

## DUM č. 13 v sadě

### 26. Inf-2 3D tvorba v Rhinoceros

Autor: Robert Havlásek

Datum: 24.08.2012

Ročník: 5AV






Anotace DUMu: Složitější transformace -- pravoúhlé pole, kruhové pole, pole podél křivky, kroucení, ohýbání, zúžení, deformace. Editace pomocí klece.

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

## Pravoúhlé pole, kruhové pole

Chceme-li vyrobit „armádu matrošek“ (nebo jakýchkoliv jiných objektů), rychlejší než jejich ruční kopírování je tvorba tzv. pole. Všechna pole najdeme v podmenu , jenž je součástí menu . Pole může být pravoúhlé (ikona ) , kruhové (ikona ) , podél křivky (ikona ) , případně ještě další, která tak často člověk nevyužije.

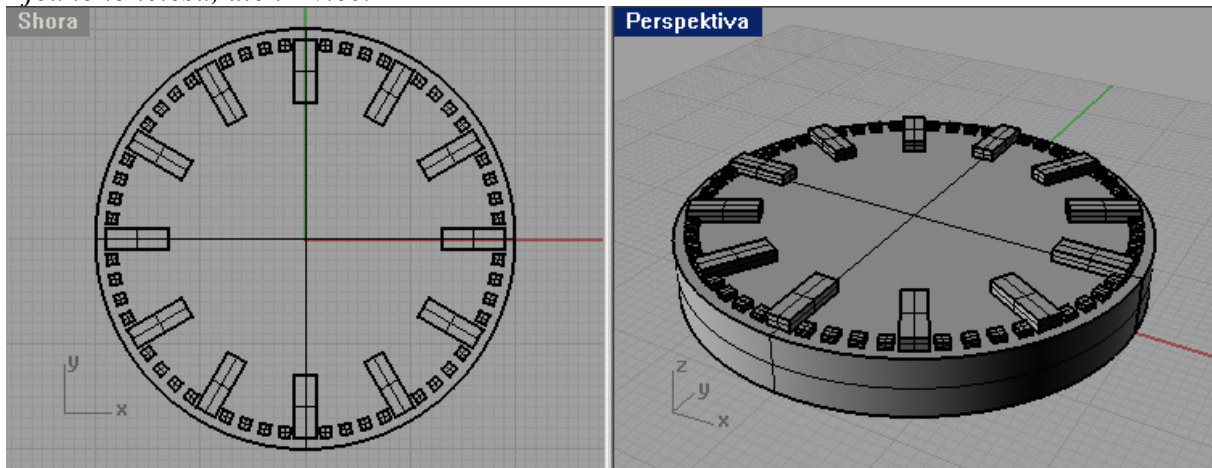
Při tvorbě polí se jako první prvek pole použije ten objekt, z něž se pole vyrábí. Nebude tedy do pole vyroben jeho duplikát, ale použije se rovnou originál.

Studentům předvedeme tvorbu pravoúhlého pole  na vhodném objektu (po výběru objektu, zadání počtů opakování na osách x, y, z a po zadání roztečí na osách x, y, z Rhino zobrazí náhled, jak pole bude vypadat, můžeme buď stisknout Enter pro souhlas nebo některý z údajů opravit pomocí dialogu příkazového řádku).

Při tvorbě kruhového pole  zadáme střed, počet objektů, a zda jde o celý kruh (Enter) nebo jen kruhovou výseč – v tom případě vybereme počáteční a koncový referenční bod výseče.

*Praktický úkol: Vyrobtte ciferník hodin – nízký váleček, na jehož horní podstavě budou ležet nízké úzké kvádříky po pěti minutách.*

