

# Pokroky matematiky, fyziky a astronomie

---

## Recense

*Pokroky matematiky, fyziky a astronomie*, Vol. 5 (1960), No. 6, 784--790

Persistent URL: <http://dml.cz/dmlcz/138245>

## Terms of use:

© Jednota českých matematiků a fyziků, 1960

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>

## RENCESE

### Kapitoly z didaktiky fyziky

E. KASPAR

Státní ped. nakladatelství v Praze 1960; 196 stran, 53 obrázků. Cena 16,40 Kčs za vázaný výtisk.

Bouřlivý rozvoj techniky, kterým je charakterisována současná doba a socialistická přestavba společenského řádu u nás, nutí naši školu, aby nejen stále radikálněji přetvářela svoji vnější organizační formu, ale aby podrobovala revisi i základní principy, z nichž jsou odvozeny poslání i pojetí její náplně. Rozmach fyzikální vědy v posledních desetiletích má za následek revoluční změny ve výrobních prostředcích, procesech i v organizaci výroby. Široké přebudování průmyslové výroby na vědecké základně způsobuje, že se ve výrobě mohou tvořivě uplatnit a na jejím rozvíjení a zlepšování účastnit pouze pracovníci s mnohem hlubším fyzikálním vzděláním, než tomu bylo dosud. Tato zásada se obecně oznamuje, je však třeba rozhodnout, jak ji ve školní praxi realizovat. Tomu je věnována naše publikace. Je to první naše publikace tohoto druhu. Chce postihnout to, co je charakteristické v dnešním poslání fyziky jako vědy a chce naznačit cesty, po nichž musíme jít, chceme-li výše uvedené úkoly uskutečňovat. Ukazuje zejména, že hlavní charakteristickou stránkou vyučování fyzice je rozvíjení funkčního myšlení. Tomu je věnována první část knihy.

Autor nejprve vysvětluje podstatu a význam funkčního myšlení ve fyzice. Ukazuje, že žák má znát fyzikální jevy a jejich zákonitosti tak, aby jich dovedl použít k vědecky správnému výkladu přírodního dění a později je dovedl uplatnit tvořivě v praxi, zejména v praxi výrobní. Jeho cílem je boj proti formálnosti vědomostí. Fyzikálně funkční myšlení vychází z celé bohaté rozmanitosti fyzikálních jevů, vjemů, představ, pojmů a vztahů a nezanedbává při tom přírodně fyzikální podklad ani u veličin, s kterými pak fyzika operuje jako se základními prvky. Proti formálně matematickému myšlení ve fyzice bojuje tím, že vytváří obraz světa na poznání vlastních fyzikálních jevů a na fyzikálních souvislostech. Pěstováním takového myšlení je žák veden k realitě, k poznávání přírody takové, jaká je, a teprve v dalším stadiu je veden k vyjasnění kvantitativních vztahů v přírodě pomocí matematických operací.

Dále autor pojednává o souvislostech školské fyziky s požadavkem polytechnického vzdělání. Probírá význam fyziky pro všeobecné vzdělání vůbec, význam fyziky jako pomocné vědy pro jiné obory a konečně význam fyziky pro výrobní praxi. Ukazuje, že ze všech těchto úkolů fyziky vyplývá základní požadavek, že fyzika musí žáky seznámit především se základními zákony fyziky v jejich obecnosti a má pak žáky naučit tyto zákony aplikovat.

Všechna sdělení, jimiž žáci poznávají základy věd, se dějí prostřednictvím jazyka. Tomu je věnována další část knihy. Srovnává jazyk školské fyziky, a jazyk odborný a ukazuje na potíže, jež vznikají v důsledku mnohovýznamnosti názvů, terminologických synonym a nepřesností vyjadřování.

Důležitou pomůckou při vyučování fyzice je užití matematiky, bez níž si nemůžeme dnešní fyziku vůbec představit. Nesprávná je však snaha, podávat fyziku ve vyšších třídách deduktivně bez experimentálního vyvozování poznatků. Autor na řadě příkladů objasňuje význam matematiky pro fyziku a ukazuje souvislost obou těchto základních předmětů.

Dále jedná o vytvoření pojmů při vyučování fyziky. Provádí třídění pojmů školské fyziky a objasňuje na příkladech vytváření pojmů konkrétních fyzikálních a technických objektů. Vysvětluje vytváření pojmu veličiny, třídění veličin, jejich definice, relativnost, uvědomělé chápání a jejich slovní formulaci. Přechází pak k soustavám veličin a jednotek, k základním a k odvozeným jednotkám, k rozměru veličin a k jejich zápisu při řešení úloh.

