
Daniela Bímová

Elektronická učebnice stereometrie v GeoGebře 3D

Stereometry electronic textbook in GeoGebra 3D

Typ práce: DP pro učitelské obory

Abstrakt: Trojrozměrná tělesa jsou na základní a střední škole zobrazována zpravidla v tzv. volném rovnoběžném promítání (VRP). Ve skutečnosti se o promítání v pravém smyslu slova nejedná, jde pouze o soustavu úmluv, pomocí nichž zakreslujeme trojrozměrné objekty na rovinu. Výhodou VRP je jeho názornost a jednoduchost konstrukcí.

Základní geometrické objekty v prostoru – bod, přímka a rovina – jsou ve VRP spjaty s vrcholy, hranami a stěnami základních těles. Tohoto sepjetí s výhodou využíváme ve školské geometrii při výkladu, ale i při řešení stereometrických úloh. Mnozí studenti mívají ve svých představách problémy s transformováním rovinných obrázků stereometrických úloh do trojrozměrného prostoru. Nabízí se otázka, zda by studentům pomohlo vyučovat stereometrii za pomoci využití geometrického programu GeoGebra 3D, v němž je možné základní tělesa zobrazit v rovnoběžném promítání a natáčet je z různých úhlů pohledu. Studenti tak získají možnost ověřit si pravdivost svých představ, tj. zda je například průsečík dvou přímek skutečný, anebo pouze imaginární bod.

Cíl práce: Zpracovat elektronickou učebnici stereometrie v geometrickém programu GeoGebra 3D. Tj. vytvořit krokované výklady vybraných stereometrických témat za pomoci užití dynamického nástroje programu GeoGebra 3D – posuvníku. Analogickým způsobem zpracovat krokované postupy řešení ukázkových stereometrických úloh, dále pak navrhnout zadání několika úloh k samostatnému řešení. Ověřit vhodnost elektronické učebnice při výuce stereometrie v praxi pomocí zadání závěrečného testu ze stereometrie studentům, kteří byli vyučováni za pomoci užití elektronické učebnice, a studentům, při jejichž výuce stereometrie elektronické učebnice užito nebylo.

Požadavky:

- Znalost stereometrie alespoň v rozsahu povinné výuky na SŠ.
- Znalost práce s dynamickým geometrickým programem GeoGebra 3D.

Metody: Zpracování tématu dle literatury, tvorba dynamických appletů v programu GeoGebra 3D.

Literatura:

- Hohenwarter, M. – Hohenwarter, J.: *Introduction to GeoGebra Version 4.4.*

Florida Atlantic University, Boca Raton, USA. International GeoGebra Institute 2013.

- Kiselev, A. P.: *Kiselev's geometry. Book II. Stereometry* (adapted from Russian by Alexander Givental). Hardcover, Sumizdat 2008.

- Pomykalová, E.: *Matematika pro gymnázia – stereometrie*. Prometheus, Praha 2009. ISBN 978-80-7196-389-9.

- Urban, A.: *eskriptivní geometrie I*. SNTL, Praha 1965.

- Hrubý, D. – Chodorová, M.: *Sbírka úloh stereometrie*.

Dostupné online: [http://www.kag.upol.cz/data/upload/17/sbirka_uloh_stereometrie_140916\(1\).pdf](http://www.kag.upol.cz/data/upload/17/sbirka_uloh_stereometrie_140916(1).pdf).

Webové stránky pro výuku a testování stereometrie

Websites for teaching and testing stereometry

Typ práce: BP/DP pro učitelské obory

Abstrakt: Stereometrie je jedním z témat vyučovaných na některých středních školách v ČR. Při výuce stereometrie lze s výhodou užít moderních metod výpočetní techniky a především také vhodných geometrických programů, např. geometrického programu GeoGebra. V programu GeoGebra je možné vytvořit zdrojové soubory pro interaktivní teoretický výklad stereometrie, ale také zdrojové soubory pro vytvoření grafického zadání, řešení, zápisu konstrukce, ale i metodických pokynů řešených stereometrických konstrukčních úloh a taktéž zdrojové soubory grafického zadání neřešených stereometrických konstrukčních úloh a testů. Všechny výše uvedené zdrojové soubory je možné použít pro tvorbu webových stránek zaměřených na výuku a testování stereometrie.

