

Rhino[®]ceros

NURBS modeling for Windows

Manuál pro začátečníky
Verze 1.1

UVOD_34.wpd

Revision 17, 24.3.2001, MB

© Robert McNeel & Associates 24.3.2001.

Translation © Dimensio s.r.o.

All Rights Reserved.

Copyright © Robert McNeel & Associates. Jste oprávněni pořídit si digitální nebo papírovou kopii tohoto díla nebo jeho části pro osobní účely nebo pro potřeby školní výuky, pokud ovšem tyto kopie nebudou pořizovány za účelem dosažení zisku nebo komerční výhody. Jiné způsoby kopírování, publikování na serverech nebo rozšiřování tohoto díla podléhají výslovnému svolení. Toto svolení si můžete vyžádat na adrese: Publications, Robert McNeel & Associates, 3670 Woodland Park Avenue, North, Seattle, WA 98103; FAX (206) 545-7321; e-mail permissions@mcneel.com.

Obsah

1	Úvod.....	5
	NURBS	5
	Typy geometrie v Rhinu	5
2	První seznámení.....	6
	Příkazy Rhina	6
	Začínáme pracovat s Rhinem	7
	Zkuste si sami	10
	Navigace v modelu	11
	Přesunování objektů	12
	Kopírování objektů	14
	Opakování	15
	Zkuste si sami	15
	Opakování naposledy provedeného příkazu	16
	Zrušení chybného kroku	16
3	Model kapesní svítilny.....	17
	Pár slov úvodem	17
	Vytvoření těla svítilny	18
	Vystřížení stínítka reflektoru	20
	Vystřížení vnitřku těla kapesní svítilny	21
	Vytvoření čočky	23
	Vytvoření vypínače	24
	Výpočet obrázků svítilny	24
	Zkuste si sami	27
4	Model gumové kačenky.....	28
	Vytvoření tvaru hlavy a těla	28
	Zkuste si sami	44
	Prohlédněte si obrázky v galerii Rhina	45
5	Model tahací hračky.....	46
	Zadávaní souřadnic	46
	Kreslení těla tahací hračky	46
	Vytvoření osky nápravy a ráfku	47
	Vytvoření matic	49
	Nastavení barev	50
	Pole šestihranných matek	51
	Vytvoření pneumatik	52
	Zrcadlení koleček	53
	Vytvoření očí	54
	Vytvoření tahacího provázku	56
6	Tvorba ploch.....	59
	Vytvoření plochy z hraničních křivek	59
	Rotace křivky kolem osy	60
	Přímé vytažení křivky	61
	Šablonování křivky po trase	62
	Šablonování křivky po dvou trasách	64
	Rotace křivky po trase	65
	Potažení křivek plochou	66
	Kdy použít Loft a kdy Sweep	66

Plynulý přechod mezi plochami	67
Ofset plochy	68
Další způsoby tvorby ploch	68
7 Funkce programu.....	69
Přehled funkcí	69
Rhino jako skvělý doplněk jiných programů	70
Technická podpora a doplňková dokumentace	70
Obchodní informace	71

1 Úvod

Rhinoceros je 3D NURBS modelář pro Windows. S Rhinem můžete vymodelovat cokoli od převodovky po lodní trup nebo od myšky po dinosaura. Rhino poskytuje pružné, přesné a rychlé pracovní prostředí. Můžete modelovat a renderovat objekty, které jste mohli dříve modelovat pouze v programech s mnohonásobně vyšší cenou.

Rhino se lehce naučíte, jeho ovládání je velice snadné a rychlé. S Rhinem můžete tvořit křivky, plochy a tělesa volného tvaru - jediným omezením je vaše fantazie.

NURBS

NURBS (Non-Uniform Rational B-Splines) je matematický popis, který dokáže přesně definovat jakýkoliv tvar počínaje jednoduchou čarou, kružnicí, obloukem nebo kvádrem až po nejsložitější organické plochy a tělesa.

Díky své pružnosti a přesnosti můžete použít NURBS modely v jakémkoliv procesu od ilustrace a animace přes design až po sériovou výrobu.

Typy geometrie v Rhinu

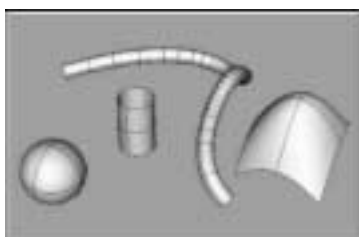
Rhino rozeznává čtyři základní typy geometrie: body, křivky, plochy (a tělesa, což je soustava ploch spojených tak, že beze zbytku uzavírají objem) a polygonové sítě.



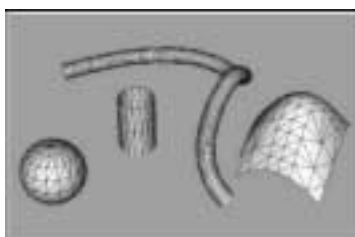
Body



NURBS křivky



NURBS plochy



Polygonové sítě.