Vytváření pojmů a veličin není možné bez poznávání jevů složitější povahy a jejich vzájemných souvislostí. Proto je další část příručky věnována studiu a rozboru fyzikálních závislostí. Rozděluje je na zákony, pravidla a principy, upozorňuje na omezenou platnost fyzikálních zákonů, na fyzikální paradoxa a pojednává o matematickém vyjadřování fyzikálních zákonů. Zmínuje se o využití grafického znázornění při vyvozování fyzikálních zákonitostí a při jejich slovní formulaci ve vyučovacím procesu. Obrací se pak k fyzikálním rovnicím, k diskusi fyzikálního smyslu těchto rovnic, k veličinovým a k číselným rovnicím a k odvozování zákonů z logické nutnosti. Konečně ukazuje, jak je třeba provádět kontrolu znalostí fyzikálních zákonů a jejich vyvíjení při vyučování. Výklady objasňuje na praktických ukázkách z učební látky fyziky.

Ve vyučování fyzice se často užívá slova „příčina“. Otázce příčinnosti je věnována další část knihy. Rozebírá souvislost příčiny a účinku a na řadě příkladů ukazuje, jakou úlohu ve fyzice mají úlohy a partie spojené s otázkou „proč?“ Ukazuje, že odpověď na takovou otázku dávají hypotézy a teorie, které mají neobyčejný didaktický význam. Účivo fyziky nemůže být podáváno jako změť navzájem nesouvisejících poznatků. Proto je při vyučování fyzice stále nutno provádět logické sepjetí jednotlivých poznatků.

Fyzika má k rozvíjení fyzikálního myšlení žáků mnoho metodických prostředků. Základním prostředkem jsou fyzikální pokusy, jichž význam a metodiku autor podrobně rozebírá. Ukazuje, že nejvhodnější příležitostí pro důkladné poznání a pochopení odvozených zákonů jsou dobře vedené laboratorní práce. Pojednává pak o vhodném výběru laboratorních prací, o fyzikálních měřeních, o chybách měření a o jejich významu. Bezpečnou cestou pro výcvik správného fyzikálního myšlení je vzbuzení živých názorných žákových představ o povaze fyzikálních dějů. Ve fyzice musíme často vykládat mnohé děje, které nejsou bezprostředně přístupné smyslovému vnímání, na příklad děje mikrokosmické. Zde pak mnoho napomáhá analogie a vyučovací film, zejména kreslený film trikový. Důležitou pomůckou při vyučování fyzice jsou diagramy, které by měly být v učebnicích více zastoupeny. Sem patří i časový rozvoj, jehož se užívá zejména u periodických pohybů. Zde žáci často zaměňují pojem časového rozvoje se skutečným pohybem a jeho drahou. Toto grafické znázornění má u časových rozvojų pouze statickou povahu. Proto je zde velmi vhodnou pomůckou kreslený trikový film, který je schopen tyto změny znázornit i dynamicky.

Důležitou úlohu má ve vyučování fyzice také řešení úloh. Má při tom dvojitý význam. Jednak je prostředkem k prohlubování, objasňování a utvrzování učiva, zejména odvozených zákonů, jednak jsou úlohy a jejich řešení prostředkem pro kontrolu kvality znalostí. Úlohy mohou mít ve fyzice různou povahu. Jsou zde možné úlohy laboratorní, problémové a početní. Dále je někdy nutno provést jejich třídění podle matematického způsobu řešení a podle jejich logické povahy tak, aby úlohy byly přiměřené věku a odborné přípravě žáků. Pozornost je nutno věnovat i správné formulaci textu úloh a postupu při jejich řešení.

Druhá část knihy se zabývá rozбором vybraných témat školské fyziky z hlediska obecných zásad vyslovených v první části. Především rozebírá základní formy hmoty — látku a pole. Objasňuje pojem „hmota“ a „látka“ a z výkladu je patrné, jaké potíže u nás představuje okolnost, že fyzikální názvosloví pro tyto základní fyzikální i filosofické pojmy není jednotné a definitivní. Po této obecné partii se pak autor obrací k rozboru základních témat mechaniky, která probírá v pořadí, v němž se ve vyučování fyzice vyskytují.

