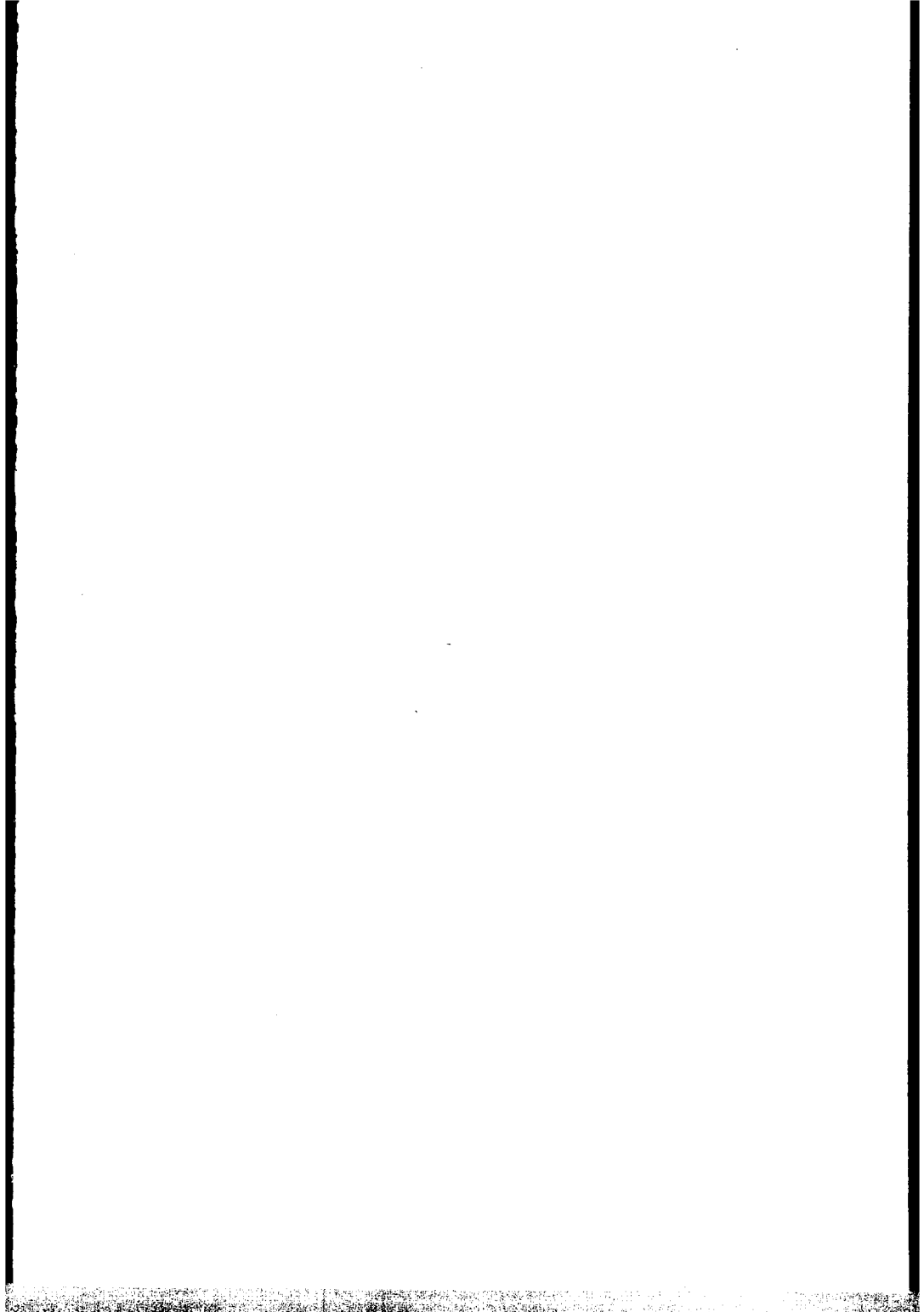


NEPERIODICKÝ VĚSTNÍK ČESKOSLOVENSKÉ ASTRONOMICKÉ SPOLEČNOSTI PŘI ČSAV



# ***KOSMICKÉ ROZHLEDY***

ROČNÍK 27 (1989) ČÍSLO 2



# KOSMICKÉ ROZHLEDY, neperiodický věstník Československé astronomické společnosti při Československé akademii věd

ročník 27 (1989)

číslo 2

Seminář pražské pobočky ČAS a redakční rady  
Kosmických rozhledů "Astronomie a filosofie"  
konaný dne 17.11.1988

Grygar: Vážení přítomní, kolegyně a kolegové, dovoluji, abych zahájil náš téměř tradiční seminář, který pořádá redakční kruh věstníku Kosmické rozhledy ve spolupráci s pražskou pobočkou Československé astronomické společnosti v prostorách petřínské hvězdárny. Předem mi ale dovoluji vzpomínku. Při přípravě semináře jsme spolupracovali s členem redakčního kruhu Dr. Zdenkem Horským, který byl významným odborníkem na historii astronomie u nás, byl naším dobrým kamarádem a spolupracovníkem. Podílel se na první fázi přípravy tohoto semináře. Očekávali jsme, že zde bude hrát velmi významnou úlohu. Jak víte, Dr. Horský náhle zemřel a myslím, že by bylo dobré, abychom zde uctili jeho památku. (Minuta ticha) Děkuji vám.

