

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

## Recense

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 3 (1958), No. 5, 632--633

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/139973>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1958

Institute of Mathematics of the Academy of Sciences of the Czech Republic provides access to digitized documents strictly for personal use. Each copy of any part of this document must contain these *Terms of use*.



This paper has been digitized, optimized for electronic delivery and stamped with digital signature within the project *DML-CZ: The Czech Digital Mathematics Library* <http://project.dml.cz>

## RECENSE

### Elektromagnetické vlny

BOHDAN KLIMEŠ — JOSEF B. SLAVÍK

*Malá elektrotechnická knihovna, sv. 11. SNTL, Praha 1958.*

Ráz i účel této knížečky (právě 100 stran osmerkového formátu vlastního textu) je celkem pěkně vystižen první větou předmluvy. Dovoleny rozsah a zaměření určily ovšem i výběr vyložené látky. Lze říci, že výběr byl proveden šťastně. Výklad je založen na důsledném užívání vektorového počtu. Autoři pro oživení čtenářovy paměti potřebný elementární aparát vektorové analýsy vyvozují. Je to dobré pro čtenářovo pohodlí, i když by se snad dalo namítnout, že se tím ubírá místo pro vlastní fyzikální výklad, neboť vektorová analýsa v rozsahu pro účely této knihy se vykládá na technice v matematických přednáškách.

Výklad vlastní látky se děje obšírně a nenechává u pozorného čtenáře žádných pocitů nejistoty, jak se k některému výsledku dochází. Tuto okolnost je nutno zvláště zdůraznit, neboť zvyšuje cenu knihy pro toho, kdo se chce vskutku o tomto důležitém úseku fyziky poučit. Stává se tak tato kniha vhodnou vstupní učebnicí pro další studium radiotechniky.

Tato knížečka v udané edici zaujímá trochu zvláštní místo: jako 11. svazek tvoří vlastně předpoklad některých předcházejících svazeků edice.

*Ant. Srovnal*

### Introduction to the Mechanics of Stellar Systems

RUDOLF KURTH

*(Úvod do mechaniky hvězdných soustav) — Pergamon Press, London—New York—Paris, 184 stran, cena 55 sh.*

Kniha o poměrně malém rozsahu není žádnou učebnicí, ani nepředstírá, že jí je. Právem ji autor nazývá Úvod, ale ani jako úvod neodpovídá přesně obvyklému smyslu tohoto pojmu: je to spíše úvod shora, úvod pro pokročilé studující, i když nevyžaduje znalosti matematiky nad diferenciální a integrální počet, mimo analytickou geometrii. Zkoumá komplex problémů spojených s mechanickým vývojem hvězdných soustav ze stránky jednotného založení teorie na reálných údajích. Kniha je rozvržena na 6 kapitol, z nichž první dvě definují pojem hvězdných soustav na základě pozorování a líčí jejich mechanickou podstatu, kdežto ostatní čtyři kapitoly se zabývají podrobněji různými způsoby odvození mechanických vlastností. Každá kapitola je uzavřena několika příklady a poukazy na literaturu.

V první kapitole autor vychází ze soustavy Mléčné dráhy, složené zhruba ze svítících i tmavých mlhovin, hvězdných mraků, otevřených a kulových hvězdokup; definuje na tomto základě pojem hvězdné soustavy, popisuje vzájemné pohyby uvnitř naší Galaxie a dospívá konečně k mimogalaktickým soustavám, tj. soustavám složeným ne z hvězd, nýbrž z celých galaxií podobných naší Mléčné dráze. Shrnuje pak soustavy do čtyř skupin: mračna (hvězdná mračna, nepravidelné hvězdné soustavy), spirály (galaxie), elipsoidy (galaxie, některé kulové hvězdokupy), sféry (hvězdokupy, galaxie, shluky galaxií). Přečhod mezi jednotlivými galaxií a shlukem galaxií je stálý. Známe dvojité, trojitě, mnohonásobné galaxie, známe skupiny galaxií (naše vlastní je členem skupiny složené asi ze 13 galaxií) a shluky galaxií, čítajících sto až tisíc galaxií. Známe desítky tisíců takových shluků.

Druhá krátká kapitola, náčrt mechaniky hvězdných soustav, se skládá ze čtyř částí; po úvodním odstavci, členícím naše požadavky na tři otázky (jakých zákonů užívat, jak

je formulovat a užívat, jaké výsledky lze očekávat) následuje přehled zásadních předpokladů (zákon zachování hmoty, Newtonův zákon o pohybu a Newtonův gravitační zákon), přehled základních metod (hvězdná soustava jako systém  $n$  gravitačních bodů, jako hmotné kontinuum v šesti-rozměrném fázovém prostoru, a jako model částice a kontinua) a konečně shrnutí našich požadavků kladených na teorii do dvou základních otázek: Známe-li mechanický stav určité hvězdné soustavy, jaký bude další mechanický vývoj, a jak lze vysvětlit daný stav skutečné soustavy. Ve zkratce se poukazuje na několik způsobů odpovědí, které však přece vedou k závěru, že „jsme ještě vzdáleni odpovědi na svoje dvě otázky a zajisté nejsme s to sestavit důslednou mechaniku hvězdných soustav“.

