

DUM č. 10 v sadě

26. Inf-2 3D tvorba v Rhinoceros

Autor: Robert Havlásek

Datum: 24.07.2012

Ročník: 5AV



Anotace DUMu: Řezání a rozdělování křivek, ploch a těles pomocí jiných křivek / zakřivených ploch.


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


Řezání a rozdělování křivek

V praxi je velmi častý požadavek objekt rozdělit pomocí jiného (obvykle speciálně připraveného) objektu. Děje se tak pomocí nástrojů Stříhat  a Rozdělit , které najdeme v tlačítkové liště samostatně. (I tento fakt podtrhuje jejich důležitost...)

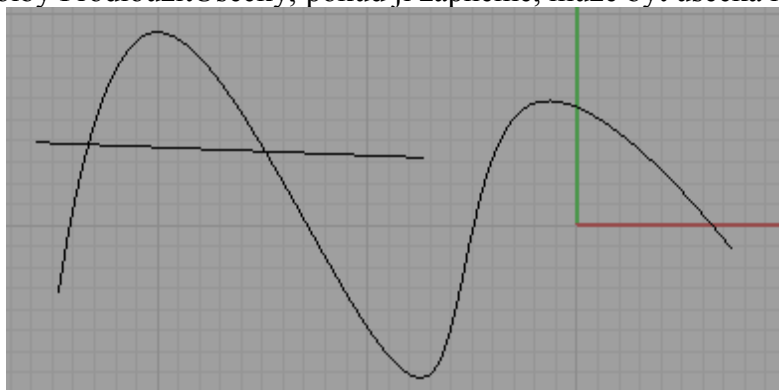
Pedagogická poznámka: Anglické pojmenování nástroje Trim  jej lépe vystihuje, v české lokalizaci není úplně dobře přeloženo, spíše než Stříhat bych použil název Odstříhnout, Zkrátit, Zastříhnout či Ořezat...

Nejlepší je začít opět v rovině: v jednom pohledu nakreslíme křivku (dostatečně „zvlněnou“), poté úsečku tak, aby ji protínala alespoň v 4 bodech:




Nejprve předvedeme, jak lze z křivky ořezat některé její části pomocí : Studentům zdůrazníme, aby dobře četli výzvy horního řádku – zde nejprve vybíráme stříhací objekty (může jich být více), pak stiskneme Enter a pak jen klikáním vybíráme, které části stříhaných objektů mají být odstříhnuty.


Povšimněte si volby ProdloužitÚsečky; pokud ji zapneme, může být úsečka kratší:





a přesto jí lze odříznout i části křivky, které už neprotíná:



Testovací křivku a úsečku vrátíme do původní podoby (Úpravy-Zpět, CTRL+Z či ).

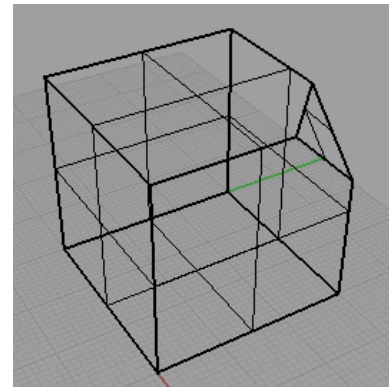
Při použití nástroje Rozdělit  je pořadí výběru objektů opačné (je vhodné na to studenty explicitně upozornit): Nejprve vybíráme objekty pro rozdělení (tedy křivku) a poté stříhací objekty (tedy úsečku). Křivka se automaticky rozdělí na části podle úsečky (nelze si tedy žádnou část nijak vybírat jako u odstříhávání). Úsečku při rozdělování nelze prodlužovat.

Pedagogická poznámka: Obvykle místo „stříhací objekt“ a „stříhaný objekt“ používám slova „nůž“ a „máslo“ (studenti si představí, jak vezmeme nůž a odkrojíme kus másla z hrudky). Resp. namísto „objekty pro rozdělení“ a „stříhací objekty“ slova „těsto“ a „vykrajovátko“ (studenti si představí vál těsta, jenž si musí připravit, a do něj vykrajují). Lépe se tak fixuje i pořadí, které je u  a  různé – „vezmu nůž a řežu koupené máslo“ versus „připravím těsto a pak vykrajuju“.