Naše semináře se pořádají už dlouho; první byl v roce 1973, a shodou okolností se konají v tříletých intervalech. Témata jsou pokaždé odlišná a na každé zveme jinou sestavu odborníků z příbuzných oborů, kteří mají k probírané tématice co říci. Tak jsme učinili i při přípravě tohoto semináře, takže kromě členů redakčního kruhu, kteří to mají víceméně povinné, jsme pozvali astronomy ze všech našich profesionálních pracovišť; jsou zde také kolegové fyzikové a filozofové i další hosté, kteří se o tuto problematiku zajímají. Téma astronomie a filozofie je, myslím, velmi plodné a mělo by se to projevit na tom, že náš seminář přinese zajímavé výsledky - zajímavé i pro širší veřejnost, minimálně pro tu, která odebírá členský věstník Kosmické rozhledy. Ti z vás, kdo jste byli pozváni k panelu a nejste členy Astronomické společnosti, dostanete výtisk čísla Kosmických rozhledů s autorizovaným záznamem diskuse. Jak vidíte, všechno, co tady říkám, se nahrává, a tím spíš to, co budete říkat vy. Panel má svůj ustálený tradiční profil: mívá obvykle tři základní tematické okruhy, k nimž, jak víte, zazní úvodní slovo. Dostali jste jejich teze. Potom bude následovat diskuse, v níž, jak vám rekne za chvíličku Dr. Pokorný, který bude diskusi řídit, jsou určitá pravidla hry. Po každém tematickém okruhu bude kratší přestávka a na závěr třetího tematického okruhu jsme o shrnutí celé diskuse požádali doc. Bičáka. Poté, co bude diskuse přepsána z magne-

tofonového záznamu, dostanete podle adres, které jste uvedli v přihlášce, záznam diskuse k autorizaci. Prosíme vás, abyste autorizaci provedli pečlivě a hlavně rychle. Přírozně je možné měnit jenom stylistiku, protože kdybyste měnili smysl, tak by to porušilo návaznost na ostatní příspěvky. Hlavně však záznam rychle předejte dalším členům panelu, abychom autorizaci měli k dispozici co nejdříve, mohli text zpracovat a připravit v tištěné podobě, jak je u těchto diskusí zvykem. Prosim teď Dr. Pokorného, aby se ujal řízení diskuse.

**Pokorný:** Děkuji, jenom několik málo poznámek. Prosim diskutující, aby hovořili tak nejvýše tři minuty. Ke každému diskusnímu příspěvku je možné mít faktickou připomínku. Teď je asi nejvyšší čas, abychom se zde navzájem představili. (uvádíme seznam účastníků, jména jsme seřadili abecedně).

RNDr. Pavel Andrlr, CSc. - Astronomický ústav ČSAV, Praha  
doc. RNDr. Jiří Bičák, DrSc. - katedra matem. fyziky matematicko-fyzikální fakulty UK, Praha

RNDr. Jiří Grygar, CSc. - Fyzikální ústav ČSAV, Řež  
RNDr. Petr Hadrava, CSc. - Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov  
RNDr. Anton Hajduk, DrSc. - Astronomický ústav SAV, Bratislava  
RNDr. Petr Harmanec, CSc. - Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov  
RNDr. Oldřich Hlad - Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy  
RNDr. Igor Kapišinský, CSc. - Astronomický ústav SAV, Bratislava

člen-kor. ČSAV Miloslav Kopecký - Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

doc. RNDr. Jiří Langer, CSc. - katedra matematické fyziky matematicko-fyzikální fakulty UK, Praha

PhDr. Valerij Ladin, CSc. - kabinet ústavu marx.-len. pro lékařské fakulty UK, Praha

PhDr. Jaromír Murgaš - Ústav pro filosofii a sociologii ČSAV, Praha

doc. RNDr. Libor Pátý, CSc. - katedra elektroniky a vakuové fyziky matematicko-fyzikální fakulty UK, Praha

RNDr. Zdeněk Pokorný, CSc. - Hvězdárna a planetárium M. Koperníka, Brno

Ing. Pavel Příhoda - Hvězdárna a planetárium hl.m. Prahy

RNDr. Jaroslav Rajchl, CSc. - Astronomický ústav ČSAV, Ondřejov

PhDr. Marian Skalský, CSc. - Ústav marxismu-leninismu University Komenského, Bratislava

RNDr. Ivan Šetlík, CSc. - Mikrobiologický ústav ČSAV, Třeboň

RNDr. Milan Špůrek, CSc. - Geofond, Praha

RNDr. Ján Stohl, DrSc. - Astronomický ústav SAV, Bratislava

PhDr. et JUDr. Kazimír Večerka, prom. mat. - Matematický ústav ČSAV, Praha

Dr. Václav Wolf - Praha

člen-koresp. ČSAV prof. Jindřich Zelený, DrSc. - Ústav pro filosofii a sociologii ČSAV, Praha

PhDr. Vladimír Železný - Technický magazín, Praha

Pavel Voborník, CSc. - katedra marxismu-leninismu Krajské politické školy, Čelákovice

(dále se semináře zúčastnilo přibližně 20 "pozorovatelů" - hostů).