Cíl práce: Tvorba vlastních webových stránek, které budou sloužit jako interaktivní pomůcka při výuce, procvičování, ale i testování stereometrie na střední škole. Webové stránky budou vytvořeny na základě prostudování dostupných středoškolských učebnic, sbírek úloh a webových stránek zabývajících se problematikou stereometrie. Na webových stránkách bude umístěna teorie, řešení i neřešené příklady (především stereometrické konstrukční úlohy) a taktéž testy. K vytvoření webových stránek lze s výhodou užít geometrického programu GeoGebra.

Požadavky: Interaktivní zpracování teorie stereometrie v programu GeoGebra na základě prostudované literatury, tvorba příkladů (u řešených příkladů uvedení metodických pokynů vedoucích k řešení úlohy) a testů za pomoci programu GeoGebra. Vytvoření webových stránek.

Literatura:

- Pomykalová, E.: *Matematika pro gymnázia – stereometrie*. Prometheus, Praha 2009. ISBN 978-80-7196-389-9.

- Polák, J.: *Přehled středoškolské matematiky*. Prometheus, Praha 2010. ISBN 978-80-7196-356-1.
- Kiselev, A. P.: *Kiselev's geometry. Book II. Stereometry* (adapted from Russian by Alexander Givental). Hardcover, Sumizdat 2008.
- Hohenwarter, M. – Hohenwarter, J.: *Introduction to GeoGebra Version 4.4*. Florida Atlantic University, Boca Raton, USA. International GeoGebra Institute 2013.
- Ročenky české matematické olympiády.

Stereometrie v pohybu

Stereometry in motion

Typ práce: BP/DP pro učitelské obory

Abstrakt: Stereometrií rozumíme tu část prostorové geometrie, která se zabývá studiem prostorových útvarů a vztahů mezi nimi, manipulacemi s prostorovými objekty, schopnostmi zobrazovat prostorové objekty do roviny, apod. Existuje řada stereometrických úloh, jejichž řešení je založeno na pohybu geometrického objektu či jeho částí. Aby žáci úlohy takovýchto typů úspěšně vyřešili, musí si ve svých představách pohybu objektů, ev. jejich částí umět vytvořit. V poslední době tvorba představ prostorových statických, natož dynamických situací činí žákům velké obtíže. S vývojem geometrických dynamických programů a především s možností užití jejich dynamických nástrojů vzrůstá možnost vytvářet nejen statická řešení stereometrických úloh, ale i dynamická. Tj. je možné vytvořit applety obsahující pohyby trojrozměrných objektů, ev. jejich částí, které jsou nezbytné pro úspěšné vyřešení stereometrických úloh, anebo jsou součástí řešení takovýchto úloh. Pohyby trojrozměrných objektů by žáci měli činit ve svých představách, proto by vytvářené applety neměly za žáky úlohy vyřešit, naopak by měly žákům sloužit k postupnému správnému utváření dynamických prostorových situací v jejich představách.

Cíl práce: Zpracovat souvislý text zabývající se stereometrií. Vyhledat či samostatně vytvořit vhodné stereometrické úlohy, jejichž řešení je založeno na pohybech objektů, ev. jejich částí v prostoru. V dynamickém geometrickém programu vytvořit dynamické applety pro vybrané stereometrické problémy.

Požadavky:

- Znalost stereometrie alespoň v rozsahu povinné výuky na SŠ.
- Znalost práce s dynamickými geometrickými programy (např. GeoGebra 5.0, ev. Cabri 3D).

Metody: Zpracování tématu dle literatury, tvorba appletů.

Literatura:

- Opava, Z.: *Matematika kolem nás*. Praha, Albatros 1989.

- Hejný, M. a kol.: *Teória vyučovania matematiky 2*. Bratislava, SPN 1990.
- Havas, H. a kol.: *Lexikon inteligence*. Bratislava, Aktuell 2004.
- Kiselev, A. P.: *Kiselev's geometry. Book II. Stereometry* (adapted from Russian by Alexander Givental). Hardcover, Sumizdat 2008.
- Hohenwarter, M. – Hohenwarter, J.: *Introduction to GeoGebra Version 4.4*. Florida Atlantic University, Boca Raton, USA. International GeoGebra Institute 2013.