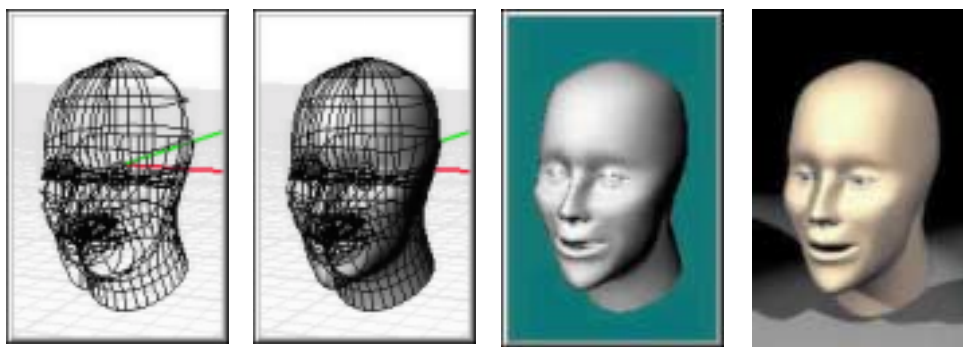
Polygonové objekty se používají většinou v programech pro výpočet obrázků a animací, stereolitografii, VRML a metodu konečných prvků. Polygonová síť je aproximací ideální matematické plochy. Rhino umí z NURBS ploch vytvořit polygonové sítě libovolné složitosti a exportovat je do těchto programů.

Další popis funkcí Rhina naleznete na straně 69.

2 První seznámení

Práce v 3D prostoru na počítači vyžaduje, abyste si představili trojrozměrné objekty, které jsou zobrazované na dvojrozměrném médiu - počítačovém monitoru. Rhino poskytuje nástroje, které vám s tímto nelehkým úkolem pomohou.

Své modely si můžete plynule otáčet, posunovat nebo přibližovat a to jednoduše tažením myši se stisknutým pravým tlačítkem (a případně další klávesou). S modelem můžete zcela volně manipulovat v drátovém i stínovaném zobrazení. Svou scénu můžete i vyrenderovat - vypočítat její statický obrázek. Renderování bere v úvahu barvy, texturu, průhlednost a jiné vlastnosti povrchů.



Drátový model.

Trvalé stínování.

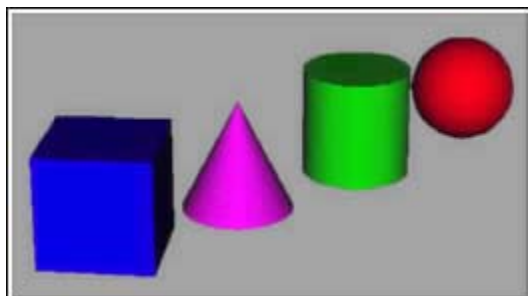
Stínovaný náhled.

Render.

Pokud už máte zkušenosti s ovládáním nějakého modelovacího programu, mohou vám následující cvičení připadat jednoduchá, ale doporučujeme vám, abyste si je prošli, protože vám pomohou rychle pochopit ovládání Rhina.

Jestliže jste ještě nikdy na počítači nemodelovali prostorové objekty, pak je kniha *Getting Started with 3D, A Designer's Guide to 3D Graphics and Illustration* od Janet Ashford a Johna Odama jedním z několika výborných titulů, které vám pomohou naučit se terminologii a základní principy tvorby 3D objektů na počítači

Ve cvičeních budete používat navigační pomůcky Rhina, stínovaný náhled, render a různé základní způsoby manipulace s objekty.



Model z prvního cvičení.

Příkazy Rhina

Rhino používá k provedení různých úloh **příkazy**. Během procházení jednotlivých cvičení budete zjišťovat, co který příkaz dělá, kdy a jak ho použít a jak se rozhodnout, který příkaz použít k provedení daného úkolu.

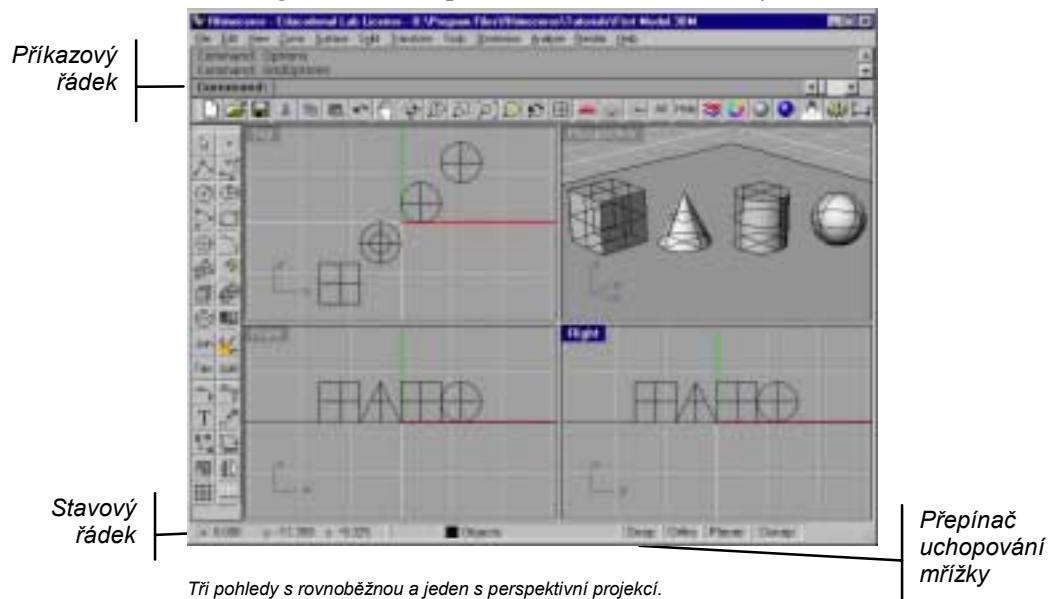
Začínáme pracovat s Rhinem

V prvním cvičení se naučíte:

- stínovat model
- rotovat, posunovat, přibližovat a oddalovat vystínovaný a drátový model
- přesunovat objekty

Prohlédněte si první model:

- 1 Spusťte **Rhino**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **File / Open**.
- 3 V dialogovém okně Open, v adresáři **Tutorials** vyberte soubor **First Model.3dm**.



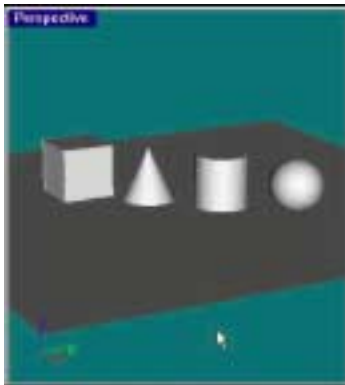
Tento soubor obsahuje pět objektů: krychli, kužel, válec, kouli a obdélníkovou plochu. Obdélníkové plochy si nevšímejte a nemanipulujte s ní, protože zde slouží pouze jako podložka pod objekty.

- 4 Klikněte myší do pohledu **Perspective**, abyste jej aktivovali.

Všechny akce a příkazy se vztahují na aktivní pohled. Titulek (název) pohledu je po kliknutí do tohoto pohledu modře zvýrazněn a díky tomu rychle poznáte, který pohled je aktivní.

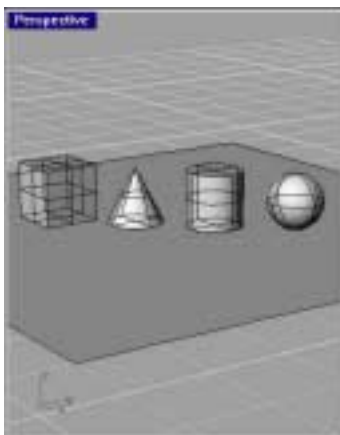
- 5 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Shade**.

Objekty se zobrazí ve stínovaném náhledu. Stínovaný náhled vám umožňuje zobrazit modely jako stínované plochy namísto pouhých křivek. Monochromatický náhled vám umožňuje soustředit se pouze na geometrii objektu. Pohled můžete libovolně transformovat pomocí navigačních nástrojů. Objekty však nelze vybírat ani s nimi pohybovat.



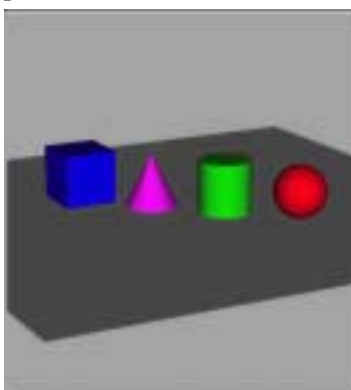
Stínovaný náhled.

- 6 V jednom nebo více pohledech můžete také pracovat v trvale vystínovaném režimu. Klikněte pravým tlačítkem na titulek pohledu a v roletovém menu, které se objeví, vyberte položku **Shaded**. V trvale vystínovaných pohledech se objekty zobrazují šedě a poloprůhledně. Objekty můžete vybírat a manipulovat s nimi stejně jako v "drátovém" režimu.



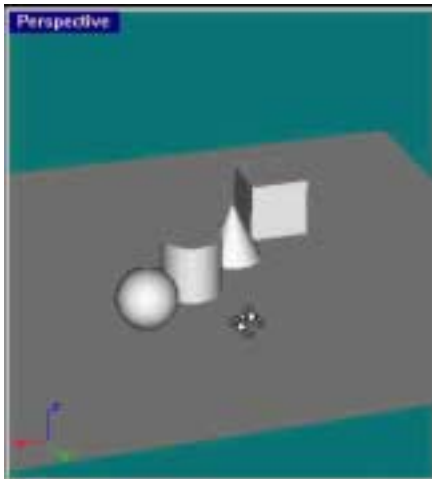
Režim trvalého stínování.

- 7 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Render**. Po vyrenderování modelu uvidíte barvy a textury, aplikované na objekty. Render otevře samostatné okno s obrázkem. V tomto okně však již s objekty nemůžete manipulovat, scéna je pouze statická. Jako doplněk k nastavení barev a textur můžete také nastavit světelné zdroje a pozadí obrázku. Renderování může být časově a paměťově náročné.



Vyrenderovaný obrázek.