Nejprve rozebírá úvod do mechaniky. Je důležitý proto, že se zabývá tzv. obecnými vlastnostmi látek. Výklad stavby hmoty je spojen s rozvíjením molekulární teorie hmoty, a má být hned od začátku doprovázen vhodnými pokusy. Autor rozebírá zejména pojem specifické váhy a jeho zavedení od vyučování fyziky a přechází pak k základním pojmům kinematiky. Rozebírá probírá tohoto tématu na školách druhého i třetího stupně a pozornost věnuje zejména definici okamžité rychlosti a vyvození zákona dráhy při pohybu rovnoměrně zrychleném. Odtud přechází k volnému pádu, k jehož demonstraci navrhuje jednoduché pokusné zařízení, a k pohybům složeným, zejména k vrhům v gravitačním poli.

Jedním z nejdůležitějších pojmů ve fyzice je pojem hmoty (massy). Obvykle se tím myslí její velikost. V dalším pak autor užívá slova „hmota“ jako označení veličiny a rozebírá výklad pojmu „velikost hmoty“ a „síla“ na druhém a na třetím stupni. Dále provádí diskusi Newtonových pohybových zákonů z hlediska středoškolské fyziky a z hlediska učitele. Svůj výklad při tom opět objasňuje na příkladech ze středoškolské učební látky. Probírá pak ještě skládání a rovnoběžník sil a ukazuje na příkladech, jak může žáky uvádět i omyl nepřesná slovní formulace.

Poměrně obtížná je otázka, jak ve škole vyvodit zákony rovnoměrného pohybu po kružnici, aby výklad byl vědecky správný, přístupný žákům a aby se při tom z tohoto tématu neztratila fyzika. Ukazuje, jak je možno při respektování těchto požadavků vyvodit pojem dostředivé a odstředivé síly a uvádí příklady na jejich využití.

Přechází pak k tématu „práce a energie“ a uvádí k němu řadu metodických poznámek.

K důležitým tématům středněkoské fyziky patří pohyb harmonický a pohyb kyvadla, na něž navazuje celá nauka o vlnění. Proto by jim měla být věnována zvýšená pozornost a autor naznačuje, jak by tato partie měla být při vyučování zpracována.

V další části zpracovává autor didaktiku mechaniky kapalin. Ukazuje, že i v hydrostatice jsou témata, která by měla být hlouběji osvětlena. Je to zejména fyzikální výklad šíření Pascalova tlaku. Při výkladu proudění tekutin je třeba hned na začátku správně vysvětlit pojem proudění, které je vždy provázeno změnou potenciální energie ideální kapaliny v energii kinetickou nebo naopak. Bernoulliovu rovnici je nutno odvodit pokud možno nejjednodušším způsobem a v nejjednodušším tvaru. Tento zákon by se snad měl vysvětlovat spíše na proudění vzduchu než na proudění vody, kde jsou poměry komplikovány znatelným působením vlastních vah kapaliny. Dále autor uvádí poznámky k demonstraci proudění tekutin s vnitřním třením.

Další témata budou zpracována v druhém dílu knihy.

Kniha dobře vyplňuje mezeru, která u nás v oboru didaktiky fyziky dosud byla. Publikace, které u nás vyšly v poslední době, se zabývaly převážně pokusným vybavením, nikoli přímo otázkami didaktickými. Recenzovaná publikace je proto v jistém smyslu průkopnická a mohla by se stát základem širší diskuse o základních otázkách didaktiky fyziky na našich školách. Vyšla právě vhodně v době, kdy se jedná o novém pojetí naší školy, takže po vydání druhé její části bude k dispozici didaktický rozbor všech základních témat fyziky na všeobecně vzdělávacích školách.

*K. Šoler*

## Atlas Coeli II katalog 1950, 0

A. BEČVÁŘ

3. vyd., nakl. ČSAV, Praha, 1960. 368 str., cena váz. výtisku Kčs 41,—.

Roku 1959 vyšlo 2., rozšířené vydání tohoto díla. Zájem v zahraničí byl tak značný, že nakladatelství ČSAV letos pohotově přikročilo k vydání třetímu, aby uspokojilo cílou poptávku. Čemu vděčí tato kniha tabulek a číslic svoji přitažlivost? Je to jednak její příslušnost k Atlasu Coeli, jehož neodlučitelnou část činí, jednak její aktuálnosti. Bečvářův Atlas Coeli 1960, 0 došel již dříve svého třetího vydání, protože mezinárodní zájem o tuto pomůcku značně vzrostl doporučením Mezinárodního geofyzikálního roku, aby tohoto atlasu bylo používáno k zakreslování nebeských jevů. Je přirozené, že i druhá část, tvořená katalogem, patří nyní k nezbytným pomůckám observatoří a pozorovatelů, protože je velmi cenným příspěvkem k praktické astronomii. Katalog obsahuje všechny příslušné údaje o nebeských tělesech zakreslených v tomto atlasu.