**Pokorný:** První tématický pkruh má název "Je krása pravdivá?" a o úvodní slovo jsme požádali člena redakčního kruhu Kosmických rozhledů Dr. Andrieleho.

**Andrie:** Svět lze popsat pomocí závěrů, vyplývajících z jednoduchých zákonů. Upřesníme-li význam jednotlivých slov v této Leibnizově větě, nelze proti ní nic namítnout. Horší to už bývá při praktických aplikacích tohoto tvrzení, protože přesná řešení jsme obvykle schopni nalézt nanejvýš v nejjednodušších případech.

Při vytváření teorií se vychází z pozorování. Obvykle se vytvářejí jednoduše popsatelné modely, jejichž závěry alespoň přibližně odpovídají sledovaným jevům. Přitom je zajímavé, že tyto modely bývají často aplikovatelné i v jiných vědních odvětvích. Dobrá teorie má nejen popisovat zkoumanou oblast, ale má i předvídat dosud neznámé skutečnosti.

O krásné teorii nebo o krásném popisu mluvíme tenkrát, jsou-li nalezené vztahy aplikovatelné, umožňují-li předvídat nové jevy, mají-li (třeba v matematice, chemii apod.) nějakou symetrii a zůstávají-li "jednoduché i ve složitosti". Ve fyzice je takovou krásnou teorií např. Maxwellova teorie elektromagnetismu. Podle L. D. Landaua je nejkrásnější fyzikální teorií obecná teorie relativity. Podíváme-li se "přes plot k sousedům", je jistě krásnou teorií dvojitá šroubovice desoxyribonukleové kyseliny.

Musí být krásná teorie pravdivá? Nemusí a někdy také není. Například Ptolemaios vytvořil ve své době bezesporu krásnou - z tehdejšího hlediska snad nejkrásnější - teorii pohybu planet, kterou (řečeno dnešní terminologií) potvrzovala praxe. V době svého vzniku byla jednou z nejpropracovanějších teorií (tehdy např. zdaleka neexistoval popis dráhy, po které se bude pohybovat vržený kámen). Navíc tato teorie vycházela z antických představ o kráse a dokonalosti. Teprve Koperníkova snaha o jednoduchost a zejména newtonovská dynamika zasnamenaly definitivní překonání Ptolemaiovy teorie.

Newtonova nebeská mechanika byla do jisté míry negací Ptolemaiova učení. Negací Newtonovy mechaniky byla obecná teorie relativity. Rozdíl mezi "oběma negacemi" jsou značné. Ptolemaiova soustava byla jen kinematickým popisem, Newton zavěd výklad pomocí působících sil. Naproti tomu poukázání obecné teorie relativity je nezbytné pouze při velkých rychlostech, při extrémních koncentracích hmoty, při vytváření modelů vesmíru apod. V běžných oblastech fyziky jsou relativistické korekce tak malé, že nám stačí a ještě dlouho bude stačit Newtonova mechanika.

Když už jsme vybírali příklady z mechaniky, zmínil bych se ještě o dvou skutečnostech:

1. O důkazu rotace Galaxie
2. O průběhu vzdáleností planet od Slunce.

K bodu 1. Pokud Galaxie rotuje, pozorujeme proud hvězd, ježž jsme součástí. Lze snadno ukázat (poprvé to udělal Oort), že v tomto případě průběh radiálních rychlostí hvězd musí ukazovat dvojitou vlnu vzhledem ke galaktické délce. Když

tato vlna byla zjištěna z pozorování, považovalo se to za důkaz galaktické rotace. Milne a Ogorodnikov rotaci nepředpokládali (předpokládali jen spejitost funkce rozdělení rychlostí vzhledem k souřadnicím) a vyšlo jim totéž. Galaktická rotace se sice potvrdila i jinými metodami, ale uvedl jsem tento příklad proto, že prověřování teorii praxí je krásná idea, při její realizaci však mohou být různé potíže. Proto si často musíme brát na pomoc obecně platné zásady (obměna pojmu krásna) jako "rotace je na různých úrovních obecný pohyb ve vesmíru" apod.

