

## Posudek vedoucího diplomové práce Matúše Ivana

Předložená diplomová práce Matúše Ivana je věnována historickému vývoji pojetí, chápání a výpočtů objemu a povrchu koule. Je rozdělena na úvod, sedm základních kapitol, závěr, seznam literatury, seznam analyzovaných učebnic a seznam zkratk.

V první kapitole jsou uvedeny klasické definice a standardní analytická vyjádření koule a kulové plochy (těleso vzniklé rotací půlkruhu, množina bodů v eukleidovském prostoru s předem danou vlastností, analytické vyjádření v kartézské soustavě souřadnic, analytické vyjádření ve sférické soustavě souřadnic). Ve druhé kapitole je připomenuta definice objemu a povrchu (míra množiny, středoškolské definice). Ve třetí kapitole jsou zmíněny problémy a úlohy, které se dochovaly ze starověkého Egypta a Mezopotámie, v nichž byl počítán objem, resp. povrch koule. Je porovnávána jejich matematická náročnost a naznačena kvalita použitých postupů s přihlédnutím na „přesnost“ vyjádření čísla  $\pi$ . Jádrem diplomové práce spočívá ve čtvrté kapitole, v níž jsou přiblíženy nejdůležitější výsledky řecké matematiky. Hlavní pozornost je věnována detailní analýze Archimédova spisu *O kouli a válci*. Poprvé jsou ve slovenském jazyce uvedena nejenom znění jednotlivých vět (č. 2 až 4, 6, 13 až 18, 20 až 44), ale též jejich důkazy. Připojeny jsou i názorné a pečlivě provedené obrázky, četné matematické a historické komentáře a 4 grafy vzájemných souvislostí Archimédových vět a lemmat užitých k důkazu stěžejních vět č. 33, 34, 42 a 44. Pěkně jsou vyloženy výsledky, k nimž Archimédes dospěl s využitím exhaustivní metody a metody mechanické rovnováhy (vztah mezi objemem koule a kuželu, povrchem koule a obsahem hlavního kruhu, objemem kulové výseče a kuželu, resp. povrchem vrchlíku a obsahu kruhu). V páté kapitole je vysvětlena Cavalieriova metoda výpočtu objemu a povrchu těles a ukázáno její použití na případu koule. V šesté kapitole je aplikován infinitezimální počet na výpočet objemu a povrchu rotačních těles a jsou ukázány základní způsoby odvození známých vzorců pro výpočet objemu a povrchu koule (např. objem a povrch koule jako klasického rotačního tělesa, Fubiniho věta, výpočet povrchu kulové plochy pomocí její vhodné parametrizace, Guldinova věta, theoremata egregium, tj. Gaussova křivost). Sedmá kapitola ukazuje různá zpracování tématu objem a povrch koule v osmi vybraných současných matematických učebnicích a sbírkách užívaných na základních a středních školách v České, resp. Slovenské republice. Tato kapitola nabízí pokus o stručný didaktický rozbor a inspirativní zamyšlení nad výukou této látky na našich současných školách.

Předložená práce je napsána srozumitelným jazykem. Oceňuji pěkné, výstižné a čtivé přiblížení Archimédova díla, vhodné propojení středoškolské a vysokoškolské matematiky s historií a vyučováním matematice, které může být podnětné pro mnohé čtenáře. Kladně hodnotím práci s cizojazyčnou literaturou a úplné odkazování na jednotlivé zdroje. Musím zdůraznit autorovu naprostou samostatnost při zpracování tématu, neboť práci poprvé předložil k náhledu jen pár dnů před jejím definitivním odevzdáním a tudíž nebyl dostatek času na „vyladění“ různých drobných jazykových, typografických i matematických neobratností, které však nijak nesnižují její kvalitu.

Domnívám se, že předložená práce Matúše Ivana splňuje všechny požadavky kladené na diplomovou práci. Proto ji doporučuji k obhajobě a hodnotím známkou výborně.

V Praze dne 20. srpna 2014

doc. RNDr. Martina Bečvářová, Ph.D.  
Katedra didaktiky matematiky