Situace s (zakřivenou) plochou, kterou řeže či rozděljuje jiná (zakřivená) plocha je obdobná s křivkami, zvláštní příklad na to obvykle z časových důvodů nedělám.

Situace, kdy (zakřivená) plocha řeže těleso je též podobná:

Praktický úkol: Krychli o rozměrech 30x30x30 uřízněte pravý horní zadní roh [30,30,30] v místech na hranách vzdálených 10x10x10 od tohoto rohu. (Odebereme tak trojboký jehlan s bočními hranami 10, 10 a 10 a vrcholem ve zmiňovaném rohu.)



Pedagogická poznámka: Uříznout roh znamená vyrobit řeznou rovinu danou třemi body (a to [30,30,20], [30,20,30] a [20,30,30]) – při jejich zadávání se vyplátí souřadnice vypsát klávesnicí, v opačném případě narazíme na známý problém „jak zadat 3D souřadnice pomocí 2D ukazatele“ – viz DUM č. 2.

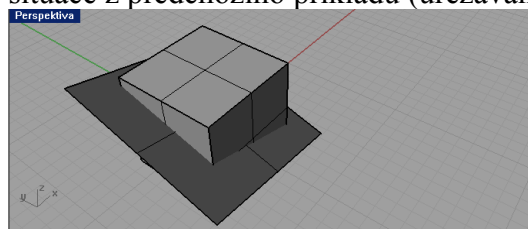
Není třeba se obávat, že bychom rovinou „nedořizli“ (v podobném duchu, v jakém jsem doporučoval v DUMu č. 8 neodečítat/nepronikat plochy s totožnými řídicími body), nezažil jsem, že by Rhino operaci Stříhat nebo Rozdělit odmítl provést z důvodu kolize řídicích bodů.

Máme-li šikvou skupinu, můžeme zadat úkol: Uřežte stejným způsobem všechny rohy.

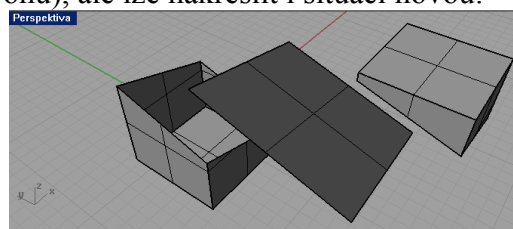
Problémy při rozdělávání těles

Situace, kdy (zakřivená) plocha rozděljuje těleso je ale odlišná. Těleso se totiž „rozpadne“ na jeho hraniční plochy, ty se rozdělí a poté se skupinky rozdělených ploch zase spojí do těles. Důsledek: Tělesu rozdělenému plochou chybí plocha řezu.

Viz ukázka: Rozdělíme krychli pomocí (nezakřivené) plochy. Můžeme případně využít situace z předchozího příkladu (uřezávání rohů), ale lze nakreslit i situaci novou:





situace



po rozdělání a odsunutí

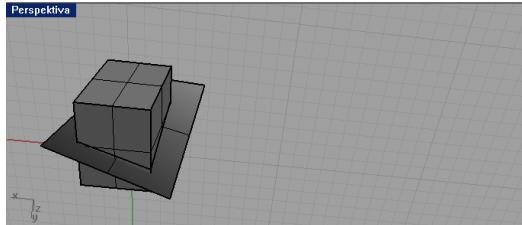
Obě části krychle mají v místě řezu „díru“.


Je-li řezná plocha nezakřivená, existuje jednoduchý způsob, jak díru zacelit – pomocí nástroje

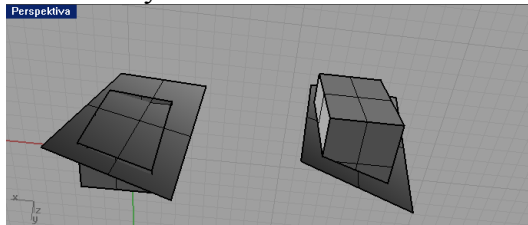
Uzavřít rovinné otvory  v menu Booleovských operací .


Je-li ale řezná plocha zakřivená, je situace komplikovanější, Rhino ji neumí samo dopočítat. Pro zacelení díry musíme použít část samotné řezné plochy.