K bodu 2. Jak už jsme uvedli, metoda vyvinutá v jedné teorii se často uplatní i jinde. Nejinak tomu bylo po úspěchu planetární teorie. Jako její vzdálená analogie vznikla na základě výsledků různých pokusů Bohrova teorie atomu. V atomu měly spektrální čáry vznikat v důsledku přeskoků elektronů mezi energetickými hladinami (jakkási obdoba planetárních drah). Balmer našel pro jednu sérii spektrálních čar vzorec, který se později v kvantové mechanice potvrdil. Obdobný vzorec pro vzdálenosti planet a dalších těles sluneční soustavy našel Titius a Bode a rovněž Mohorovičič. To, co bylo v atomární teorii úspěšné, nebylo zatím u planet teoreticky potvrzeno. I když se dnes zdá, že Titiova-Bodeova řada je slepou uličkou (jakých je ve vědě víc), přece se i u planet zákonitosti tohoto druhu uplatňují. Jsou to rezonance mezi oběžnými dobami a jinými veličinami, což způsobuje, že někde je planetek víc a jinde méně nebo nic.

I tak by ale kolegové z Filozofického ústavu měli úplnou pravdu, kdyby v tomto případě měli doplnky týkající se rozdílu kvalit mezi mikrosvětlem a makrosvětlem. K obdobným výsledkům však někdy dospějeme i uvnitř jediné vědecké disciplíny, kde o rozdílu kvalit nelze mluvit. Například z nebeské mechaniky je známo, že (dejme tomu) v soustavě Slunce-Jupiter existuje 5 bodů - tzv. libračních center. Tři z těchto bodů leží na přímce se základními tělesy a dva ve vrcholech rovnoramenných trojúhelníků. Je-li nějaké tělesko v některém z těchto bodů, je jeho pohyb zcela určitelný. Přitom zejména u přímkových libračních center stačí nepatrný impuls (nebo vychýlení z rovnovážné polohy) a planetka se dostane do oblasti, kde principiálně můžeme určit nanejvýš polovinu potřebných vztahů, takže problém determinismu dráhy planetky se skokem mění. Tyto skutečnosti nejsou jen akademická záležitost. Existence takových útvarů jako jsou Saturnovy prstence nebo spirální ramena galaxií je jejich potvrzením.

Tolik o determinismu na úrovni mechaniky. O několika příkladech z této oblasti jsem se zmínil proto, abychom si uvědomili, že i v tak "staré a dobudované" vědecké disciplíně jako je mechanika zdaleka všechno jasné není, a že problémy tohoto druhu se nevyskytují jen v kosmologii. Pokud jde o kosmologii, je v současnosti velkým zdrojem poznatků tzv. antropický princip. Je jenom otázkou, zda poznatky z něj vyplývající povedou k zásadně nové teorii (jako tomu bylo před léty v atomové fyzice) nebo budou "slepým ramenem řeky", jako tomu zatím je v případě Titiovy-Bodeovy řady, popř. jako tomu bylo s Keplerovou soustavou *Mysterium Cosmographicum*. Mladý

Kepler se snažil vysvětlit vzdálenosti planet od Slunce a zjistil: Jestliže sféram obsahujícím dráhy jednotlivých planet opíšeme jeden z Platonových mnohostěnů, pak mnohostěn opsaný sféře dané planety je zároveň vepsaným do sféry následující planety. Těmito mnohostěny jsou: Mezi Jupiterem a Saturnem krychle, mezi Marsem a Zemí dvanáctistěn atd. Krásná myšlenková konstrukce. Bohužel - s odstupem času - slupá ulička.

Samotná krása nějakého popisu může být a někdy i je náznakem objektivně existujících zákonitostí. Tak tomu bylo třeba s Keplerovými zákony. Někdy však může být svědectvím, že jsme se "trefili" do částečného řešení, které za jiných podmínek může vypadat úplně jinak. Vlastností krásných a navíc pravdivých teorií však je, že (pokud jsme to schopni matematicky nebo jinak zvládnout pro daný soubor počátečních podmínek) obsahují výchozí "krásné" řešení jako speciální případ. Pro příklad tohoto druhu sáhněme opět do nebeské mechaniky: Kepler zjistil, že se planety pohybují po eliptických drahách. Nalezl vztahy pro rozměry těchto elips a pro rychlosti, jimiž se planety pohybují. Z Newtonovy dynamiky vyplynulo, že planety a ostatní tělesa se kolem Slunce pohybují po kuželočkách. Eliptické dráhy jsou speciálním případem newtonovského řešení. Nebudeme mluvit o kvantitativně těžko definovatelné kráse těchto teorií. Podstatné je, že byly experimentálně ověřeny, takže odpovídaly realitě, dokud s prohlubováním našeho poznání nedošlo k jejich "relativistickému" zobecnění (ke zobecnění, a ne k vyvrácení a nahrazení, jako tomu bylo v případě pádu Ptolemaiovy soustavy; v tom je také hlavní rozdíl mezi oběma "negacemi", o nichž jsme před chvílí mluvili).

Pravda je ve filozofii i v praxi speciálních věd limitní pojem - s procesem poznání se k ní přibližujeme. V tom je také hlavní rozdíl mezi krásnou teorií a krásnou spekulací. Obecnější teorie obsahují méně obecně jako speciální případ. Proto jsme také mluvili jen velmi opatrně o obecné teorii relativity jako o negaci newtonovské dynamiky. Je jasné, že - dialekticky chápáno - negace nemusí znamenat popření, ale v běžném uvažování se to vždy nebere v úvahu.