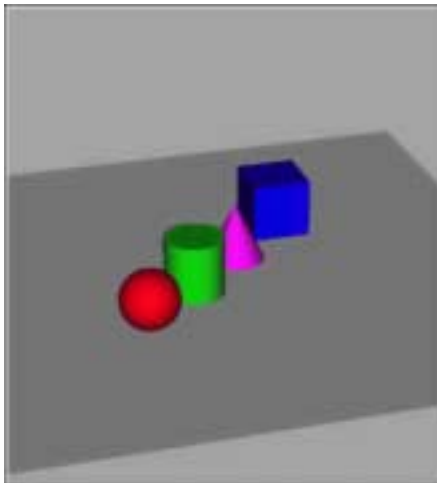
- 8 Zavřete okno Render Display.
 9 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Shade**.
 10 V pohledu **Perspective** držte pravé tlačítko myši a pohybujte myší doleva nebo doprava tak, abyste pohled o něco pootočili.



Otáčejte se scénou ve vystínovaném režimu.

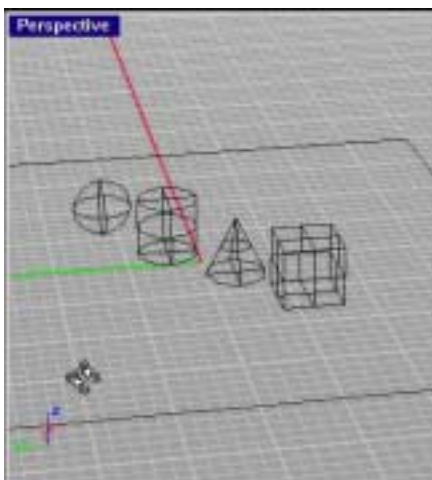
Rovina vám pomůže s orientací v prostoru. Pokud objekty zmizí, znamená to, že se na ně díváte zespodu a rovina je zakrývá.

- 11** V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Render**.



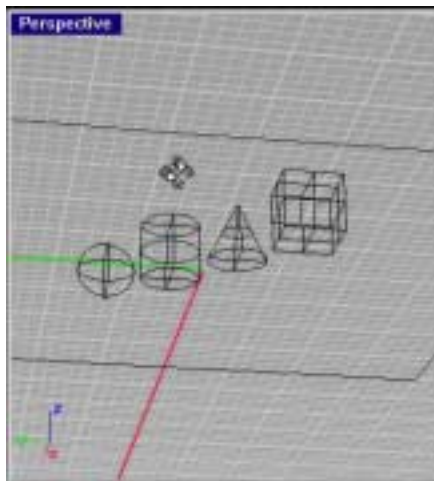
Vyrenderujte natočený pohled.

- 12** Zavřete okno s vyrenderovaným obrázkem.
- 13** Ve velkém okně **Perspective**, které se nachází na pravé straně, držte stisknuté pravé tlačítko myši a natočte pohled tak, abyste se na objekty dívali zespodu.



Otáčení v drátovém zobrazení.

- 14** Při otáčení pohybujte myší směrem od sebe.



Na objekty se nyní díváme zespodu.

- 15** V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Shade**.



Ve vystínovaném pohledu vidíme, že rovina zakrývá objekty.

Ve vystínovaném režimu uvidíte, že jste pod rovinou a na objekty se díváte zespodu.

Návrat k původnímu pohledu:

- ◆ Stiskem (případně opakovaným stiskem) klávesy Home vrátíte zpět změny pohledu.

Zkuste si sami

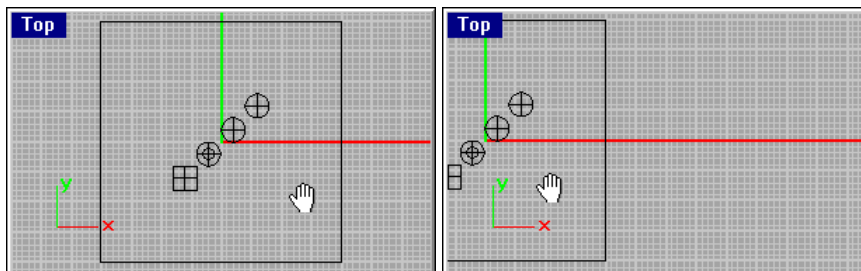
- Klikněte myší do jiného pohledu a vystínejte jej.
- Zkuste také vyrenderovat obrázek jiného pohledu
- Co se stane, když táhnete myší se stisknutým pravým tlačítkem v jiném než perspektivním pohledu? Čtěte dál:
- Tažení se stisknutým pravým tlačítkem myši v pohledu s rovnoběžným promítáním má za následek posunování obsahu pohledu místo jeho otáčení. Další informace o ovládní Rhina se dozvíte během studia této příručky.
- Styl otáčení pohledu můžete změnit, viz heslo View Options v nápovědě Rhina.

Navigace v modelu

V perspektivním pohledu můžete otáčet obsahem okna pomocí pravého tlačítka myši. Pokud budete zároveň držet stisknutou klávesu SHIFT, budete obsah okna posunovat. Při otáčení ani posuvu obsahu pohledu nedojde k přerušení právě probíhajícího příkazu.

Posunování obsahu pohledu:

- V pohledu **Top** pohybujte myší se stisknutým pravým tlačítkem.



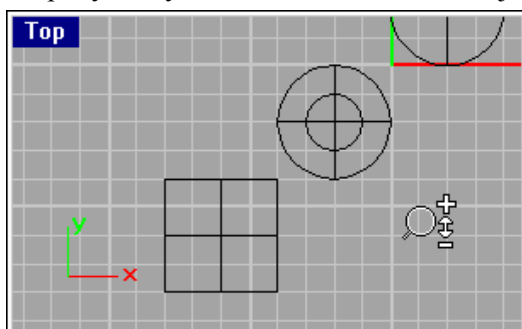
Posunutí obsahu pohledu pomocí pravého tlačítka myši.