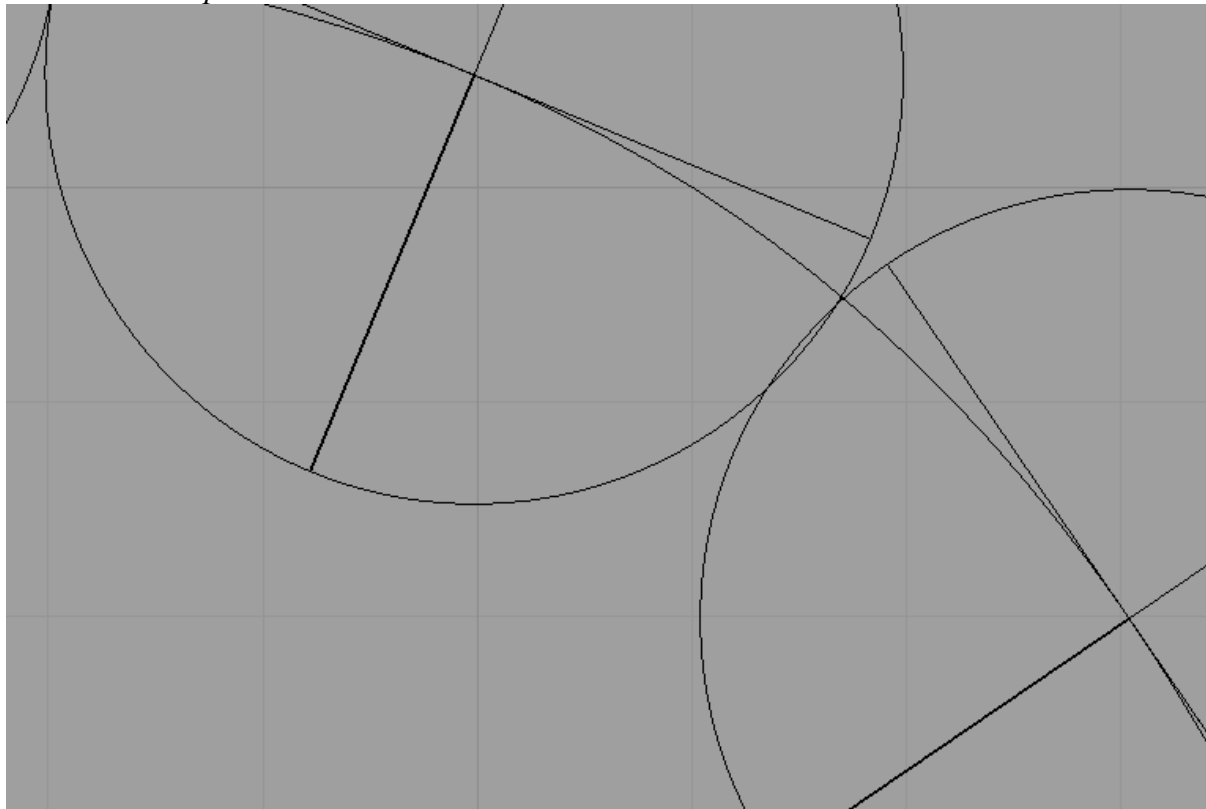
*Pedagogická poznámka: Máme-li šikovní skupinu a dostatek času, můžeme vyrobit ciferník s většími kvádříky po pěti minutách a menšími kvádříky po minutách – jedna z možností pro menší kvádříky je vyrobení kruhového pole s 60 malými kvádříky a vymazání každého pátého (aby jej nepřekrýval ten větší kvádřík); jako druhou možnost lze vyrobit výseč pěti kvádříků (např. mezi cifrou „12“ a „1“), odmazat první překrývající se a ze čtyř vyrobit kruhové pole s počtem „objektů“ 12 na celých 360 stupních. Studenti se tak naučí, že lze pole tvořit nejen z jednoho tělesa, ale i z více.*



## Pole podél křivky

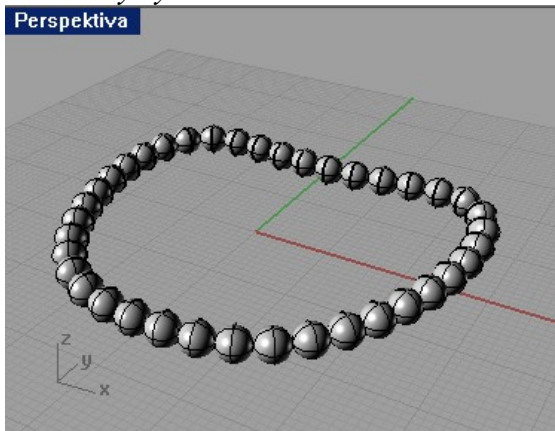
*Praktický úkol: Vytvořte perlový náhrdelník: Po navržené křivce posázejte koule (perly), mezi nimiž lze ponechat drobné mezery. Díry v perlách neřešte. Namísto (tenké) křivky můžete vyrobit (prostorové) potrubí.*