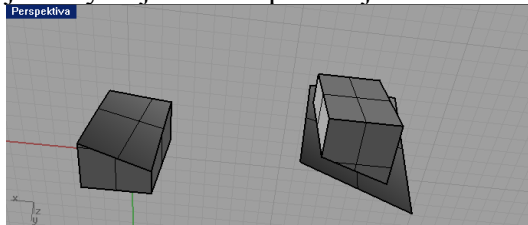
Situace:



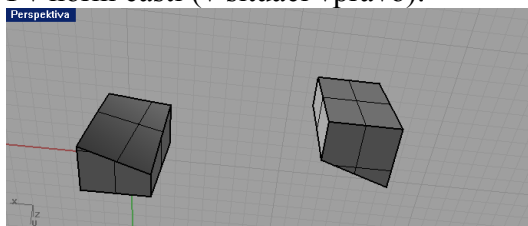
Krychli rozdělíme nástrojem . Před odsunutím horní části zduplikujeme řeznou plochu (klikneme na ni, CTRL+C, CTRL+V) a pak naráz odsuneme horní část i s duplikátem řezné plochy. Duplikát vyrábíme proto, abychom dvěma řeznými plochami mohli zacelit dvě vzniklé díry.




Zatímco před chvílí jsme použili plochu jako nůž a kvádr jako máslo, teď použijeme půlkvádr jako vykrajovátko a plochu jako těsto: nástrojem  odřízneme vše zbytečné okolo řezu:




I v horní části (v situaci vpravo):

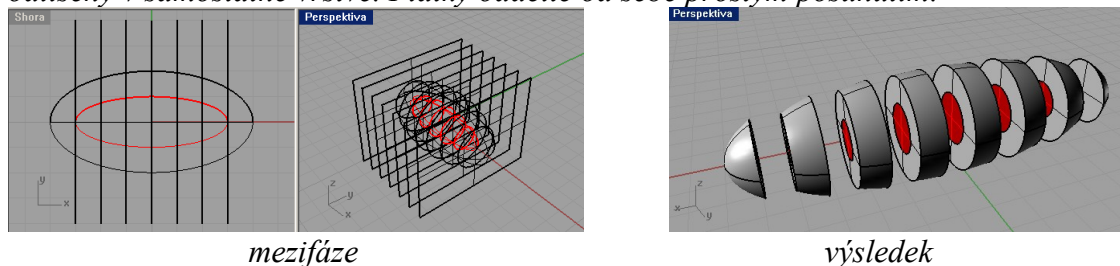


V poslední fázi musíme zacelující plochu a půlkvádr spojit do tělesa pomocí nástroje .

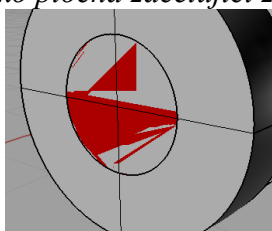
Pedagogická poznámka: Studentům zdůrazníme, že i když aktuálně řeznou rovinu nepotřebují, není vhodné ji mazat (Delete), protože člověk nikdy neví, kdy se mu bude hodit, například pro zacelení díry. Obecně, jakýkoliv pomocný objekt je lépe uschovat – buď

odsunutím „o kus vedle“ nebo pomocí tlačítka Skrýt . Případně, pokud by nám ve scéně opravdu zavazela, označíme jej a zvolíme Soubor-Exportovat vybrané...; po exportu jej tedy lze ze scény smazat.

Praktický úkol: Vyrobté ideální vejce rozdělené na plátky krájítkem. Žloutek vyrobte barevně odlišený v samostatné vrstvě. Plátky oddělte od sebe prostým posunutím.



Pedagogická poznámka: Zacelíme-li díry v každém žloutku i v každém bílku, plocha zacelující bílek je částečně ve stejném místě jako plocha zacelující žloutek, tvoří:



(Tedy: šedá a červená se při stínovaném zobrazení náhodně nepravidelně střídají, jsou v daném místě zobrazovány „obě zaráz“.)

Jak problém opravit: Je nutno u každého plátku vejce zvlášť pomocí žloutkového nože odříznout prostřední část bílku.