Přibližování a oddalování

Někdy se chcete k objektu více přiblížit nebo se naopak můžete chtít na model podívat z větší dálky. Tomu se také říká zoomování. Tuto operaci můžete, stejně jako většinu činností v Rhinu, provést více způsoby. Nejrychlejší je držet klávesu CTRL a pohybovat myší se stisknutým pravým tlačítkem směrem od sebe nebo k sobě. Pokud máte myš s rotačním kolečkem, můžete si přibližovat a oddalovat pohled pomocí kolečka - funguje to opravdu skvěle a hlavně rychle!

Přibližování a oddalování:

- V pohledu **Top** držte klávesu CTRL a pohybujte myší se stisknutým pravým tlačítkem směrem od sebe nebo k sobě.
Při pohybu myší směrem od sebe se přibližujete.
Při pohybu myší směrem k sobě se oddalujete.



Přibližování a oddalování pomocí klávesy CTRL a pravého tlačítka myši.

Možné problémy:

Místo posunu nebo otočení pohledu se stalo něco nečekaného - spustil se příkaz.

Pokud jste do pohledu pouze klikli pravým tlačítkem myši, spustil se naposledy provedený příkaz - při transformaci musíte pravé tlačítko myši držet trvale stisknuté.

Posunoval jsem obsah jiného okna, to se ale vystínovalo také. Proč se to stalo?

Když se nacházíte ve vystínovaném režimu a provedete změnu v nějakém pohledu, tento pohled se vystínuje také. Stiskněte klávesu Esc a vystínovaný režim se ukončí.

Přiblížení nebo oddálení všech objektů na scéně

Příkazem **Zoom Extents** přiblížíte nebo oddálíte všechny objekty tak, že vyplní celé okno. Pomocí tohoto příkazu můžete zajistit, aby byly všechny objekty v aktivním pohledu viditelné.

Zobrazení všech objektů v jednom pohledu:

- V roletovém menu vyberte příkaz **View / Zoom / Extents**. Pokud se ztratíte, tento příkaz vám rychle poskytne pohled na celou scénu najednou..

Přiblížení nebo oddálení všech objektů ve všech pohledech:

- V roletovém menu vyberte příkaz **View / Zoom / Extents All**

Přesunování objektů

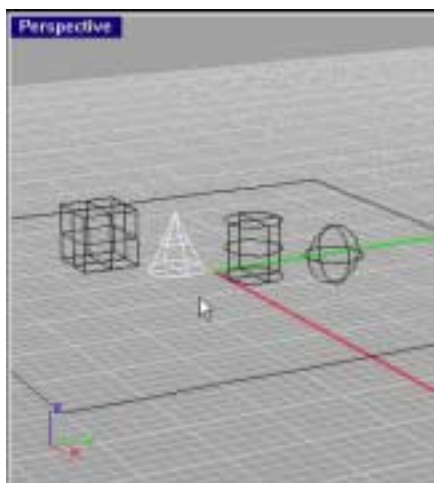
Nyní budeme přesunovat objekty. Můžete je přesunovat v libovolném pohledu. V našem modelu je nastaveno uchopování (Snap) na polovinu rozteče mřížky. Uchopování je vlastně "přiskakování" markeru (nezávislá část kurzoru, která označuje místo, kde bude po kliknutí myši vytvořen bod) do uzlových bodů mřížky a pomůže vám přesně zarovnat objekty.

Přesunování objektů:

- 1 Ve stavovém řádku klikněte na políčko **Snap**, tím aktivujete uchopování mřížky. Uchopování ale už možná máte zapnuté. Proto buďte opatrní a přesvědčete se, jestli jste si ho tímto nevypnuli. Pokud je uchopování mřížky zapnuté, je slovo **Snap** černé. Pokud je vypnuté, slovo **Snap** má šedou barvu..

Pozn. Uchopování je důležitá pomůcka, protože vám umožňuje pohybovat kurzorem v přesných krocích. V našem modelu je nastaveno uchopování s krokem rovným polovině rozteče mřížky. Pomocí uchopování můžete modelovat přesně a rychle, jako byste stavěli model ze stavebnice LEGO.

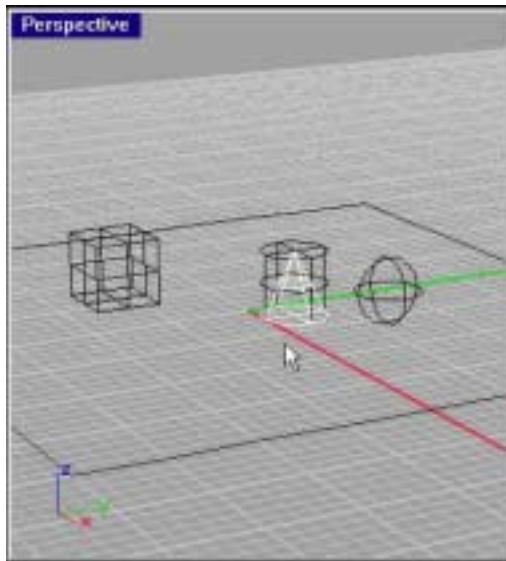
- 2 Klikněte na kužel. Kužel zežloutne na znamení toho, že je vybrán.



