

V Plzni 21. srpna 2023

Posudek diplomové práce Bc. MATĚJE JAKUBČÍKA na téma
**POČÍTAČOVÉ KRESLENÍ MAP SOUHVĚZDÍ A JEJICH ČÁSTÍ POMOCÍ
SOUŘADNIC HVĚZD Z KATALOGŮ HVĚZD**

Diplomová práce Bc. Matěje Jakubčíka se zabývá **kreslením map souhvězdí** (a jejich částí) s využitím dat z katalogů hvězd. Jedná se o úkol, který je zdánlivě jednoduchý, ale jehož obtížnost vyplývá z toho, že chceme vidět na mapě souhvězdí tak, jak jej vnímáme při pohledu na oblohu. Autor proto musel vymyslet a zrealizovat způsob, jak najít **průmět hvězd na rovinu kolmou ke směru pohledu** v místě každého souhvězdí.

K přípravě splnění diplomového úkolu obvykle slouží **teoretická část** (resp. teoretické části), které uvádějí pojmy a dosavadní teoretické poznatky týkající se příslušného úkolu. Při pohledu na obsah diplomové práce s kapitolami *Souhvězdí*, *Rozdělení souhvězdí*, *Pohyby hvězd*, *Vzdálenosti hvězd*, *Základní souřadné soustavy*, *Hvězdy*, *Galaxie Mléčná dráha* a *Tvorba map souhvězdí* jsem předpokládal, že tomu tak je i v této práci (snad až na zařazení kapitoly *Hvězdy* až po kapitolách, které se týkají popisu vlastností hvězd a jejich soustav). Velmi nerad však musím konstatovat, že **teoretická část nespĺňuje obecně platné představy o tom, jak by měla vypadat** a jak by měla postupně čtenáře vést problematikou až k vlastnímu řešení zadaného úkolu.

Jednotlivé kapitoly jsou psány **bez vzájemných souvislostí** a ve velké většině s **využitím jediného zdroje informací pro každou kapitolu**. Tím dochází k tomu, že informace v různých kapitolách nejsou konzistentní (např. v kapitole *Souhvězdí* je definováno souhvězdí – klíčový pojem diplomové práce – nesprávně jako „pojmenování pro skupinu hvězd na obloze, které jsou spojeny do vzorů nebo tvarů, jak je vnímáme z pozemského pohledu“ a teprve v další kapitole je definováno správně jako oblast na obloze vymezená hranicemi). Některé části práce jsou dokonce bez vysvětlení psány **odlišnou slovesnou formou** (např. kapitola 2.1 je psána, patrně vlivem použitého zdroje, jako text směřovaný zájemci o souhvězdí, podobně část kapitoly 9.3).

Využití zdrojů z 80. a 90. let minulého století, ale i z prvního desetiletí tohoto století pak často vede ke kuriózním tvrzením, že údaje uvedené v diplomové práci jsou moderní, i když ve skutečnosti jsou, jak je v astronomii běžné, již dávno překonané (např. na 7¹: „Poslední vydání jejich knihy *Proměnné hvězdy* je z roku 1968.“ není pravdivé, existuje verze 5.1 s více než 58 000 proměnnými hvězdami a katalog je stále doplňován; kapitola 7.1 uvádí velmi zastaralé hodnoty

týkající se polohy středu Galaxie). U kapitol teoretické části **není jasná ani jejich konkrétní vazba na diplomový úkol**. Například jsou v práci uvedeny jednotlivé typy kartografických zobrazování, není však uvedeno, který z nich byl při zobrazení použit ani jaká byla příčina zvolení tohoto typu zobrazení. **Kompletní soupis značného množství připomínek a poznámek jsem autorovi poskytl**. Uvádím pro ukázkou některé:

- 5¹²⁻¹¹: „nejjasnější hvězda v souhvězdí Orionu je označena jako α Orionis“ [chybně zvolené souhvězdí, u Orionu tohle neplatí, nejjasnější je β Ori]
- 6¹⁷⁻¹⁸: „Latinské názvy souhvězdí se zapisují velkými písmeny a skládají se vždy ze třech písmen.“ [nejde o názvy, ale jejich zkratky; využívají se i malá písmena]
- 7⁹⁻¹²: „Nejstarší zachované katalogy se datují do 2. století n. l., které už v té době obsahovaly souřadnice 1025 hvězd. Nejpřesnější katalog, který byl vytvořený bez použití dalekohledu, pořídil Tycho Brahe roku 1580. První katalog s využitím teleskopu se jmenoval katalog Flamsteedův, který se mohl pyšnit s 2866 hvězdami (Vanýsek, 1980).“ [nejstarší katalogy sestavili staří Babyloňané v Mezopotámii koncem 2. tisíciletí př. n. l.; katalog ze 2. století n. l. obsahoval 1022 hvězd; očekával bych v DP přesnější údaje, například seznam katalogů, jejich roky vydání a počty hvězd tam, kde jsou známé]
- 12⁵⁻⁶: „Jasně hvězdy tohoto souhvězdí mají tvar písmene "W" nebo "M" a je dobře viditelná v zimních nocích.“ [hvězdy nemají tvar písmen]
- 17¹: [poslední uvedený vztah platí pouze v případě, že rychlost je stálá, a to není případ rotační křivky Galaxie]
- 21⁷⁻⁸: „Základní astronomické souřadné soustavy jsou dvě: ekliptikální soustava a rovníková soustava.“ [O co je ekliptikální soustava významnější než obzorníková či galaktická? Věta je v rozporu s publikací Meeuse, který rozebírá všechny soustavy a transformace mezi nimi. Navíc tvrzení uvedené v DP jsem v Meeusově práci nenalezl.]
- 21¹⁰⁻⁹: „hodnoty deklinace se pohybují od 0° do 90°“ [není pravda, hodnoty jsou také záporné, jak i autor uvádí dále]
- 22⁵⁻⁶: „Rovníková soustava se používá především pro pozorování planet a jiných těles Sluneční soustavy, které se pohybují v blízkosti ekliptiky.“ [není pravda, tvrzení platí pro ekliptikální soustavu]
- 39⁶⁻⁷: „Poté se tato hodnota dělí tisícem (3600), což ji převede na hodnotu v radiánech.“ [podivné tvrzení]