*Pedagogická poznámka: Chceme-li, aby perly dotýkaly (nebo téměř dotýkaly), je nutno zjistit počet, kolik se jich na křivku vleze: v menu Analýza-Délka zjistíme délku křivky, tu podělíme průměrem koule a zaokrouhlíme na celý počet dolů. Pozor: vzdálenosti mezi tvořenými objekty se řeší délkou cesty po křivce, nikoliv absolutní vzdáleností koulí – bude-li křivka zahnutá, koule se mohou lehce proniknout, i když délka křivky mezi jejich středy je stanovena mírně větší než průměr koule:*



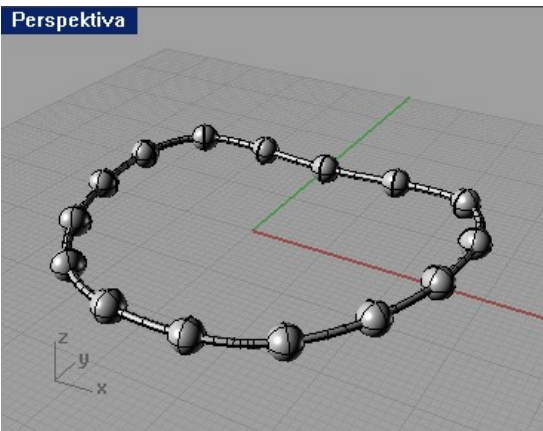
*Očekávaný výsledek:*

Perspektiva





nebo

Perspektiva

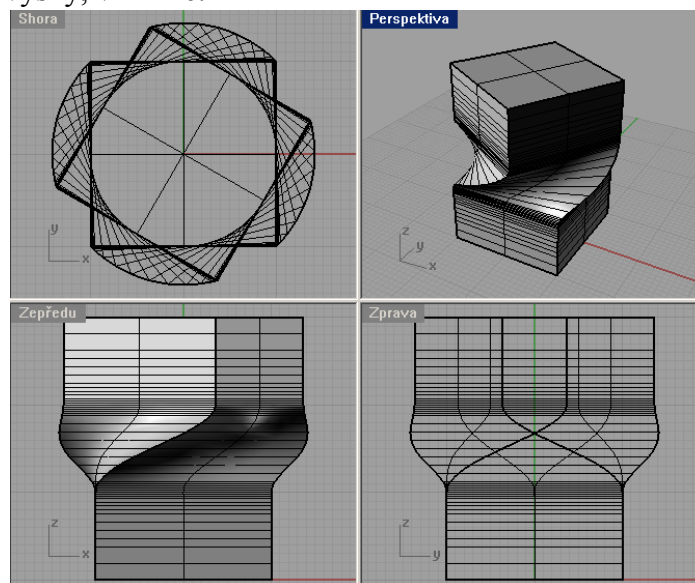


## Kroucení

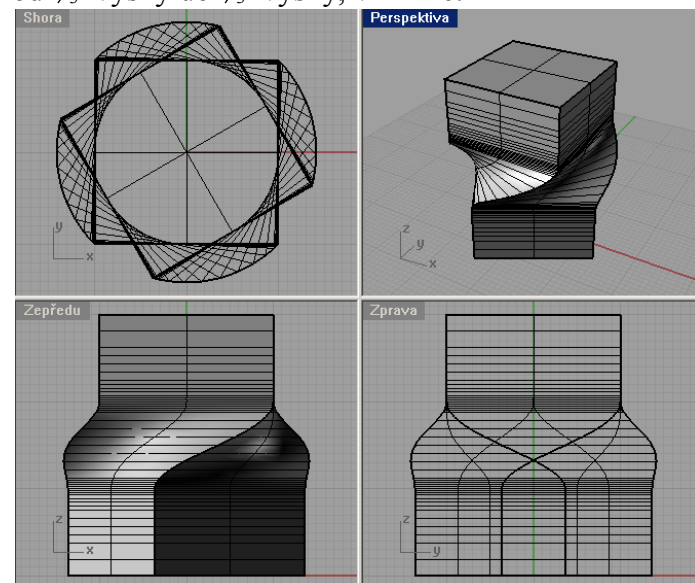
Kroucení tělesy  je proces velmi efektní, několika kliknutími dosáhnou studenti zajímavých výsledků. Vymodelujeme jednoduché těleso (např. kvádr), zvolíme nástroj , zvolíme osu, tedy orientovanou úsečku, okolo níž se bude kroutit, a zvolíme úhel. Úhel se počítá tradičně ve stupních proti směru hodinových ručiček. (Chceme-li kroutit po směru hodinových ručiček, zvolíme záporný úhel patřičné velikosti.)