Třetí kapitola se zabývá mechanikou soustavy hmotných bodů. Postupuje od klasické teorie Newtonova pohybového zákona přes diferenciální rovnice k základním problémům vývoje a uvažuje, že tato cesta, v určitém případě, je spolehlivá jen pro poměrně omezenou dobu. Tento způsob nevede však k popisu vývoje pro dlouhá období. Dobrou pomůckou zde bývá Poincaréův teorém rekurence. Avšak tato poučka, naprosto platná pro matematický model, je nejistá, jde-li o reálnou soustavu. Skutečné soustavy nejsou nikdy samostatné a jsou vždy ovlivňovány vnějšími poruchami, takže předpoklady uvedeného teorému nejsou nikdy přesně splněny.

Čtvrtá kapitola považuje hvězdné soustavy za seskupení gravitačních částic a vychází z Newtonova gravitačního zákona. Ukazuje, že pro nemožnost vyhovět základním podmínkám Poincaréova teorému jeho praktické užívání je vyloučeno. Avšak zevšeobecnění poučky odvozené Hopfem ukazuje dvě možnosti vývoje hvězdné soustavy, rekurenci a rozpad, a dovoluje za určitých podmínek odhadnout pomocí Lagrangeovy identity hmotu reálné soustavy. Viriální teorém umožňuje pak značné zpřesnění těchto odhadů pro soustavy, jež jsou přibližně kulově symetrické. Dospívá např. tímto způsobem k hodnotám  $10^6$  a  $10^{11}$  slunečních hmot pro kulové hvězdokupy, resp. galaxie. Konečně autor zkoumá také mechanicky otevřené soustavy, jako např. otevřené hvězdokupy, aby zjistil jejich stabilitu vzhledem k vnějším rušivým silám. Mez stability se vztahuje přirozeně k určitému stupni hutnosti soustavy. Výpočet vede ke kritické střední hustotě hvězd, pod níž hvězdokupa nemůže odolat vnějším vlivům. Ovšemže tyto odhady nejsou zcela spolehlivé, jak autor dodává.

Předpoklady páté kapitoly se liší od předcházejících tím, že místo hmotných částic nebo shluku gravitačních částic nastupuje nepřetržitě rozdělení gravitační hmoty, tj. hmota hvězd není soustředěna do jednotlivých bodů, nýbrž je „rozmáznuta“ mezi hvězdami. Tento postup vyžaduje dobrou znalost tvaru a struktury hvězdné soustavy a může za to zanedbat přesnost mechaniky částic. Vliv pohybu těchto částic se může prokázat až po dlouhých obdobích, avšak to je také důvod, proč tento model popisuje reálné hvězdné soustavy pouze v omezených dobách. Základním pojmem je rozdělovací funkce, znázorňující rozdělení hmoty v uvažovaném šesti-rozměrném kontinuu. Podrobnější model popisující naši galaxii dospívá k výsledku, že hmota jejího jádra obsahuje přibližně  $1,2 \cdot 10^{11}$  slunečních hmot, kdežto zbývající část se skládá pouze z  $0,2 \cdot 10^{11}$  slunečních hmot. Poloměr je 15 000 parseků. Průměrná hustota je asi 2 hvězdy na 100 parsec<sup>3</sup>, pětina hustoty okolí Slunce. Je však empiricky známo, že Slunce se nachází poblíž lokálního maxima hustoty.

Poslední, krátká kapitola projednává třetí ze základních metod uvedených v 2. kap. Je to problém statistické mechaniky hvězdných soustav. Statistiky lze ovšem užívat jen tehdy, můžeme-li definovat pojem pravděpodobnosti pro daný problém. Je tu na příklad pravděpodobnost hustoty. Avšak nepodařilo se doposud zjistit určitý integrál určitých vlastností, který také pravděpodobně neexistuje. Proto také je statistická mechanika nepravděpodobná. I když známe celou řadu používání statistické mechaniky pro hvězdné soustavy, žádná z nich nemá reálné základy. Ani porovnání s plynem není možné. Statistika plynu je možná, protože plyn je v nádobě, kdežto hvězdné soustavy jsou závislé jen na vlastní vzájemné gravitaci jejich částic.

J. A.