S nepříliš kvalitní teoretickou částí práce kontrastuje **velmi povedená praktická část práce**. Její hlavní částí je **webová aplikace vykreslující souhvězdí** v současnosti i v horizontu různého počtu desítek tisíc let do minulosti i budoucnosti, která je součástí webových stránek astronomia.cz (a tím i součástí webu České astronomické společnosti hvezdy.astro.cz). Tato webová aplikace umí využít **data z různých katalogů hvězd** a znázornit nejjasnější hvězdy souhvězdí barevně podle spektrálních tříd včetně jejich jmen i spojnice hvězd charakterizující tvar souhvězdí nyní i v minulosti či budoucnosti.

Popis realizace této praktické části diplomového úkolu je v textu diplomové práce nedostatečný. To, co se dozví návštěvník webu a co by mělo být také nezbytnou součástí práce, jsem v práci vůbec nenalezl. **Pro obhajobu požaduji vysvětlení a podrobný popis** toho, jak jsou ve webové aplikaci souhvězdí zobrazována, a to **včetně použitých matematických vztahů**.

Praktická část diplomové práce zahrnuje rovněž **kreslení map souhvězdí s využitím programu Excel** a kreslení 3D map souhvězdí pomocí Excelu a programu Tinkercad. Rovněž tyto výsledky diplomové práce **považuji za velmi zdařilé**. I když je popis těchto částí rozsáhlejší než popis webové aplikace, jeví se mi příliš technicky zaměřený, tedy popis toho, *jak* mapu nakreslit. Předpokládal bych ještě podrobnější popis, a to zejména s ohledem na to, **co přesně je v grafu zobrazeno a zda zobrazení funguje dostatečně přehledně a názorně pro všechna souhvězdí**, nebo zda je tento způsob zobrazení vhodný pouze pro některá souhvězdí.

Součástí praktické části diplomové práce jsou rovněž **pracovní listy pro žáky ZŠ a metodická příručka pro učitele**. Jak autor uvádí, cílem bylo „...vytvořit učební materiál, který umožní žákům lépe porozumět souhvězdím, jejich struktuře a vzájemným vztahům mezi hvězdami.“ Mám pochybnosti, zda uvedený cíl metodické listy naplňují, a je škoda, že metodické listy autor neověřil ve škole. Jako velmi pozitivní hodnotím **grafickou podobu metodických listů – je skvělá**. Rozpaky ve mně vzbudila obsahová podoba metodické příručky, která z mého pohledu není metodickou příručkou, ale technickým návodem, jak pracovní listy vypracovat.

Grafická podoba diplomové práce je **kvalitní a přehledná**. Praktické části jsou doplněny kvalitními **barevnými obrázky**, které vhodně ilustrují vytvořené materiály. Kvalitu podtrhuje i seznam použité literatury a seznam obrázků. Diplomová práce se bohužel nevyhnula **relativně četným gramatickým** (např. 3^{13} , 3^{16} , 4^8 , 5^{15} , 6^3 a mnohde jinde) **i typografickým prohřeškům** (zejména v psaní čárek; např. 10^6 , 11^{12} apod.). Výjimkou nejsou ani **nesrozumitelná sousloví a věty** (např. na 36: „V kinematika hvězd se zabývám jejich pohyby a rychlostmi“, na 67: „Další způsob využívaný v pozdější době se oprostil od čísel a přešel k označení čísla“, na 10^8 : „značně snadněji rozpoznatelné“, na 11^{14} : „Země se otáčí západním směrem na východ“ apod.), či **věty naprosto zbytečné** (například v kapitole 4.1 se opakují stejné věty, kapitola 4.5 je zbytečným opakováním informací z předchozí kapitoly, na 21^{5-6} najdeme: „Mezi nejdůležitější astronomické souřadnicové systémy patří základní astronomické souřadné soustavy.“, na 24^2 : „Definovat hvězdy není vůbec jednoduchá záležitost.“ apod.). Forma kapitoly týkající se popisu obzorníkových souřadnic je odlišná od formy popisu ostatních soustav, aniž by bylo jasné, proč právě tato soustava je psána jinak.

Zvláštní poznámku si zasluhuje **uvádění zdrojů literatury** za jednotlivými odstavci, které je pro fyzikální text netypické a neumožňuje rozlišit, zda se jedná o přesné citace, nebo o pouhou inspiraci pro dané odstavce. K tomu doplňuji, že systém kontroly podobností s dalšími pracemi uvádí **nevýznamnou shodu** do 6 %.

Na základě výše uvedeného hodnocení doporučuji diplomovou práci k obhajobě a navrhuji ji hodnotit známkou

dobře.

RNDr. Miroslav Randa, Ph.D.
oponent diplomové práce

Pozn.: Zápis 34^{12} znamená 12. řádek shora na straně 34; obdobně 12_{14} je 14. řádek zdola na straně 12.