Rhino objektem zakroutit pouze v rámci zvolené osy (přesněji: v prostorovém pásu určeném rovinami kolnými na osu v jejích hraničních bodech), případný zbytek objektu za osou (za rovinou danou jejím koncovým bodem) pouze otočí kolem osy tak, aby hezky navazovala na tu otočenou část.

Tedy, otáčíme-li rovnoosým kvádrem úhlem  $60^\circ$  okolo osy kreslené v jeho ose souměrnosti od  $\frac{1}{3}$  výšky do  $\frac{2}{3}$  výšky, vznikne:

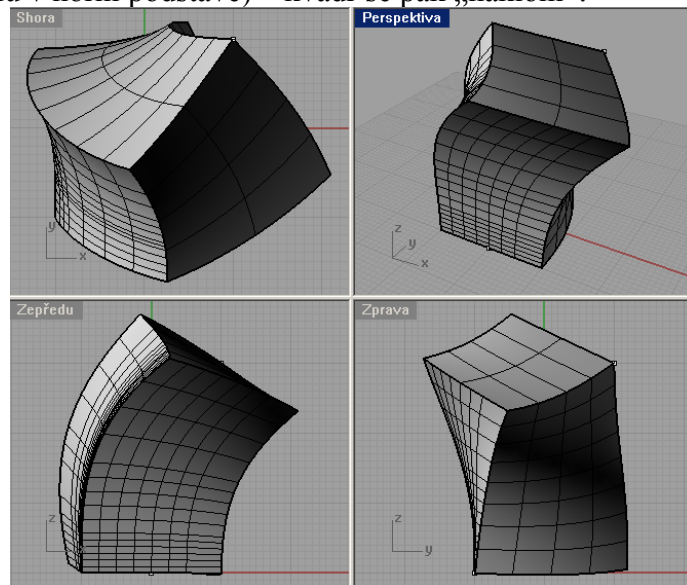


zatímco otáčíme-li stejným kvádrem stejným úhlem okolo osy kreslené v jeho ose souměrnosti „dolů“ od  $\frac{2}{3}$  výšky do  $\frac{1}{3}$  výšky, vznikne:



Tedy stabilní je ta část, která zůstala před začátkem osy, část za koncem osy se otáčí.






Osu lze zvolit i nerovnoběžnou se souřadnými osami (zde vedoucí ze středu dolní podstavy do jednoho z vrcholů v horní podstavě) – kvádr se pak „nakloní“:

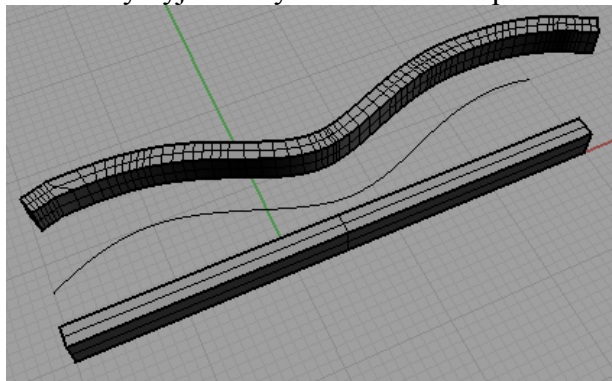


Kroucení je velmi efektní (to je taky důvod, proč jej do výuky zařadit), na druhou stranu je jeho využitelnost v praxi spíše nižší.

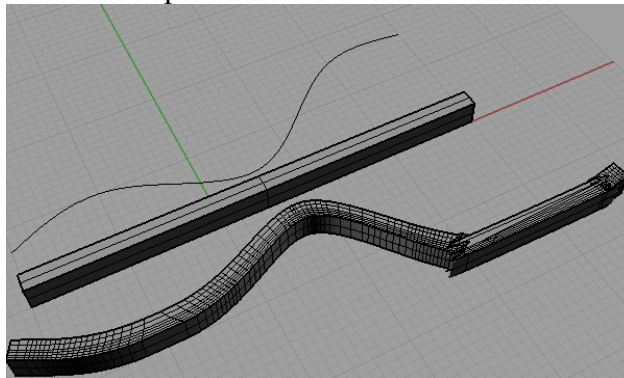
Kroutit lze všemi dostupnými objekty, nejen tělesy, ale i křivkami a plochami.