První část katalogu zahrnuje polohy všech hvězd, jež dostatečně bystrým okem mohou být pozorovány bez dalekohledu, tj. všech hvězd až k hvězdné velikosti  $62^m5$  (celkem více než 6000 hvězd). Data pocházejí ze známého Boss General Catalogue. Tato část obsahuje rovněž roční pohyby hvězd, jejich precesi, zdánlivou vizuální jasnost (tj. jasnost, jak ji pozorovatel vidí), absolutní jasnost (tj. jasnost, kterou hvězdy by měly, kdyby se nacházely v jednotce vzdálenosti 10 paprsků, přičemž je přihlíženo k absorpci světla mezihvězdnou hmotou na cestě k Zemi), spektrum, paralaxu (tj. jejich vzdálenost), radiální rychlost (tj. rychlost ve směru k pozorovateli), případné zvláštní označení a poznámky, týkající se určitých vlastností hvězd, např. dvojhvězda, vícenásobná hvězda, proměnná atd. — Druhá část je index označených hvězd a shrnuje všechna označení, jež se určitým hvězdám během minulých staletí dostalo (Flamsteedova čísla, Bayerova řecká písmena, latinská písmena různých autorů a označení proměnných hvězd.) Tato tabulka je seřazena podle souhvězdí v abecedním pořadí. — Další, velice užitečná tabulka porovnává čísla hvězd podle výše uvedeného Bossova katalogu s čísly podle Draperova katalogu, což značně ulehčí práci, protože většinou jsou hvězdy pojmenovány čísly pouze jednoho z těchto dvou základních katalogů a tato tabulka umožňuje snadnou identifikaci.

Následuje přehled asi 2000 dvojhvězd a vícenásobných hvězd. Tabulka obsahuje kromě označení podle různých seznamů druh dvojitosti: optické dvojhvězdy (takové,

jež jen promítnutím na pozadí se jeví jako dvojhvězdy, ač jsou ve skutečnosti příliš vzdálené od sebe), hvězdy se společným vlastním pohybem složek, hvězdy se vzájemným oběhem, a takové, u nichž o podstatě dvojitosti není ještě rozhodnuto. Další údaje zahrnují společnou vizuální velikost soustavy i velikost složek, poziční úhel a vzdálenost složek nebo výstřednost, velkou osu a oběžnou dobu, jakož i jiné poznámky. — Další dvě tabulky obsahují podrobnosti jak vizuálních dvojhvězd, tj. takových, jež lze rozlišit okem, nebo spektroskopických, jež jsou tak blízko, že je nelze rozlišit okem (ani pomocí dalekohledu), jež však spektroskopický záznam prokazuje za dvojitý zdroj světla. První z těchto dvou tabulek zaznamenává řadu údajů o vzájemném pohybu asi 300 vizuálních dvojhvězd kolem společného těžiště, o jejich hvězdné velikosti a vzdálenosti; druhá tabulka udává mimo tato data také radiální rychlost těžiště 450 spektroskopických dvojhvězd. — Z nepřeberného počtu proměnných hvězd podává katalog v následujícím seznamu výběr více než 600 zajímavých členů. Dělí proměnnost na 21 různých druhů, pojmenovaných buď určitými vlastnostmi (zákrytová, eliptická, nepravidelná proměnná, nova, supernova atd.) nebo podle typických vzorů (cefeida, Mira, atd.) a obsahuje kromě všeobecných údajů také maximální a minimální hodnoty výkyvu hvězdných velikostí a spektrální charakteristiku.

Další tabulky popisují složitější tělesa. Jsou to především hvězdokupy, které v soudobém výzkumu vývoje hvězd hvězdných soustav, včetně galaxií, tvoří základní a často kritický bod, z něhož vychází jak pozorování, tak i teorie. Výchozí bod tvoří totiž předpoklad, že členové hvězdokupy vznikly současně, takže získáme-li přehled o vývoji hvězd uvnitř hvězdokup, můžeme soudit o vývoji hvězd i hvězdných soustav všeobecně s určitou dávkou pravděpodobnosti. Katalog uvádí nutná data asi 300 otevřených hvězdokup; naznačuje různé jejich vlastnosti jako průměr hvězdokupy, vzdálenost, celkovou jasnost, počet hvězd a typ. Kulové hvězdokupy jsou obsaženy v příští tabulce, která udává mimo to také spektrální typ hvězdokupy a radiální rychlost celkem 100 těchto těles. — Další seznam podává přehled asi 150 planetárních mlhovin, k jejichž charakteristikám patří nejen jejich vnější zjev (největší a nejmenší průměr) a vzdálenost, nýbrž i spektrální vlastnosti jak mlhoviny samotné, tak i ústřední hvězdy. Kromě toho je uvedena klasifikace podle Voroncova-Veljaminova. — Viditelná část nebeských těles je zakončena tabulkou skoro 250 difusních mlhovin, jejich průměrů, spektrálních vlastností, označením hvězdy, která pravděpodobně souvisí s mlhovinou a podněcuje její záření, a vzdáleností mlhoviny; a konečně seznamem více než 1100 mimogalaktických mlhovin, tj. hvězdných soustav podobných naší vlastní galaxie, tj. Mléčné dráhy, s údaji o jasnosti, průměrech a klasifikaci rozvinutí. Uzávěr činí převodní tabulka označení z Messierova katalogu 109 významných nebeských těles na čísla Dreyerova katalogu.

