

DUM č. 20 v sadě

26. Inf-2 3D tvorba v Rhinoceros

Autor: Robert Havlásek

Datum: 29.08.2012

Ročník: 5AV

Anotace DUMu: Nástroje pro analýzu (délky, obsahy, objemy, analýza hran, obálkový kvádr).

Materiály jsou určeny pro bezplatné používání pro potřeby výuky a vzdělávání na všech typech škol a školských zařízení. Jakékoliv další využití podléhá autorskému zákonu.

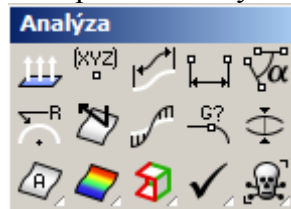


INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

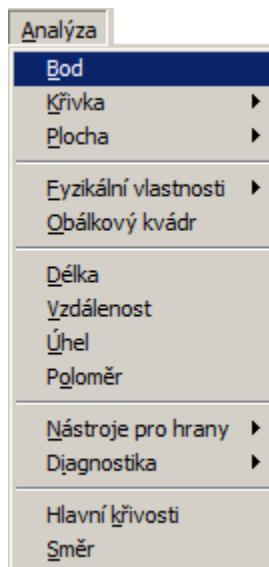
Nástroje pro analýzu

Jednou z obrovských výhod Rhina jako NURBS modeláře je, že ke všem objektům přistupuje analyticky, tedy uchovává si o nich informace jako „druh objektu“, „souřadnice středu“, „poloměr“, „excentricita“, „poloha řídicího bodu“. Tyto informace lze pak zpětně použít pro zjištění informací o objektu.

Zjišťovat o objektech informace lze buď pomocí ikony Analýza  obahující podmenu:



nebo častěji pomocí horního menu:



Vybereme-li například Analýza – Bod, můžeme kliknout na libovolný bod ve scéně (nejen reálný objekt typu bod, ale i fiktivní, včetně všech Uchopů) a zjistit jeho souřadnice.



Analýza délek, úhlů, vzdáleností a poloměru

Poněkud níže v menu najdeme Analýza – Délka, pomocí níž lze změřit délku libovolné úsečky, lomené úsečky či křivky.

Je vhodné zmínit studentům rozdíl mezi Analýza – Délka, která spočítá délku křivky, a Analýza – Vzdálenost, která mezi dvěma body spočítá nejkratší možnou spojnici.

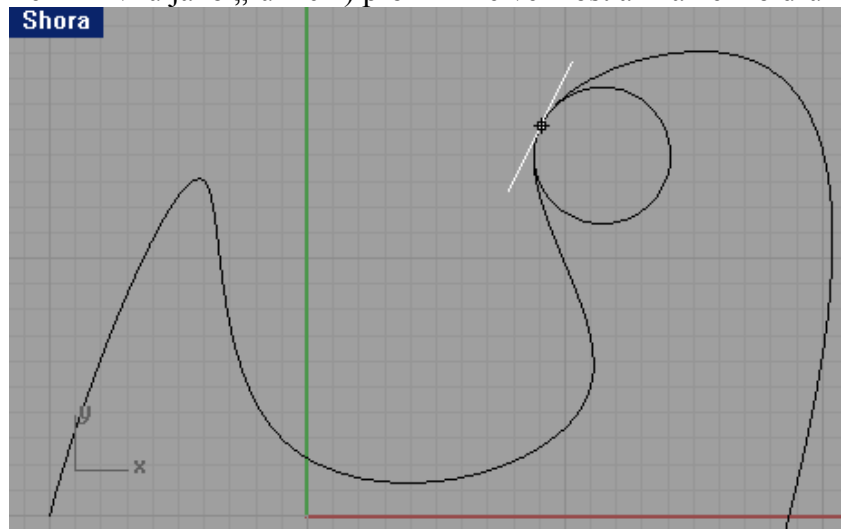
Praktický úkol: Ověřte, že délka kružnice o poloměru 5 jednotek je skutečně rovna číslu $2 \cdot \pi \cdot 5$ jednotek.

Pedagogická poznámka: Kružnice o poloměru 5 je výhodná v tom, že studenti ve výsledku vidí desetinásobek čísla π .

Praktický úkol: Vytvořte deseticípou hvězdu ( v menu ) s vhodným středem (daným Krokem) a pomocí Analýza – Úhel ověřte, že jeden cíp ve středu vytne úhel 36° .

Pedagogická poznámka: úhel je zde chápán jako odchylka dvou vektorů (od 0° do 360°), je tedy nutno zadat čtyři body v pořadí „začátek cípu“, „střed“, „konec cípu“, „střed“.

Z technického hlediska nejzajímavější je analýza poloměru křivky v daném bodě. Zvolíme Analýza – Poloměr a jezdíme kurzorem po tečně – Rhino nám zobrazuje tečné kružnice v daných bodech. Vidíme přitom, „jak moc tečna zatáčí nahoru nebo dolů“, matematicky řečeno (chápeme-li křivku jako „funkci“) prohlížíme velikost a znaménko druhé derivace.

