

Filozofie a matematika rub a líc astronomie.

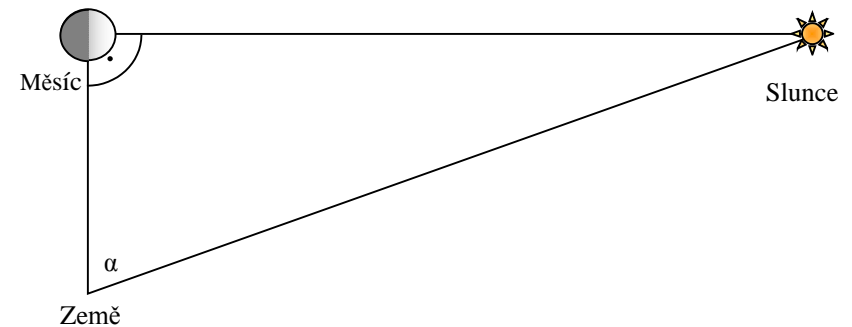
Ing. Jiří Mihola, CSc.

Ohlédnutí nad tím, jak se historií astronomie prolíná filozofie a matematika.

Astronomie, jako speciální věda, souvisí stejně těsně s matematikou a fyzikou, jako s filozofií. Váha těchto prostředků byla proměnlivá a závislá na stupni rozvoje těchto disciplín. Kvalitní astronom by měl být zdatný v obou uvedených směrech i dnes. Hypotézy o vesmírných principech a vlastnostech vesmíru jsou totiž čerpány především z filozofie, zatímco k ověřování těchto hypotéz z pozorovaných dat se s úspěchem používají matematické nástroje. Ty totiž dovolují efektivní formulaci těchto zákonitostí na základě velkého množství shromážděných údajů. Avšak filozofie je nejen inspirací tvorby nových hypotéz, ale i zpětnovazebním uživatelem poznatků astronomie, které zásadně přispěly při zdokonalování odpovědí na základní lidské otázky.

Následující stručná sonda do historie astronomie toto, ne pro každého samozřejmé tvrzení, ilustruje.

- Přesto, že je pozemská astronomie velmi starou vědou, odloupla se jako mnoho jiných věd od filozofie, avšak ponechala si s ní těsně „příbuzenské“ vztahy.
- „Dnes můžeme zodpovědně klást počátky astronomických znalostí, opřené o zvládnutí základních numerických a geometrických vztahů do doby předcházející dnešek o 6000 let (Grygar, Horský, 1979, s.210)
- „V astronomii se poprvé prosadilo spojení vědního oboru s matematikou.“ Velmi dlouho bylo možno pouze pozorovat, avšak pozorované hodnoty bylo nutno zpracovat. (Grygar, Horský, 1979, s.210)
- „Studium vesmíru vždy mělo a má základní význam pro zodpovězení nejobecnějších otázek, jež si člověk klade. Jedině ve vztahu k celé přírodě má smysl otázka, jaké jsou základní přírodní zákony, jak postupuje dění či vývoj ve vesmíru, jaký směr, či jaký smysl mají přírodní děje.“ A z toho plynoucí otázky po smyslu lidské existence. (Grygar, Horský, 1979, s.210)
- V rámci antické vědy z počátku převažovala výrazně filozofická stanoviska vedoucí k pestré paletě kosmologických představ, kterou završil Aristoteles svým geocentrickým modelem.
- Matematika vstoupila do astronomie jednoznačně prostřednictvím Aristarcha ze Sámu, který začal proměřovat vesmír. Pomocí následujícího pravoúhlého trojúhelníku stanovil poměr vzdáleností Měsíce a Slunce od Země na 1:19 a dále poměry průměrů Země, Měsíce a Slunce na 1 : 0,36 : 6,75.



- Když Eratosthenés stanovil velmi přesně obvod Země, bylo možno vypočítat první absolutní kosmické rozměry.
- Ptolemaiova soustava vychází z Aristotelovské geocentrické filozofické představy dokonalosti vesmíru, kde se smí tělesa pohybovat jen po kružnicích, ale vše musí odpovídat pozorovaným hodnotám. Vzniká tak zásadní astronomické dílo Almagest, obsahující důmyslný matematický model plný kruhů, epicyklů a deferentů tvořící základ pozdější harmonické analýzy.
- Mikoláš Koperník svůj heliocentrismus především propočítal. Jedním z hlavních pro heliocentrických argumentů bylo podstatné zjednodušení matematického modelu světa. Avšak i on čerpal inspiraci již při sestavení výchozí hypotézy v Malém komentáři od filozofů, především Mikuláše Kusánského. Filozofickou stopu po heliocentrismu našel také u pythagorejců Filolaa a Ekfanta. (Jáchym, 2003, s.75)
- Dramatický boj o heliocentrismus je excelentním prolnutím filozofie a matematiky, která přinesla spolu Galileovským využitím dalekohledu pro astronomická pozorování rozhodující a nepomíjející argumentaci.
- Stejně jako poznal Mikoláš Koperník, že Země je jednou z planet, pochopil ve své přírodní filozofii Giordano Bruno, že Slunce je jednou z hvězd.
- Tento převrat v astronomii hluboce ovlivnil filozofické myšlení. Padla představa rozdílnosti pozemského a nebeského světa, stejně jako pohodlné teze o tom, že v přírodě vše slouží člověku kvůli němuž bylo vše stvořeno.
- Člověk se stává součástí a posléze i produktem rozlehlého vesmíru v němž musí o své místo usilovat, k čemuž mu slouží rozumové odhalování podstaty přírody.
- Keplerův ryze matematický popis pohybů v planetární soustavě je další brilantní ukázkou využití matematické formulace zákonitostí. V přírodních

