Hamilton (kolejne sto lat później). Po określeniu pędu uogólnionego i przestrzeni stanu omawiane są równania kanoniczne Hamiltona z przykładami. Wykład kończy szczegółowe omówienie pojęcia zwanego „działaniem” i udowodnienie bardzo interesującej i przyrodniczo intrygującej całkowitej zasady mechaniki – zasady Hamiltona.

Do zrozumienia wykładu przyda się podstawowa wiedza z mechaniki ogólnej, znajomość rachunku różniczkowego i całkowego oraz algebry liniowej.