Vybraný kužel je zvýrazněn.

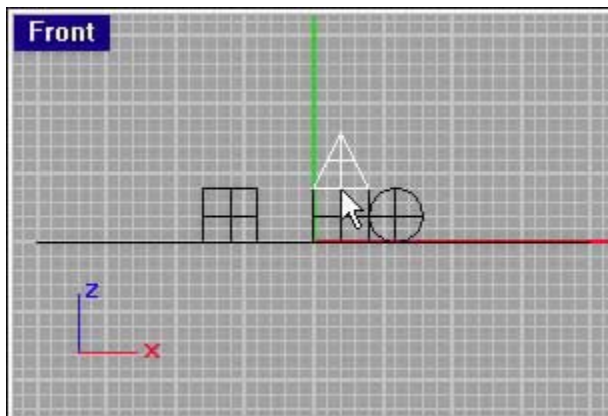
- 3 Přemístěte kužel v pohledu **Perspective** tak, aby se ocitl uvnitř válce.

Kužel se pohybuje po základně, reprezentované mřížkou. Tato základna se nazývá **konstrukční rovina**. Každý pohled má svou vlastní konstrukční rovinu. Když spustíte Rhino, má perspektivní pohled stejnou konstrukční rovinu jako pohled Top (to je ten pohled, ve kterém se na svůj model díváte shora). O konstrukčních rovinách se dozvíte více později.



Přesuňte kužel tažením myši.

- 4 V pohledu **Front** přesuňte kužel tak, aby stál na válci. Sledujte přitom, co se děje v perspektivním okně. Často budete muset pozorovat, co se děje v ostatních pohledech, abyste mohli objekty přesně umístit a abyste měli přesnou představu o jejich poloze v 3D prostoru.



Přesuňte kužel v pohledu Top.

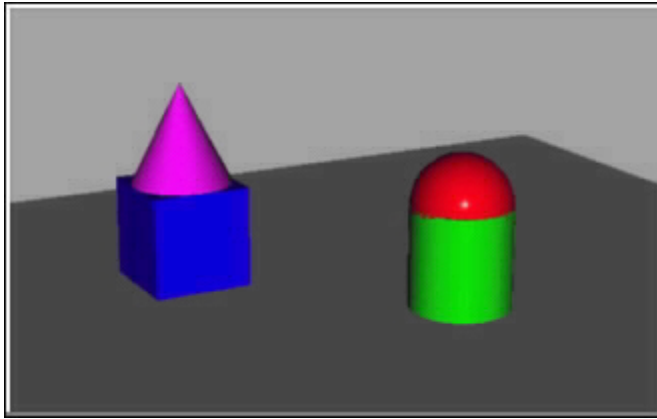
- 5 Klikněte myší do pohledu **Perspective**.
- 6 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Shade**.
- 7 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Render**.

Zkuste si sami

Přesunujte objekty na různé pozice. V pohledech Front nebo Right přesunujte objekty ve vertikálním směru, v pohledech Top nebo Perspective je přesunujte horizontálně.

Zkuste:

- umístit kužel na horní stěnu krychle.
- umístěte kouli tak, aby její polovina vyčnívala z válce.



Objekty byly přesunuty na nové místo.

- Zkuste vytvořit další skupiny objektů pomocí jejich přesunování.
- Pomocí příkazů **Shade** a **Render** si prohlédněte výsledky své práce.
- V roletovém menu vyberte příkaz **Transform / Move** a vyzkoušejte jeho funkci. Na rozdíl od prostého tažení myši umožňuje využít pokročilejší a přesnější techniky umísťování objektů. Později si o nich povíme více.
- Když spustíte nějaký příkaz a chcete se o něm dozvědět více, stiskněte klávesu F1 a objeví se nápověda k právě probíhajícímu příkazu. Nezapomeňte si nainstalovat českou nápovědu!

Kopírování objektů

Chcete-li vytvořit více stejných objektů, vytvářejte kopie originálního objektu.

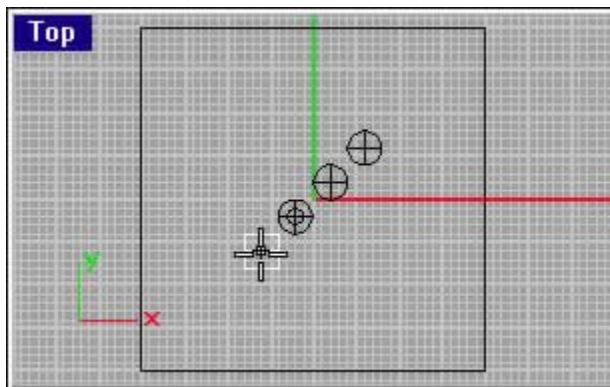
Otevření nového modelu:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **File / Open**.
- 2 Na dotaz, zda se mají ukládat změny, odpovězte "No".
- 3 V dialogovém okně Open v adresáři **Tutorials** vyberte soubor **First Model.3dm**.