V posledních letech astronomie pronikla pomocí radiových přístrojů do hlubin vesmíru, jež jsou i největším optickým dalekohledům nepřístupny. Tyto radiové teleskopy nám objevily řadu většinou neznámých nebeských těles a katalog uvádí seznam 37 takzvaných kosmických zdrojů radiového záření, které jen v některých případech lze identifikovat se známými optickými tělesy.

Soběstačnost Bečvářova katalogu je umožněna doplňkem dalších pomocných tabulek. Zahrnují seznam 89 souhvězdí seřazených podle abecedy a údaji užívaných zkratek, souřadnic a poukazů, na kterých listech Atlasu Coeli se vyskytují. Následuje soupis vlastních, většinou arabských jmen 275 hvězd (je zajímavé, že z tohoto počtu téměř polovina počíná písmenem A, což zase lze vysvětlit tím, že většina z nich začíná arabským členem Al), doplněný souhvězdným označením, číslem Bossova katalogu, souřadnicemi a listy Atlasu Coeli, kde se vyskytují. Převodní tabulky vzdáleností mezi světelnými roky, paralaxami a parseky (např. 0<sup>o</sup>001—1000 parsec — 3263 svět. r.), sčítání hvězdných velikostí (týká se hlavně dvojhvězd, jež se často jeví jako jediné hvězdy), souvislost mezi vzdáleností a rozdílem mezi absolutní a zdánlivé hvězdné velikosti (takzvaný modulus vzdálenosti), roční precese (znázorňující gyroskopický pohyb zemské osy, následkem gravitačního vlivu Měsíce a Slunce na zploštěnou Zemi, dosahující během 26 000 let 360<sup>o</sup>, tj. 50<sup>o</sup> ročně a vyjadřující příslušnou změnu hvězdných souřadnic) končí tento systematický přehled nebeských těles.

Celkem lze říci, že tento katalog je nejen nepostradatelnou pomůckou každého pozorovatele, odborníka i amatéra, nýbrž i příručkou pro každého zájemce o nebeskou oblohu.

J. A.

## Měsíc neznámý

(přeloženo z ruského originálu), nakl. ČSAV, Praha 1959, 35 str., 9 obr., cena váz. výtisku Kčs 8,60.

Byly doby, kdy sémantický rozdíl mezi nemožností logickou a nemožností fyzickou býval znázorněn typickými příklady — jednak nemožností sestavit hranatý kruh, jednak nemožností vidět obrácenou stranu Měsíce. Není tomu ani tak dlouho — několik let. Prvá nemožnost trvá dále a potrvá, pokud bude platit naše logika; avšak druhá nemožnost vzala za své, když první sovětská automatická meziplanetární stanice radiografovala první snímky „neviditelné“ strany Měsíce lidem na Zemi. Jak se to stalo, popisuje malá knížka, kterou vydala Akademie věd SSSR krátce po uvařejnění prvních fotografií. Knižka neuvádí jména autorů, protože jich bylo tolik, kolik spolupracovalo na dohotovení jedinečného díla. Popisuje přístroje a dráhu meziplanetární stanice, vysvětluje způsob fotografování a přenosu obrazů a konečně ukazuje na třech obrazech odvrácenou tvář Měsíce.