Poslední vlastností "krásných" a pravdivých teorií, o nichž se znovu zmíníme, je jejich aplikovatelnost v jiných odvětvích. Už jsme hovořili o planetární teorii atomu a o rozdílu kvalit v tomto případě. Zde bych však podtrhl jeden (podle mého názoru pozoruhodný) fakt: Nedostaneme vyslovené nesmysly, což opět svědčí o odlišné, ale přece jen obdobné stavbě hmoty na různých úrovních. Podaří-li se vybudovat teorii, která je alespoň přibližně aplikovatelná na různých úrovních, je to jen jedna z dalších vlastností, které mívá teorie, jež si činí nárok na přívlastky krásná a pravdivá. Tím se vlastně vracíme k Leibnizovu výroku, o kterém jsme se zmínili na počátku těchto úvah. Přírodu ovládají jednoduché zákony a objevíme-li je, jsou to nejkrásnější poznatky, jaké je ve vědě možné nalézt.

Pokorný: Děkuji, Dr. Andrie rozdál karty. Prosím, máte slovo. Večerka: Titul "Je krásná pravdivá?" sugeruje, jak tuto problematiku řešila antická filozofie, která vrcholila u Platóna a Aristotela. Podle Aristotela jsoucno je jedno, je pravdivé,

je dobré a je krásné. Čili podle toho, k čemu dospěla antická filozofie, to, co je pravdivé, je krásné, a to, co je krásné, je pravdivé. A je to zároveň jsoací, je to zároveň jedno. Možná, až se později dotkneme základní filozofické otázky, zdali je vesmír, resp. prostor konečný, nebo nekonečný, že se tato teorie může uplatnit. Za druhé - úspěšná technická aplikace poučky není důkazem její pravdivosti. Pravdivost, pravda musí být dokázána teoreticky, nelze ji dokázat technickou aplikací. A konečně bych ještě chtěl upozornit, že těch pět mnohostěnnů, to jsou vlastně tělesa, o kterých hovoří jako první Plátón.

**Bičák:** Mám pár poznámek k tomu, co tady bylo řečeno, aniž bychom nejdřív mluvili o kráse ve vědě jako takové. Především si myslím, že o žádné teorii - je to popperovský názor - nelze dokázat, že je pravdivá. Myslím, že vědecké teorie musí být takové, aby byly vyvratitelné, a nikdy nemůžeme u žádné teorie - ani v nějakém limitním procesu - dokázat její konečnou pravdivost, protože nikdy nemůžeme teorii úplně ověřit. Myslím fyzikální teorii, teorii přírodovědeckou, nemyslím nějakou matematickou (logickou) strukturu, nějaký Gödelův axiomatický systém. Myslím, že si ani nemůžeme nikdy dělat naděje na to, že dokážeme, že fyzikální teorie je pravdivá. Co se dále týče toho, že vyjdeme-li z jednoduchého zákona, potom musíme dělat velice komplikované modely nebo hypotézy, abychom dostali rozmanitost světa kolem nás, myslím, že je veliký rozdíl mezi tím, jestli dodáváme další ad hoc hypotézy k tomuhle jednoduchému zákonu anebo jestli děláme pouze komplikované aproximace. Kapitola o gravitačním záření v učebnici obecné relativity a kosmologie od Stevensa Weinberga má kouzelné motto. Totiž motto, které je vybráno z americké knihy o daních. A její krédo, které rází, je, že "všechna velikost spočívá v nepřesnosti". Asi to potřebovali, skutečností je, že jestliže chcete popisovat přírodu realisticky, tak vždycky se ubíráte nějakými složitými aproximačními metodami. Co je ovšem zázrak a co bych navrhoval, že bychom měli diskutovat, je to, jak je možné, že základní zákony skutečně můžeme formulovat pro obrovské množství jevů nebo v řadě případů alespon pro velké množství jevů tak, že zákony jsou jednoduché a krásné - i když potom nastupuje velice dlouhá cesta vedoucí k ověření těchto zákonů. Ještě krátká poznámka k tomu, co nám tady říkal Dr. Večerka - vztah krásy a pravdy není jenom otázka antické filozofie. Rád bych tady zacitoval Keatse, básníka, který žil mnohem později. Keats říká: "Beauty is truth, truth is beauty, that is all you know on Earth, and all you need to know". Takže krása je všechno, co je pravdivé a pravda je to, co je krásné. Příklady tohoto typu je mnoho, ale myslím, že by bylo lepší chvílku počkat a zmínit se o fyzikálních teoriích, které byly budovány tak, že nejprve se zdůrazňovalo, že byly krásné, pak se ale zdálo, že jsou falešné a nakonec se ukázalo, že skutečně odpovídají přírodě.

**Večerka:** Jenom faktická připomínka: básník, kterého jste citoval, to má ze středověké filozofie. Ta to převzala z antiky.