Kopírování objektů:

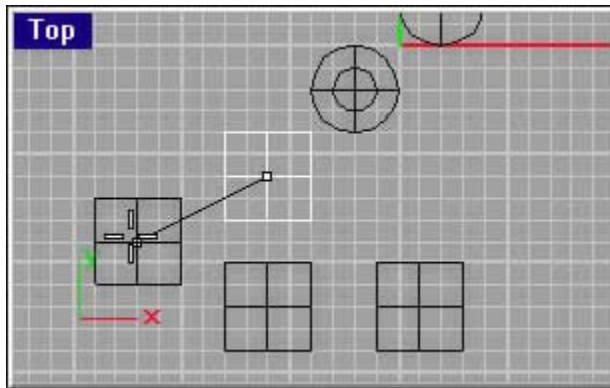
- 1 Klikněte na krychli (tím ji vyberete).
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Transform / Copy**.
- 3 Na výzvu **Point to copy from (Vertical InPlace)** klikněte do libovolného místa v pohledu **Top**.

Obvykle je vhodné kliknout zhruba do středu objektu.



Vyberte a kopírujte krychli.

- 4 Na výzvu **Point to copy to** klikněte tam, kde chcete vytvořit první kopii. Pokud chcete, přibližte si pohled. Přiblížíte se stiskem klávesy Ctrl a tažením myši se stisknutým pravým tlačítkem.



- 5 Na další výzvy **Point to copy to** umístějte další kopie krychle.
6 Až budete chtít skončit, stiskněte klávesu Enter nebo pravé tlačítko myši.

Opakování

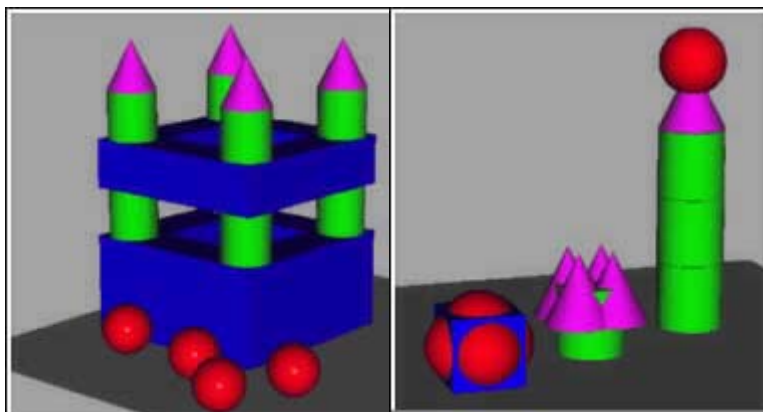
V této kapitole jste se naučili několik základních příkazů a postupů v Rhinu. Už víte, jak:

- rotovat obsah perspektivního pohledu
- přibližovat, oddalovat a posunovat obsah pohledu
- přesunovat objekty tažením myši nebo příkazem Move
- kopírovat objekty příkazem Copy
- stínovat a renderovat objekty

Zkuste si sami

Udělejte si kopie více objektů a přesunujte je. Zkuste z nich něco postavit.

- Sledujte výzvy a pokyny v příkazovém řádku.
- Během provádění nějakého příkazu přesunujte kurzor myši z jednoho okna do druhého a sledujte, co se bude dít.
- Zobrazujte si často objekty ve vystínovaném režimu (příkaz Shade) .
- Když si nevíte rady s nějakým příkazem, stiskněte klávesu F1 a objeví se jeho nápověda.



Postavte si hrad.

Tvořte různé útvary.

Opakování naposledy provedeného příkazu

Většina úloh v Rhinu je opakovatelná. Můžete například chtít kopírovat nebo přesunovat několik různých objektů. Zopakování naposledy použitého příkazu je snadné. Když právě žádný příkaz neprobíhá, můžete naposledy vykonaný příkaz zopakovat klávesou Enter.

Stejný účinek jako klávesa Enter má i stisk mezerníku nebo pravého tlačítka myši. Vždy dojde ke zopakování naposledy provedeného příkazu.

Klávesou Esc můžete kdykoliv ukončit právě probíhající příkaz.

Zrušení chybného kroku

Pokud jste udělali něco, co jste udělat nechtěli, můžete tento nežádoucí krok odvolat.

Zrušení účinků naposledy provedeného příkazu:

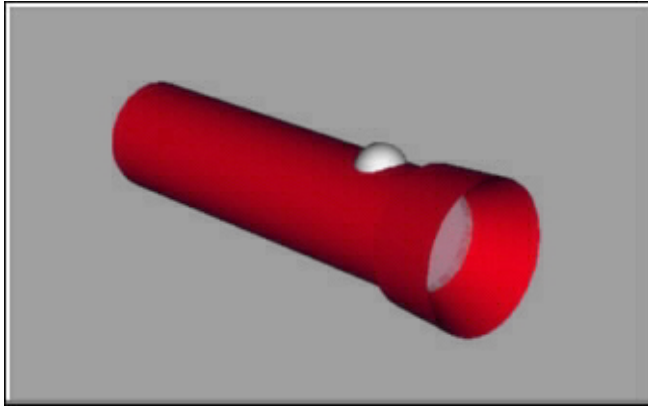
- V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Undo**.
V příkazovém řádku se zobrazí název zrušeného příkazu.
Můžete zrušit i více příkazů v řadě.
Pokud jste jich omylem zrušili příliš, můžete je zase "vrátit zpět".