Doposud praktická astronomie, na rozdíl od všech ostatních přírodních věd, byla pouze pozorovací vědou a experimenty mohla provádět pouze na záření dopadajícím do různých přístrojů, tedy experimenty druhotného rázu. Nyní se oprostila astronomie této izolovanosti a pronikla fyzicky mezi objekty dosud pozorované, není již jen závislá na tom, co záření přinese, nýbrž mění místo pozorovatele posunutím do vesmíru ve formě automatických přístrojů. Automatická meziplanetární stanice je vyzbrojena „složitým souborem radiotechnických, fototelevisních a jiných vědeckých přístrojů, speciálním orientačním systémem, přístroji programového řízení práce, systémem automatické regulace teploty uvnitř stanice a zdroji elektrické energie“. To vše uvnitř tělesa zdělí 1,30 m a průměru 1,20 m, vynesenoho výkonnou mnohostupňovou raketou s velmi dokonalou konstrukcí na dráhu, která zajistila, aby se meziplanetární stanice dostala ve správný okamžik na správné místo mezi Měsícem a Sluncem a tak získala nejvhodnější bod pro fotografování Měsíce, neviditelného Měsíce. Na třech obrazech jsou schematicky znázorněny dráhy z různých hledisek a kdo se poněkud vyzná v tajích projekce, získá přehledný obraz pohybu stanice po skulině, ale předem vypočítané křivce. Přestanou-li působit motory nosné rakety, musí mít stanice přesný směr a přesnou rychlost. S povrchu Země se systematicky sleduje poloha stanice, postup v dráze se zpracovává a vypočítají se intervaly, kdy se ze Země zapojuje palubní vysílače na meziplanetární stanici, aby přenášely potřebná data. Fotografování Měsíce se ovšem provádělo automaticky. Poloha stanice a fotografického přístroje byla řízena automaticky světlem Slunce, Měsíce i Země. Osvětlený film se dopravil do miniaturního automatu, kde se vyvolal, ustálil a usušil. Pak se dopravil do speciální kasety. Aby byla získána nejvhodnější poloha, byl přenos obrazu na Zemi zase řízen ze Země.

A co jsme získali? Ode dne, kdy první dalekohled byl obrácen k Měsíci před 350 lety do dneška mnohé mapy viditelné části Měsíce byly kresleny a fotografie snímány. Viditelné části ve skutečnosti pokrývaly více než polovinu povrchu (celkem asi 60%), protože Měsíc při svém pohybu je podroben určitému kývání, které nám poskytuje pohled i na zadní část povrchu tohoto tělesa. Avšak meziplanetární stanice odhalila zbývajících 40% a usnadnila nám poznat podrobnosti okrajových částí, které následkem perspektivního zkreslení byly více méně neznámé. Na základě získaných snímků bylo zjištěno, že na odvrácené části převládají horské oblasti, kdežto tak zvaná moře, jichž se řada vyskytuje na viditelné části, jsou na odvrácené části dosti vzácná. Nejvýznačnější objekty nově objeveného povrchu byly pojmenovány názvy spojenými s vědou.

Lze předpokládat, že knížka, která dnes má cenu prvního vědeckého záznamu „neviditelného“, získá v pozdější době ještě cenu jakéhosi prvotisku praktické astronautiky.

J. A.

## Vistas in Astronomy III

edited by A. Beer, Pergamon Press, London, 1960, 345 str., bohatě ilustrováno, cena £ 6,--.

Vyšel 3. svazek díla, jež bylo původně rozvrženo pouze na dva svazky příspěvků autorů ze všech krajín světa, věnovaných na počest prof. Strattona. Málokterý sborník se může prokázat takovou ozvěnou v odborných kruzích jako tyto dva svazky. Byly zaměřeny k tomu, aby podaly přehled současného stavu všech oborů astronomie a zhostily se tohoto úkolu způsobem tak příkladným, že bylo zcela přirozeným pokračovat v tomto díle.

Ani třetí svazek nezadá v ničem této pověsti (další dva jsou v přípravě). Obsahuje řadu článků psaných na slovo zabývanými odborníky v jejich vědném poli. Kniha je rozdělena na dvě části, z nichž první se zabývá dynamikou, přístroji, geofysikou a sluneční soustavou, kdežto druhá zahrnuje stelární astronomii, fotometrii, spektroskopii, vývoj hvězd, galaxie a kosmologii. Většina příspěvků se vyznačuje tím, že předkládá nové myšlenky buď teoretického, praktického nebo organizačního rázu, jejichž provedení často míří daleko do budoucna.

Hned první článek je dobrým příkladem. R. v. d. R. Woolley se zabývá otázkou dynamiky hvězd v okolí Slunce a navrhuje novou metodu, z níž spojuje určité vlastnosti dráhy hvězd kolem galaktického středu s určitými poměry mezi barevným indexem a jasností hvězd, které nám do jisté míry naznačují stáří hvězd. Vyvozuje z výsledků, že pomalé hvězdy v okolí Slunce patří k mladší generaci, kdežto rychlé hvězdy jsou staré a dospěli sem ze středu Mléčné dráhy vzdáleného asi 33 000 světelných let od Slurce. Tento stav souhlasí s vlastnostmi zjištěnými na naší sesterské galaxii v souhvězdí Andromedy, kde rovněž příslušníci staré hvězdné generace byly nalezeny v jádru útvaru, takže lze soudit, že proces vytváření hvězd počíná v jádru galaxie a posouvá se pak k vnějším jejím částím. Tato teorie ovšem vyžaduje ještě dlouhodobého ověření.