**Bičák:** Ano, dobře. Já chtěl jenom říct, že vztah krásy a pravdy je otázka trvalá. Myslím, že Weyl jako matematik i jako fyzik - člověk našeho století - si myslel v podstatě



totéž jako Keats. Tady je citát z Weyla. Ten řekl: "Moje práce se vždycky snažila spojit pravdivé s krásným. Ale když jsem si měl vybrat, tak jsem obvykle volil krásné". A jsou příklady Weylova přínosu do teoretické fyziky, kdy se toto uplatnilo. Je to jednak příklad kalibračních teorií, kdy Weyl vybudoval kalibrační teorii gravitace, která neodpovídala skutečnosti. Ale myšlenka kalibračních teorií se objevila znova a dnes hýbe základními představami jednotných teorií různých interakcí. A druhým příkladem je Weylova rovnice pro neutrina, která předpovídala nezachování parity. Nikdo si proto této rovnice nevšiml, ale pak se ukázalo experimentálně, že parita se skutečně nezachovává. Weylova rovnice, která je překrásnou rovnicí pro tzv. jednokomponentové spinory, se ukázala nakonec pravdivou. Já netvrdím, že toto by mělo být postulátem - ptolemaiovská konstrukce nebo ptolemaiovský pohled řekněme na privilegovanou krásu kruhu, to se například ukázalo být zavádějícím. Ale je podivuhodné, že v řadě případů rovnice "krása je pravda" skutečně fungovala.

**Harmanec:** Mám několik poznámek. Zprvėe myslím, že bychom měli jasně vyslovit, že vlastně každá teorie nebo každý model je v jistém smyslu metodou. Je prostředkem, jak my jako lidé nějakým způsobem formulujeme nebo odrážíme děje a zákonitosti ve vnějším skutečném světě. V tom smyslu je myslím dosti pochopitelné, že na úrovni opravdu základních - třeba fyzikálních - principů a podobně se snažíme vždycky hledat to jednoduché, čili chcete-li říci to krásné. V tom smyslu bych tak zcela nepochybně s tvrzením Dr. Andrieho, že některá teorie se ukázala jako krásná, ale nepravdivá. Myslím si totiž, že každá ta teorie nebo každý ten model se může ukázat aplikovatelným pro nějaké jevy. Třeba nevyhovuje při aplikaci, která byla zvolena, jako ten ptolemaiovský model, ale to neznamená, že tento model bude nepravdivý při každé aplikaci. A druhá věc, o které bych se chtěl zmínit, že princip hledání krásy, pokud mohu říci z vlastní praxe v astronomickém oboru, je někdy nebezpečný a zavádějící. Ne pokud jde o základní fyzikální principy, tam se domnívám, že v základních stavebních kamenech a základních prvcích těch zákonů je třeba tu jednoduchost hledat. Protože jednoduchost obvykle vede k velké obecnosti. Ale pokud jde o aplikace menší, tam je to nebezpečné. Měl jsem písemnou diskusi s jedním kolegou o jakémsi složitém modelu struktury okolo hvězd, a jeho argument byl: "Tenhle ten model je škoda uvažovat už proto, že je neestetický". Je neestetický, ale upřímně řečeno, je jistě krásné představit si, že hvězdy jsou hladké homogenní sférické útvary, nicméně přesná pozorování hvězd v poslední době (a pozorování Sluníčka už dávno) ukazují, že bohužel tahle ta krásná symetrie platí, jenom když se díváme hodně z dálky. A že je porušena, když chceme studovat jemnější detaily. Myslím, že požadavek krásy je někdy nebezpečný.

**Murgaš:** Ačkoliv jsem tady z nepočteně zastoupené obce filozofů, nechtěl bych reprezentovat celou filozofii. Za sebe mohu říci toto: Kategorie krásy a pravdy jsou velice složité kategorie a jejich spojení je ještě složitější, a proto je zde nemůžeme vyčerpat. Název "Je krása pravdivá?" je spíše otázka básnická nebo poetická než otázka vědecká, nebo i

filozofická. Podle mého názoru je třeba zkoumat především, za jakých okolností o něčem říkáme, že je něco krásné a něco pravdivé. Pokud se týká užitečnosti modelů: jestliže se nějaký model, o kterém se dá říci, že je krásný, aplikuje na jinou oblast, ukáže se často, že je nepravdivý. Podobně se konkrétně projeví otázka vztahu krásy a užitečnosti. Můj názor je, že paralelu nebo logickou souvislost mezi krásou a pravdivostí je tak obtížné hledat, že já bych to raději přenechal básníkům.

