

Posudek oponenta DP: Geometrie v reálném životě

Autor: Bc. Tomáš Zoubek

Vedoucí práce: Mgr. Roman Hašek

Oponent: prof. RNDr. Pavel Pech, CSc.

Diplomová práce Geometrie v reálném životě se zabývá několika tématy, které se vyskytují v matematice kolem nás. Jedná se o následující témata, podle kterých jsou pojmenovány i jednotlivé kapitoly práce: Představení programu Phun pomocí modelu šikmého vrhu vzhůru, Řetězovka, Traktrix, Zrcadla, Nefroida. Všechna tato témata lze použít ve výuce matematiky na základních, středních a vysokých školách. K jednotlivým tématům podrobněji.

Program Phun slouží např. k modelování fyzikálních zákonů. Jeho širší použití ve výuce matematiky a fyziky by bylo velmi vítané. V práci je velmi pěkně modelován případ vrhu šikmého vzhůru. V kapitole Řetězovka je hlavní část věnována odvození rovnice řetězovky, kdy je řetězovka chápána jako rovinná křivka tvaru ohebného volně visícího vlákna, které je zavěšeno ve dvou bodech. Rovnice je odvozena na základě rozkladu sil v bodu vlákna. Odvození není triviální. Pěkné jsou zmínky z historie (řetězovka nebo parabola?), atraktivní je i čtvercové kolo, kde je jiným způsobem opět odvozena rovnice řetězovky. Kapitola Traktrix se zabývá křivkou, jejíž tečny mají od bodu dotyku k průsečíku s řídící křivkou konstantní délku. Na základě této definice je odvozena rovnice traktrix. Dále je naznačeno, že evolventou řetězovky je právě traktrix. V dalším je zmíněna pseudosféra. Kapitola je zakončena částí Tažení řetízku, kdy je obdobným způsobem jako v úvodu kapitoly odvozena rovnice traktrix. V kapitole Zrcadla jsou studována zobrazení v rovinných, vypuklých a dutých zrcadlech. Poslední kapitola Nefroida se zabývá křivkou, kterou můžeme spatřit např. v hrnku na kávu. Nejprve je křivka vymodelována v programu GeoGebra, kdy je zdroj paprsků v jediném bodě. Dále je křivka vymodelována v programu Maple, kdy paprsky jsou rovnoběžné. Jedná se o pokročilé použití zdrojového kódu. Dále jsou pomocí definice nefroidy odvozeny její parametrické rovnice. Jelikož se jedná o algebraickou křivku, chybí mi její algebraická rovnice. Kapitola je zakončena dvěma dalšími ukázkami vytvoření nefroidy, jednak valení kružnice po kružnici, jednak jako obálka kružnic, bez důkazů.

Práce je napsána přehledně, s kvalitními obrázky, velmi oceňuji soubor pracovních listů do výuky, který je součástí práce. Oceňuji především fyzikální pohled ve spojení s matematikou. Rovněž seznam použité literatury svědčí o kvalitě práce.

V práci se vyskytly některé gramatické prohřešky. Např. na str. 22, 1. ř. shora má být ... visícího..., na str. 28, 7. ř. zdola má být ... Huygens..., na str. 52, 10. ř. zdola má být ...přechodu...

Dotaz, je křivka na obrázku 6.2 na str. 73 opravdu nefroida? Podle tvaru se zdá, že jde o srdcovku (kardioidu). Dále bych se rád zeptal, zda jste odvození rovnic křivek prováděl samostatně, nebo jste použil nějaké zdroje?

Práci doporučuji k obhajobě. Navrhuji známku výborně.

13. 8. 2015

