

DIDAKTICKÉ NÁSTROJE V 3-D APLIKÁCIÁCH PRI RIEŠENÍ GEOMETRICKÝCH ÚLOH V TECHNICKOM VZDELÁVANÍ

ŽITNÝ Rastislav – SZABÓ Tibor – MOLNÁR Jozef, SR

Resumé

Zlepšení schopnosti prostorové představivosti při řešení úloh rotačných a nerotačných plôch je možné dosiahnuť využitím softvérových nástrojov, ktoré sú integrované v 3-D softvérových aplikáciách a CAD aplikáciách. Uvedené metódy podporujú rozvoj priestorovej predstavivosti tak, že umožňujú pracovať s modelom v troch pohľadoch euklidovského priestoru a zároveň zobrazovať objekt v perspektívnom pohľade.

Kľúčové slová: priestorová predstavivosť, euklidovské transformácie, rezy rotačných a nerotačných plôch, 3-D softvérové aplikácie, perspektívne zobrazenie.

METHODOLOGICAL TOOLS OF 3-D APPLICATIONS IN SOLVING OF THE PROBLEMS OF GEOMETRY IN EDUCATION OF TECHNOLOGY

Abstract

We can improve clearness in solving problems of revolving surfaces by using of software tools integrated in 3-D and CAD applications. Introduced methods support building the spatial imagination working with model in three views of Euclidian space and enable present in perspective view.

Key words: spatial imagination, Euclidian transformations, cutting of revolving and non-revolving surfaces, 3-D applications, perspective view.

1 Úvod

Priestorová predstavivosť je významnou schopnosťou, ktorú si vyžadujú riešenia technickej praxe. V technickom resp. inžinierskom vzdelávaní sa na budovanie schopnosti priestorovej predstavivosti využívajú metódy deskriptívnej geometrie. Tie sa uplatňujú pri riešení rezov telies, tvorbe rozvinutých tvarov alebo konštrukcii prienikov telies a pod.

2 Softvérové aplikácie 3-D

Na trhu je k dispozícii široká škála vhodných softvérových 3-D a CAD aplikácií napr. 3-D Studio Max, AutoCAD (výrobca Autodesk), Solid Works, Catia (výrobca Dassault Systèmes) PRO/E, Rhinoceros a iné. Príspevok popisuje riešenie rezov rotačných plôch, rozvinutých tvarov a prienikov telies v evalvačnej verzii aplikácie Rhinoceros (výrobca McNeel).

Uvedené aplikácie obsahujú nástroje na animáciu, modelovanie, umiestňovanie objektu v scéne resp. v pohľade. Boolovské operácie s krivkami, povrchmi, priestorovými objektmi je možné rovnako efektívne využiť v úlohách rozvíjajúcich uvedené schopnosti budúcich technikov resp. učiteľov technickej výchovy.

3 Didaktické nástroje

Študenti pracovali so softvérovou aplikáciou Rhinoceros 4.0 Evaluation. Ich úlohou bolo oboznámiť sa s ovládaním aplikácie, modelovaním kriviek, povrchov a objektov (kocka, guľa, kužeľ, ihlan).

Práca s aplikáciou vychádzala z orientácie v Euklidovskom priestore tvoreného tromi pohľadmi (pôdorys, nárys a bokorys) doplneného štvrtým perspektívnym pohľadom. Študenti boli oboznámení so súradným systémom pomocou transformácií bodov. Transformácie v priestore boli zúžené na presun vrcholových bodov v rámci symetrickej kocky.

Aplikácia Rhinoceros obsahuje možnosti tvorby technických kriviek (parabola, hyperbola elipsa), ktoré študenti využili pri jednoduchých úlohách. Modelovanie technických kriviek bolo doplnené o konštrukciu dotyčníc a v exaktnom determinovaní súradníc dotyčných bodov. Poloha priamok v priestore bola skúmaná pomocou analýzy vzdialenosti bodov priamok a určovaním ich deviácie.

Ďalšou úlohou bolo modelovanie rovinných a priestorových útvarov (rovina, kocka, guľa, kužeľ a ihlan). Rezanie priestorových objektov reznou rovinou, ktorá bola vedená v stanovených podmienkach, sledovalo dosiahnutie tvaru rezu a výslednej reznej krivky. Na uvedené úlohy boli použité didaktické nástroje ako sú analýza kriviek, povrchov, premietanie objektu do pohľadu v niektorej zo základných rovín, sklopenie reznej roviny pomocou CPlane a určovanie tvaru výsledného rezu v kolmom pohľade.

4 Dosiahnuté výsledky

Cieľovou skupinou boli študenti technickej výchovy 2. ročníka v predmete aplikácia IKT s dotáciou 2 hodiny týždenne.

Učebným cieľom bolo oboznámiť študentov s možnosťami 3-D aplikácií, pochopením ovládania aplikácie a riešením úloh smerujúcim k zlepšeniu schopnosti priestorovej predstavivosti. Dosiahnuté výsledky boli merané didaktickým testom. Priestorová predstavivosť bola meraná pred a následne po vzdelávacom procese. Bolo zaznamenané zlepšenie schopnosti priestorovej predstavivosti.

5 Záver

Lekcie vo vyučovaní predmetu Aplikácia IKT vyvolali u študentov záujem o prácu s 3-D grafikou, naučili ich orientovať sa v problematike rezov jednoduchých rotačných a nerotačných telies. Rozšírili vedomosti študentov v oblasti geometrie a naučili sa využívať nástroje poskytované 3-D aplikáciou na dosiahnutie cieľov úloh.

6 Literatura

1. VELICHOVÁ, D. Konštrukčná geometria. *Vydavateľstvo STU*. Bratislava : Slovenská technická univerzita v Bratislave, 2003. ISBN 85-227-1839-4
2. LINKEOVÁ, I. Geometric Modeling in Educational Process. *International Conference on Engineering in Education* Gliwice : Silesian Technical University, 2005, vol. 1, s. 541-546. ISSN 1562-3580

Lektoroval: Pomšár Zoltán, Doc. PhDr. CSc.

Kontaktná adresa:

Žitný Rastislav, Ing.,
Ústav prírodných a informatických vied,
Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF v Nitre,
Dražovská 4., 949 01 Nitra, SR, tel. 00421
6408855, fax +421 37 6408 853, e-mail
rzitny@ukf.sk

Tibor Szabó, Mgr.,
Ústav prírodných a informatických vied,
Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF v Nitre,
Dražovská 4, 949 74 Nitra, SR,
tel. +421 37 6408 869, fax +421 37 6408 853,
e-mail tszabo@ukf.sk

Jozef Molnár, Ing.,
Ústav prírodných a informatických vied,
Fakulta stredoeurópskych štúdií UKF,
Dražovská 4, 949 74 Nitra, SR,
tel. +421 37 6408 869, fax +421 37 6408 853,
e-mail jmolnar@ukf.sk