**Ladin:** Já zase myslím naopak, že paralela mezi pravdou a krásou je nutná, není nemožné ji hledat. To není záležitost básníků, ale přímo fyziků a vědců. Dále souhlasím s tím, že žádná obecná fyzikální teorie nemůže být pravdivá, jestli neurčíme cíl, to, čemu tato fyzikální teorie má sloužit. Není-li tomu tak, pak můžeme také říci, že každá teorie, třeba absurdní, je pravdivá. Každá teorie totiž řeší nějaký problém spojený s naším životem, potřebami. Už u Lenina je postřeh, že vždycky v pravdě vyjadřujeme i potřeby. Marx říká, že naše myšlení je vždycky cílevědomé. I když poznáváme svět kolem nás, náš cíl nebo naše potřeba dává jakési zabarvení tohoto světa. A způsob, jakým proměňujeme naše potřeby a cíle, proměňuje i náš pohled na svět. Jestliže nepočítáme, že v našem vidění se obráží specifika našich potřeb, pak se stává naše vidění antropomorfním. Svůj způsob vidění světa přenášíme na přírodu. Nerozlišujeme, co je vlastně naším cílem, potřebou a co přírodou samou. Ptolemaiova teorie byla krásnou pro křesťana, ne pro všechny. Myslím, že před rokem v ruském překladu vyšla velká monografie anglického autora "Zrada Ptolemaiova". Autor v ní dokazuje, že Ptolemaios zcela záměrně budoval tuto teorii pro potřeby křesťanství, přestože znal i heliocentrický model a připouštěl jeho pravdivost. Jestli ke všemu přistupujeme tendenčně, neznamená to ještě, že odporujeme pravdivému vědění. Nakonec, jak jste sám říkal, Ptolemaiova teorie určitým potřebám a určité praxi celkem odpovídá.

**Pokorný:** Děkuji, dál se hlásí Dr. Železný.

**Železný:** Nedefinovali jsme zde ale, co je krásna. Zatímco základní estetické kategorie zůstávají, estetický kánon krásy se v průběhu historie velice dramaticky mění. Jak se mění, víme z výtvarného umění, z módy; dokonce v některých obdobích se kánonem krásy může stát ošklivost, jako je třeba u nás dneska punk. Přesto tady zůstává určitá konzistentní a naprosto jasná linie vědeckých teorií, kterou stejně antika, Platon, tak i William Occam, Kepler, Leibniz a později zas Einstein budou považovat za krásné. Určitou linií teorií zkrátka věda vždy nelezne jako krásné a udržuje tak vlastně určitý trvalý kánon krásy, elegance, jednoduchosti, střídmosti, uměřenosti ... Tento kánon přetrval a není ovlivňován krátkodobým povíváním ostatních estetických kánonů. Zajímavé je, že věda vlastně svým způsobem zakonzervovala krásu, a asi doc. Bičák bude dnes považovat za krásné ve fyzice něco podobného, co kdysi Occam i co nějaký antický filozof nebo Kepler. Připadá mi to fascinující. Přitom nemusím považovat za krásný oděv, který nosili v době Keplera, Occama a asi bych si to na sebe nevzal. Ale teorie z té doby zůstává krásná trvale.

Andrle: Nesnažil jsem se definovat, co je krásné, já jsem říkal, že teorie, která umí předvídat, která navíc má určité symetrie a která je případně i aplikovatelná v některém širším oboru, je krásná a splňuje požadavky, o kterých zde mluvil Dr. Železný.

Štohl: Ja by som chcel zvýrazniť ten moment, že hovoríme o kategóriách, ktoré sú relatívne: aj pravda, aj krása. Pokiaľ ide o pravdu, nech zoberieme akúkoľvek teóriu, nedá sa povedať, že by a priori nebola schopná byť pravdivá. Je schopná byť pravdivou, ale len relatívne. Zoberme si napríklad Newtonovu teóriu. Celkom s istotou môžeme povedať, že v tých oblastiach, z ktorých bola odvodená a pre ktoré je schopná platiť, je pravdivá. Žiadna teória však nedokáže vyčerpať všetku skutočnosť, ktorá existuje. To znamená, že ani tá pravda, ktorú dosiahne vedecké poznanie, nie je absolútna. To isté sa dá povedať o kráse, tiež je veľmi relatívna. Navyše, krása je veľmi subjektívna. Pokiaľ ide o pravdu, je to objektívna vec. Asi sa zhodneme na tom, že aj krása má určité objektívne kritériá, pretože väčšinou sa ľudia stotožnia: toto je krásne, toto nie. Ale mení sa to v priebehu histórie a plne sa stotožňujem s tým, čo o tom povedal Dr. Železný. Z tohto hľadiska je potom veľmi ťažko spojiť to, čo hodnotíme celkom zo subjektívneho hľadiska, s tým, čo je objektívne. Napríklad tomu vieme povedať "tato teória je krásna". Spomínam si na prof. Heinricha, ktorý nám prednášal nebeskú mechaniku a vedel vychutnávať krásu tejto teórie; vyjadril to svojím komentárom: "To je paštuka!" Skutočne sa tam krása dá nájsť, ale myslím si, že vždy je to veľmi subjektívne, čo je v tom tá krása a čo nie. Hovorí sa, že krása je v jednoduchosti, to je tiež myslím veľmi zavádzajúce, lebo skutočnosť je vždy oveľa zložitejšia než to, čo vyjadríme nejakým jednoduchým zákonom.

Andrle: Prof. Heinrich říkal, že jediná solidní síla je gravitace, ostatní že je chimérické.