### Ohnutí, zúžení, deformace

U nástrojů Ohnout , Zúžit , Deformovat podle křivky , Zešíkmit  a Deformovat podle plochy  studentům obvykle pouze zmiňují jejich existenci, v praxi se využijí méně a občas člověk namísto očekávaného výsledku získá škaredé těleso. Např. u Deformovat podle křivky vyjde obvykle deformace správně:







ale též může vyjít celá deformace špatně:

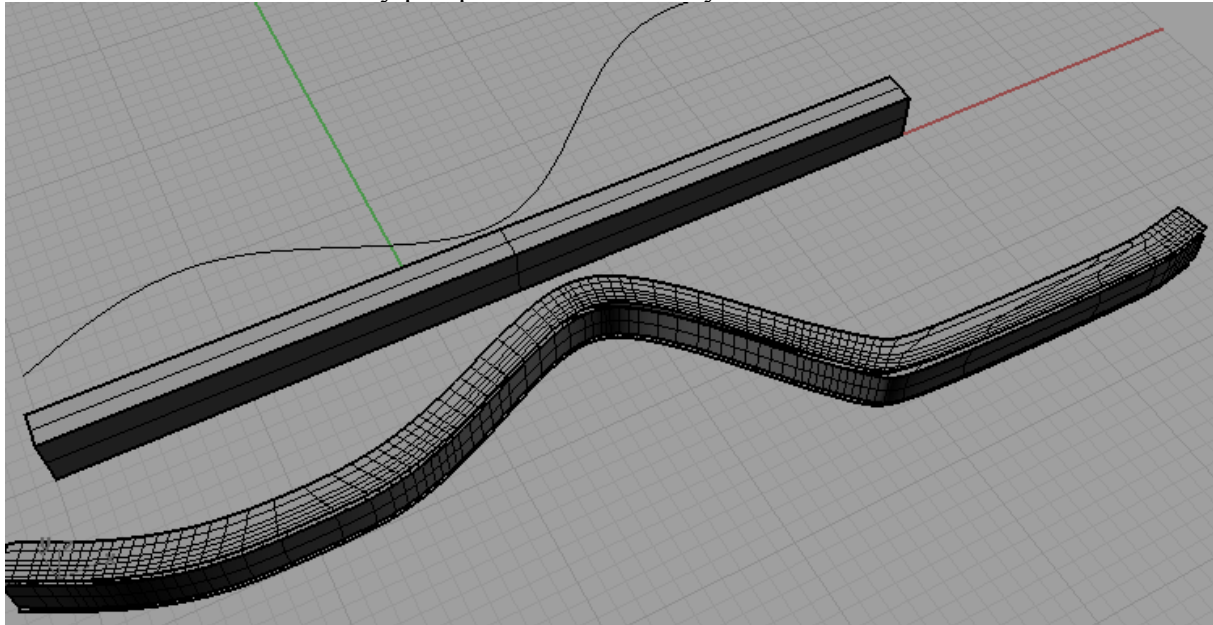


(Zde jsme pravděpodobně udělali křivku „moc zahnutou“.)

## Vyhladit


Nástroj Vyhladit  zaslouží samostatný komentář o existenci. Vyhlazovat lze křivky a plochy (nikoliv tělesa). Vyhladit vhodné těleso je nicméně možné postupem    (tedy rozbít jej na plochy, vyhladit tyto plochy a doufat, že po takovéto úpravě půjdou zase spojit do tělesa).

Škaredé těleso z minulé strany po aplikaci vhodného vyhlazení:



## Editace pomocí klece

Potřebujeme-li objektu upravit tvar a nemáme k dispozici (resp. nechceme používat) jeho řídicí body, můžeme okolo něj nechat postavit klec s libovolným množstvím řídicích bodů a upravovat jej pomocí této klece.

Obvykle studentům nástroj Editace pomocí klece  pouze předvedu s tím, že se k němu dostaneme příležitostně později.

