Matematické principy přírodní filozofie

Isaac Newton

PŘELOŽIL RNDr. Karel Vašíček
Překlad z anglického vydání
University of California Press
Berkeley and Los Angeles, California
University of California Press
London, England
Newton Isaac, sir 1642-1727
Principia, English
The Principia: mathematical principles of natural philosophy/ New translated by I. Bernard Cohen and Anne Whitman, assisted by Julia Budenz; preceded by a guide to Newton's Principia by I. Bernard Cohen
ISBN 0-520-08816-6

Autorova předmluva čtenáři. Protože starověcí autoři, (podle slov Pappa), přikládali velký význam *mechanice* při studiu přírody a vědy, pak novější autoři když zavrhli substance a okultní vlastnosti, snažili se podřídit jevy přírody zákonům matematiky.

V tomto díle se má na zřeteli pečlivý rozvoj aplikací matematiky k přírodní filosofii.[1] Starověcí autoři rozdělili *mechaniku* do dvou části: *racionální,* rozvíjenou přesnými důkazy a *praktickou.*[2] K praktické mechanice patří všechna řemesla a díla, která nazýváme *mechanická,* od kterých získala svůj název samotná mechanika.

Ale protože řemeslníci nepracovali obecně s vysokým stupněm přesnosti, vytvářelo se mínění, že mechanika se tím odlišuje od geometrie, že všechno zcela přesné náleží geometrii, méně přesné patří k mechanice. Ale chyby spočívají ne v samotném řemesle nebo umění, ale patří interpretům práce: kdokoli pracuje s menší přesností, ten je horší mechanik, a jestli někdo mohl pracovat s dokonalejší přesností, ten by byl nejlepším ze všech mechaniků.

Avšak samotné provádění přímých čar a kruhů, sloužící jako základy geometrie, v podstatě se vztahuje j mechanice. Geometrie neučí tomu, *jak* vytvořit tyto přímé čáry a kruhy, ale předpokládá (postuluje) splnitelnost těchto konstrukcí. Předpokládá se také, že ten, kdo přistupuje ke studiu geometrie, se už dříve učil přesně rýsovat kruhy a přímé čáry; a potom se učí, jak se řeší problémy pomocí těchto operací. *Geometrie* postuluje řešení těchto problémů z *mechaniky* a učí použití problémů, tak řešených. A *geometrie* se může chlubit tím, že s několika málo principy získaných z jiných polí, dosahuje mnohého.

A tedy geometrie je založená na mechanické praxi a není ničím jiným, jako ta část *obecné mechaniky,* která redukuje umění měření na přesné věty a důkazy. Ale protože v řemeslech a ve výrobě jsou aplikovány zvláště v tom, učinit tělesa pohybujícími, *geometrie* je obecně použitá ve vztahu k veličině, a *mechanika* ve vztahu k pohybu.

V tomto smyslu *racionální mechanika* bude vědou, vyjádřenou v přesných větách a důkazech, o pohybech, vyvolaných nějakými silami, o silách, které jsou požadovány pro vyvolání nějakých pohybů, přesně vyložených a dokázaných.

Antickými autory byla tato část *mechaniky* rozpracována v termínech učení o pěti strojích,[3]

---

[1] V současné terminologii název díla Newtona: "*Philosophia Naturalis Principia Mathematica*" se nejpřesněji překládá slovy *"Matematické principy fyziky"*. Termín *"přírodní nebo přirozená filozofie"* - *"Natural Philosophy"* se udržel dosud v anglické literatuře, tak, např. je nazvána znamenité dílo W. Thomsona a Tatea.

[2] Newtonovo srovnání a kontrast mezi předmětem racionální nebo teoretické mechaniky a praktické mechaniky byly běžné v době Principií. Tak John Harris ve svém *Newtonian Technicum Lexicon* (Londýn 1704), citující autoritu Johna Wallise, učinil rozdíl mezi těmito dvěma následovně. Jedna byla *"Geometrie pohybu" "Matematická věda, která dávala najevo efekty strojů nebo pohybujících sil"*, a *"demonstruje zákony pohybu."* Druhá je *"obecně vzato pro ta řemesla, která požadují právě tak práci rukou, jako studium mozku."*. Předmět Principií se stal obecně známý jako "*racionální mechanika*" následující Newtonovo použití tohoto jména v jeho předmluvě.

[3] Slova *"Pars haec mechanciae a vetribus in potentiis quinque ad artes manuales spectantibus exckulta fuit, qui gravitatem (cum potentia manualis non sit) vix aliter quam in ponderibus per potentis illas movendis considerarunt"* představují pro překlad tu obtíž, že zde slova *"potentia"* jsou použita ve dvou různých smyslech, ze kterých jeden už se nepoužívá. Zachovalý smysl slova *"potentia"* je síla, výkon; a dokonce tento smysl je zachován za tímto slovem v překladu Wolfersa, kde je dodáno slovo *"Kraft"*, nebo markýzy Du Chatelet, kde je dodáno slovo *"puissanea"*, a fráze Newtona se stává dokonale nesrozumitelnou. Mezi tím v dobách Newtona slovo *"potentia"* je použito i jako rovnocenné slovu "*machina*" - stroj. Tak, např. v "Nechanice" Wallise, vydané v roku

1671 (Opera omnia, vol. I, 969) se hovoří: *"in cum peritrochio et cognatis potentiis quibus eadem est ratio"...,* a v záhlaví *"de axe in peritrochio et machinis cognatis",* nebo dále: *"Solent autem plerique omnes mechanicorum scriptores potentia hanc ad Vectem reducere".* V textu samotných *"Principii"* v důsledku II zákonů, Newton používá slova: "*potentiis mechanicis"* jako rovnocenné *"machinis mechanicis",* aby se vyhnul častému opakování slova *"machina".*

Základní stroje, zkoumané starověkými autory, jsou: vectis - páka, axis in peritrochio - rumpál, trochlea seu polispastus - kladka, cochlea - šroub, cunes - klín. Těchto pět strojů také má na mysli Newton, když hovoří o *"potentiis quinque"* .

V anglickém překladu Mottea slovo *"potentiia"* jsou všude překládána slovem *"power",* přičemž toto anglické slovo mělo také dvojí význam, jak je vidět,např. podle následujícího výpisu z hlavy III Maclaurin - *"An Account on Sir Isaac Newton's Philosophical Discoveries": "It is distuguished by Sir I. Newton into practical and rational mechanics; the former treats of the mechanical powers viz: the leve, the axis and wheel, the pulley, the wedge and the screw to which the inclined plan is to be addes an of their various combination together. Rational Mechanics comprehends the whole theory of motion and shew when teh powers of forces are given how to determ ne the motion that are produced by thems".. "in tracing the powers that operate in nature from the phenomena we proceed by analysis and deducing the phenomena rom the powers or causes that produce them we prceed by syntehsis*