vědách lze každou zákonitost vyjádřit matematickou závislostí. (Jáchym, 2003, s.252)

- Newtonův gravitační zákon vedl k poznání, že základní principy jsou platné pro celý vesmír.
- Francouzský astronom P.S.Laplace přišel s myšlenkou výpočtu minulosti i budoucnosti vesmíru v daného stavu.
- Ač se dějinami vesmíru zabývali mnozí, důležitý impulz k těmto úvahám přinesl filozof I.Kant. Současný stav začal být považován za průběžný.
- Matematika sehrála klíčovou úlohu, když byla z gravitačních poruch vypočtena existence planety Neptun.
- V rámci následujícího rozvoje astrofyziky se již často projevuje matematika i prostřednictvím dalších vědních oborů.
- Díky objevu konečné rychlosti světla jsme pochopili, že se díváme do své vlastní historie. Za to kam až vidíme můžeme „nahlédnout“ už jen pomocí propočtů.
- O spojení zákona o zachování hmoty a zachování energie se postaral A.Einstein. S jeho teorií relativity se stal prostoročas vlastností hmoty čímž jsme opustili představu prázdného prostoru v němž se cosi děje.
- S objevováním pestrosti struktury vesmíru mohutně narůstají i jeho rozměry. Některé objekty, jako např. černé díry byly nejdříve vypočteny a pak teprve pozorovány.

Tak nám matematika pomáhá hledat odpověď na prastarou filozofickou otázku „Co jest to co trvá uprostřed změn?“ Odpověď je prostá V časoprostoru jsou stále principy fungování. Právě tím je dána možnost historické rekonstrukce jevů, objektů i celého vesmíru.

Ve zkratce jsme se posunuli od malého, jednoduchého a poměrně statického vesmíru k obrovskému, velmi strukturovanému a neobyčejně dynamickému. Člověk ztratil svou hýčkanou ústřední pozici, zato si uvědomil svou odpovědnost za sebe sama i svou závislost na poznání, které není tak snadno vyčerpateľné jako jiné jeho zdroje. Poznání základních principů vesmíru a skrze ně sebe sama se tak pro něj stane jeden z nejdůležitějších bodů dosažení jeho osobnostní svobody.

Z uvedeného plynou následující zobecnění:

- V celém vesmíru existují přírodní zákony nezávisle na našem vědomí a poznání.
- Uznání tohoto principu je podstatnou součástí pokory. Pokud něco neznám, neznamená to, že to neexistuje.
- Člověk je součástí a produktem přírody, všechny přírodní zákonitosti se vztahují i na něj.
- Jedním z nejdůležitějších poslání člověka je poznání.

- Člověk nemá skutečná omezení, ta relativní spočívají v tom, že například v určité oblasti nedojde k dostatečnému poznání; možnosti rozvoje poznání jsou dalekosáhlé.
- Smyslem vědy je zvyšovat poznání jehož podstatou je odhalování pravdy.
- Pravda je realita.
- Soulad s realitou například s pozorováním je proto podstatným kritériem kvality vědou odhalených přírodních principů.

Literatura:

1. Astronomy, *Journiér to the cosmic frontiér*. John D. Fix, University of Iowa, 1995, 621 s.
2. Benacchio, Leopoldo: Atlas vesmíru. Universum. Paříž 2003
3. David, Vilmin: Vesmír Stefana Hawkinga, Motýl, Praha 1998
4. Grygar, Jiří, Horský, Zdeněk, Mayer, Pavel: Vesmír., Mladá fronta, Praha 1979, 462 s.
5. Jáchym, František: Jak viděli vesmír, *Po stopách velkých astronomů*. Rubico, Olomouc 2003, 271 s.
6. Kleczek, Jopin, Velká encyklopedie vesmíru. Academie, Praha 2002
7. Sitchin, Zacharia: Návrat ke GENESIS, Dobra, Praha 2001
8. Sitchin, Zacharia: Války bohů a lidí, Dobra, Praha 2001
9. Vilmin, David: Vesmír Stefana Hawkinga, Motýl, Praha 1998