Ještě palčivější je tento požadavek u problému, jenž dospívá téměř již kmetského stáří 50 let — u Einsteinové posuvu světla v gravitačním poli Slunce. Ve velice přehledném a přístupném článku shrnuje H. v. Klüber ve zkratce veškeré naše poznatky od prvního pojetí tohoto důsledku Einsteinovy všeobecné teorie relativity r. 1916 až k posledním zpracováním všech pozorování tohoto účinku, zahrnujícím 12 pozorování celkových zatmění Slunce mezi léty 1919 a 1952. Jde o tento zjev: Paprsek hvězdy procházející poblíže okraje Slunce je zakřiven gravitačním vlivem hmoty Slunce a obraz hvězdy je tudíž na fotografické desce o určitou hodnotu posunut od středu obrazu Slunce. Tento posuv závisí na vzdálenosti paprsku od okraje Slunce a je vyjádřen hyperbolickým vzorcem. Na samém okraji dosahuje posuv maximum, a to  $1''75$ . S rostoucí vzdáleností klesá tato hodnota. Zřejmě běží o nepatrné hodnoty, protože při zatmění nelze očekávat, že je možno získat obraz hvězd velice blízko u okraje Slunce, jednak pro dosti silné záření oblohy, jednak pro zářící koronu. Celkem byly měřeny polohy více než 400 hvězd během uvedených 12 pozorování, avšak výsledky se rozecházejí v maximum mezi  $0''93$  a  $2''73$  proti teoretickým  $1''75$ . Tento rozptyl může mít různé příčiny, jako např. přístrojové, meteorologické, osobní a především takové, které závisí na škále desky fotografické, na níž je nutno umístit také porovnávací hvězdné pole. V minulých letech se zabýval A. A. Michajlov na Pulkovské hvězdné tímto problémem a sestrojil zvláštní uspořádání pro snímky zatmění, aby vyřešil otázku škály, avšak i jeho výsledky nedaly konečnou odpověď. Tak dospívají jak Michajlov tak i v. Klüber k uzávěru, že nejnnutnější požadavek je nezávislé zjištění škály, prvotřídní vedení dalekohledu a nejlepší kvalita optiky. v. Klüber podotýká konečně, že další pozorování tohoto jevu budou cenné jen tehdy, jestli bude lze vyhovět všem přísným podmínkám.

Einsteinova obecná teorie relativity získala však v poslední době značnou popularitu tím, že řada časopisů a novin uveřejnila články o problému spojeném s astronautickými cestami, a to s otázkou (ovšem prozatím jen hypotetickou), jak se bude lišit stáří astronauta, cestujícího ohromnou rychlostí, při jeho návratu na Zemi od stáří pozemských souvěkovic. Této otázky jsou věnovány dva další články, oba pod názvem „Hodinový paradox“. První, psaný W. Cochranem, pojednává úkol se stránky více méně experimentálního ověření, kdežto druhá práce sovětského fysika V. Foka shrnuje stručně problém matematicky; avšak oba autoři dospívají k nejednotnému řešení, a to ještě za určitých zjednodušujících předpokladů.

Velice zajímavý příspěvek věnuje M. H. Wrubel elektronickým počítačům jako astronomickým přístrojům. Je všeobecně známo, že početní práce astronomická je často tak rozsáhlá, ať už v oboru dynamickém při určování drah nebo posic, ať už v spektroskopii při určování intenzit, nebo v kosmologii při určování vývoje nebo stáří hvězd, že autor často uvažuje, má-li se do té práce vůbec pustit. A vskutku některý úkol je tak složitý, že by vyžadoval léta početní práce. Tato nevýhoda je dnes odstraněna elektronickými počítači, které mohou vykonat takové práce během několika hodin nebo dnů. Autor popisuje zásadní součásti takového počítače: vstupní jednotku, do níž se vkládají původní informace, výstupní jednotku z níž plynou výsledky, paměť, kde se uchovává informace během výpočtu, aritmetickou jednotku, jež vykonává výpočet, a řidič, který dohlíží na správnost. Autor popisuje způsob programování a uvádí pak několik jednoduchých příkladů aplikace elektronového počítače, jako na př. diagram pro model profilu spektrální čáry nebo pro zjištění extinkčního koeficientu.