Rajchl: Dnes, v době, kdy se modeluje, krása vstupuje do celé řady modelů, konkrétně třeba v metodě použití tzv. buněčných automatů. Krása se tu objevuje v jakési řekl bych exaktnější, ale velmi elementární formě, ve formě tzv. "zlatého řezu", který kdysi byl velmi aktuální a velmi nosnou představou estetiky a estetické míry. Takže to vypadá, jako by se v moderních modelech znovu otázka krásy tímto způsobem vracela. Dále si myslím, že přesně tak, jak se projevuje krása v tom elementárním pojetí, každý ten model má i tu svojí vlastní, základní pravdu. Teprve při srovnávání se skutečností, na kterou takový model chceme použít, vystupuje ještě jiná úroveň, abych tak řekl konkrétní pravdivosti. Avšak sám o sobě každý model už tím, že funguje, je bezesporný apod., má jistou pravdu a zrovna tak jistou krásu.

Ladin: Omlouvám se Dr. Štohlovi. Ale myslím si, že každý z nás, jak vědci, tak politikové, jsou ve výrazech a myšlení ještě stále hodně křesťanské, a dlouho ještě budou. Stále nechtě používáme křesťanské terminologie "absolutní, relativní" atd. Pro moderního člověka by měl existovat jediný druh pravdy - pravda je vždycky konkrétní. Relativní, absolutní - je taková slevní hra, povídání o pravdě. To má smysl jen tehdy, máme-li

na mysli boha. Hledáme-li něco univerzálního, co je nad člověkem, máme absolutní, třeba v Newtonově teorii - absolutní prostor, čas, u Einsteina absolutní pohyb. V politice či ve vědě si ještě stále představujeme podle modelu, že bůh přijde a rozsoudí, kdo do ráje, kdo do pekla, že existují univerzální zákony indiferentní individuálnímu chování i subjektivitě, v politice pak, že někdo přijde, zorganizuje nám to, co potřebujeme, zlepší náš život, přivede nás někam. Co se týče chápání krásy, myslím, že tady existuje pozůstatek spíš raného novověku, představovat si krásu jako citový ideál. Právě křesťanství nám ponechává myšlenku, že touhy jsou něco věčně spjatého s chťiči, něco čistě subjektivního. Já si myslím, že představa krásy a harmonie, to není pouze touha nebo chťič, je v nich vždy obsažena i naše vědomost a zkušenost. I když v kráse je víc individuálního, osobního, než třeba ve vědomostech. Chťiče a touhy i naše subjektivní představy usměrnujeme vzděláním a zkušenostmi. Lidé stejně vzdělaní a s podobnými zkušenostmi mají obdobné umělecké i estetické citění. Lidé jiným způsobem vzdělaní a zkušení taky jinak vnímají krásu. Myslím, že v citění je vždy obsažen i stupeň vzdělanosti.

**Pokorný:** Děkuji, faktická poznámka.

**Večerka:** Existuje např. určitá abstraktní teorie vyjádřená jediným výrokiem, která je pravdivá naprosto (absolutně): Každý konečný celek je větší než jeho část.

**Harmanec:** Chci krátce reagovat na to, co tady bylo několika lidmi řečeno. Domnívám se, že když hovoříme o fyzikálních teoriích, měli bychom si vymezit pojmy. Podle mne pravdivost fyzikálních teorií je jejich schopnost předpovídat děje, o nichž daná teorie vypovídá, a které nebyly před takovou předpovědí ještě studovány či konkrétně vyzkoušeny. Fyzikové vlastně vnímají krásu teorie v tom smyslu, že je o to krásnější, když z několika málo jednoduchých předpokladů vysvětluje velice mnoho. A to je myslím i odpověď na to, co zde říkal Dr. Železný, proč je ve fyzice ta linie vnímání krásy taková neporušená. A v tom smyslu si myslím, že krása či pravdivost nejsou tak úplně relativní pojmy, že alespoň v rámci určitého logického systému uvažování mají svůj objektivnější význam.

**Pokorný:** Děkuji, následuje několik faktických poznámek.

**Štohl:** Ešte k tomu chápaniu krásy. Myslím si, že subjektívny prvok je tu veľmi silný, čo vidieť aj z toho, že sa v dejinách mení. Počuli sme tu, že ak by sme si zobrali ľudí len určitej úrovne vzdelania a skúseností, tak sa zhodneme na tom, čo je krásne. Myslím si, že aj to nie je také celkom jednoduché. U punkáčov môžeme povedať, že priemerne je tam úroveň vzdelanosti a skúseností oveľa nižšia a že tomu zodpovedá aj ich chápanie krásy. Keď by sme však zobrali aj vyslovene najvzdelanejších ľudí, aj tu by bol veľký rozdiel v prístupe k estetickým hodnotám. Stačí si zobrat prístup povedzme k maľovaniu. Nie každý zo vzdelaných ľudí bude rovnako hodnotiť dielo takého Picassa. To znamená, že je tam vždy určitý subjektívny faktor. A nemyslím si, že by bol daný len filozofickým pozadím. V každom prípade sa mi zdá, že nie je možné robiť nejakú veľmi ostrú paralelu medzi pravdivým a krásnym.