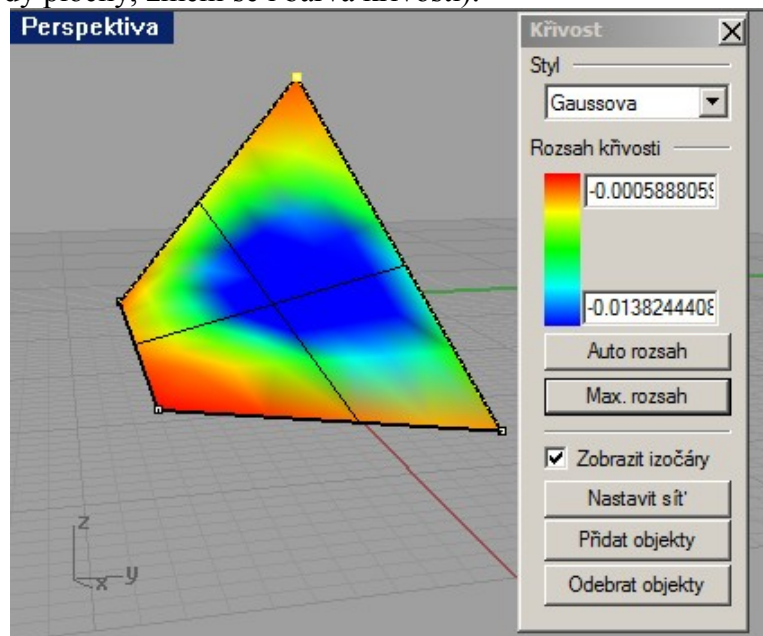


Velmi hezky jsou též vidět umístění inflexních bodů, kdy nám kružnice přeskóčí na druhou stranu křivky...

Pedagogická poznámka: Velmi vhodné na 5minutové předvedení v hodině matematiky při výkladu konvexnosti/konkávnosti a inflexních bodů.

Analýza křivosti

Různých analýz existuje celá řada, z pokročilejších zmiňuji analýzu křivosti plochy, která je efektivní, má příjemný barevný výstup a funguje online (tedy, změníme-li při zobrazené analýze řídicí body plochy, změní se i barva křivosti):



Pedagogická poznámka: Pokud barvičky u námi vytvořené plochy netvoří celé spektrum, klikneme na tlačítko Max. rozsah. Naopak, pokud chceme plochu editovat (chvíli ji mít křivější a chvíli méně křivou), je vhodné rozsah nastavit manuálně odhadem, případně automaticky u té nejkřivější plánované varianty.

Analýza fyzikálních vlastností

..., tedy zejména objemu a povrchu nějakého tělesa, i když z fyzikálního hlediska nezajímavé není ani nalezení těžiště.

Opět zde situace svádí k tomu, abychom otestovali platnost některého z vzorců pro objem či povrch těles, například:

Praktický úkol: Otestujte, zda povrch krychle je dán vzorcem $4 \cdot \pi \cdot R^2$ a objem krychle je dán vzorcem $\frac{4}{3} \cdot \pi \cdot R^3$. Abychom se vyhnuli zlomkům, zvolíme poloměr $R=3$.

Obálkový kvádr

Menu Analýza – Obálkový kvádr použijeme, pokud z nějakého důvodu potřebujeme nad tělesem udělat nejmenší možný uzávěr z kvádrů rovnoběžného s osami. Studenty upozorníme, aby si obálkový kvádr (který funguje čistě jako kvádr) nepletli s editační klecí (viz konec DUMu č. 13, která je s objektem svázána a umožňuje jeho editaci).

Dovětek po 20 DUMech:

Studenti jsou nyní schopni vyrobit vlastní model nějakého reálného tělesa. Obvykle jim na konci předchozí hodiny řeknu, ať ve svém každodenním okolí hledají běžné objekty a přemýšlejí, jak by je vymodelovali. V následující hodině pak uděláme cca 20 minut (podle aktivity studentů) částečně řízený brainstorming, v němž píšeme objekty na tabuli (snažím se do skupin podle „příslušnosti“). Po brainstormingu je označím třemi barvami podle náročnosti a většinou i okomentuji, jak by se daný objekt tvořil. Pak nechám studenty vybrat a následuje samostatná tvorba s tím, že procházím mezi nimi a pomáhám jim.

Níže uvádím seznam oblíbených (=několikrát tvořených) objektů:

konvička	vidlička	meč
miska	mobil	vědro
Rubikova kostka	lžíce	věšák (na oblečení)
žárovka	nůžky	kytka
váza	papučky	hodinky
hrnek	prodluží	ribstol
lahev (např. od limonády)	myš	umyvadlo
šroubovák	monitor	vodovodní kohoutek
pero	čepice	budík
hrací kostka	stůl	kostka pro děti s otvory různých tvarů
krabička zápalek	židle (hranatá)	kartáček na zuby
odpadkový koš	židle (otočná)	kartáč na vlasy
kytara	skříň	
housle	lustr	
klíč	visací zámek	

z větších celků: auto, loď, bicykl, letadlo, tank, dům, stadion, šachy, člověče nezlob se, kufr, psí bouda