V krátkém příspěvku popisuje D. W. Beggs, jak lze pozorovat a fotografovat sovětské družice pomocí jednoduchých přístrojů, jako obyčejné příruční fotografické komory o světelnosti 1 : 4,5. Je připojen snímek Sputniku II, z něhož je zřejmé, že tento způsob pozorování skutečně může sloužit i vědeckým účelům, protože zakresluje nejen referenční hvězdy, nýbrž i udává časový postup.

Další čtyři články se zabývají dvěma význačnými viditelnými kometami: Arend-Roland (1956 h) a Mrkos (1957 d). První článek J. G. Portera popisuje zajímavé tvary ohonů obou komet; první z nich měl kromě normálního ohonu ještě špičatý výhon v opačném směru, tedy směrem k Slunci, kdežto ohon Mrkosovy komety byl zpočátku dvojatý a později prošel častými změnami. — Druhý článek N. Richtera podává především spektra Mrkosovy komety, z nichž vyplývá, že některé části spektra byly vyvolány ionty  $\text{CO}^+$ , kdežto jiné části byly způsobeny sodíkovou emusí. — Třetí článek studuje geometrický charakter Arendovy-Rolandovy komety a vykládá jej jako perspektivní zjev roztaženého ohonu. — Čtvrtý článek N. J. Woolfa poukazuje na základě spektra na zjevné rozdělení ohonu Mrkosovy komety v přímočarou část plynovou a širokou ohnutou část prachovou.

Obširný článek J. B. Irwina je vlastně metodologický program studia vývoje hvězd pomocí poměrně nevelkých dalekohledů o průměru 36 palců nebo méně a navrhuje průzkum asi 70 000 hvězd velikosti  $8^m,5$  nebo světlejších. Uvádí 9 typů pozorování, jež lze zajistit takovými přístroji: polohu, vlastní pohyb, velikost, barvu, spektrum, svítivost parallaxu, radiální rychlost a polarisaci. Autorovi je ovšem jasno, že pozorování programu takových rozměrů vyžaduje určitý typ observatoře a dalekohledů. Vypočítává dobu pozorování jednotlivých uvedených typů a končí zjištěním, že získání „všech těchto dat pro 70 000 hvězd vyžádá snad jedno století nebo více“, avšak přes různé potíže by bylo rozumné pustit se do toho ihned, protože máme čím.

Jeden z nejzajímavějších článků tohoto sborníku je O. J. Eggonův příspěvek „Barva, svítivost a vývoj hvězd“. Práce je zčásti založena na vlastním výzkumu, ačkoli seznam literatury svědčí o důkladném studiu příslušných prací. Eggenova studie je zaměřena na jednu charakteristiku vývoje hvězd, a to na vztah barevného indexu k svítivosti. Bere za základ určité hvězdokupy a vychází z předpokladu, že hvězdy shromážděné v hvězdokupách vznikly ve stejnou dobu, takže různý vztah mezi barevným indexem a svítivostí různých hvězd v jedné hvězdokupě a porovnání těchto poměrů v různých hvězdokupách ukáže správnou cestu vývoje hvězd. Řada diagramů různých hvězdokup naznačuje měnící se vztahy uvedených parametrů uvnitř hvězdokupy a porovnání různých a rozdílných diagramů naznačuje nejen chronologickou posloupnost vývoje hvězd, nýbrž i rozdíly ve stáří jednotlivých hvězdokup. Lze dokonce i sestavit časovou posloupnost hvězdokup, na jejímž jednom konci najdeme mladou, sotva vytvořenou hvězdokupu Plejád (Kuřátek) s jasnými modrými hvězdami v hlavní spektrální posloupnosti, a na jejímž druhém konci stojí veterán Messier 67, složený především z červených trpaslíků v hlavní posloupnosti.

Poslední článek je věnován kosmologii. D. W. Sciama zkoumá dnešní přínos pozorování k problémům kosmologickým. Ačkoli v poslední době různí autoři se pokusili zjistit, zdali Vesmír je ve stavu rovnovážném nebo vyvinul se z konfigurace mnohem hustší, nelze ještě rozhodnout, které řešení je správné. Autor poukazuje na to, že důležitý úkol bude asi vykonán radioastronomií, protože můžeme zjistit zdroje rádiového záření v odstupech, které jsou daleko mimo dosah i našich největších dalekohledů. Jinou mocnou pomůckou budou umělé družice, protože umožní zjistit nejen světelnost nočního nebe, nýbrž pomohou i tím, že rozšíří celou metodologii astrofysikálního výzkumu.

J. A.