Opětovné provedení zrušeného příkazu:

- V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Redo**.

3 Model kapesní svítilny

V tomto cvičení se dozvíte, jak vytvořit model kapesní svítilny pomocí jednoduchých těles. Základní tvar svítilny vytvoříte z válce a komolého kuželu. Přepínač vytvoříte pomocí koule. Nakonec některá tělesa spojíte a některá odečtete.



Vyrenderovaný obrázek kapesní svítilny.

Velikost některých objektů budete zadávat numericky, pomocí klávesnice. Budete kreslit v určitém měřítku. Jednotky v Rhinu mohou znamenat cokoliv, co si budete přát: palce, stopy, milimetry nebo třeba kilometry. Teď jim budeme říkat prostě **jednotky**. Po dokončení modelu budete mít tři samostatné části - tělo kapesní svítilny, čočku a vypínač.

V tomto cvičení se naučíte:

- vytvořit válec
- zadávat z klávesnice vzdálenost
- vytvořit komolý kužel
- vytvořit kouli
- sloučit dvě tělesa
- odečíst jedno těleso od druhého
- přiřadit modelu barvu
- vyrenderovat obrázek modelu

Pár slov úvodem

Každý příkaz můžete spustit z menu, příkazového řádku nebo palety s nástroji. V tomto cvičení budeme využívat roletové menu. Pokud chcete, můžete tytéž příkazy spouštět z nástrojové palety nebo psát do příkazového řádku. Neexistuje žádný "jedině správný" způsob, každému uživateli vyhovuje jiný styl ovládání programu.

Začínáme modelovat:

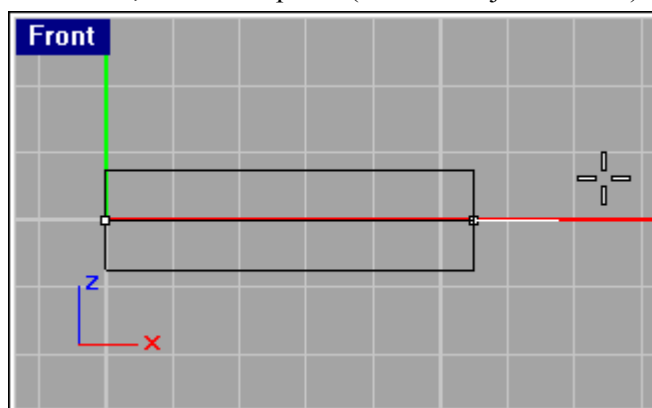
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **File / New**.
- 2 V okně Template zvolte soubor (šablonu) **4 Viewports.3dm** klikněte na **Open**.

Vytvoření těla svítilny

Tělo svítilny vytvoříme kombinací válce a komolého kuželu. Pomocí dalšího válce a komolého kuželu vytvoříte v těle svítilny dutinu.

Kreslení těla svítilny:

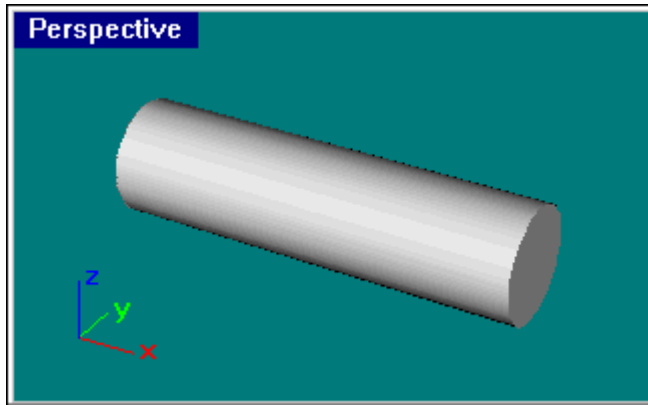
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Cylinder**.
- 2 Přesuňte kurzor do pohledu **Right**.
V tomto případě nemusíte do pohledu kliknout, stačí, když do něj pouze přesunete kurzor myši. Titulek pohledu se modře zvýrazní a pohled se tak stane aktivním.
- 3 Na výzvu **Base of cylinder (Vertical)** zadejte z klávesnice **0,0**.
Tím umístíte základní bod válce do počátku (bod 0,0,0) souřadného systému pohledu Right. Souřadnice přesně definují polohu bodu v prostoru. O souřadnicích se více dozvíte později.
- 4 Na výzvu **Radius (Diameter)** zadejte **.75** a stiskněte Enter.
- 5 Na výzvu **End of cylinder** zadejte **5.5** a stiskněte Enter.
Tím aktivujete režim *omezení vzdálenosti*, který vám zaručí, že další bod bude ležet ve vzdálenosti 5.5 jednotky od naposledy zadaného bodu.
- 6 Aktivujte režim **Ortho**.
Klikněte na nápis **Ortho** ve stavovém řádku nebo držte stisknutou klávesu Shift.
- 7 Na další výzvu **End of cylinder** klikněte v pohledu **Front** tak, aby byl válec orientovaný vodorovně, směrem doprava (viz následující obrázek).



Pomocí režimu Ortho orientujte válec směrem doprava.

- 8 V roletovém menu vyberte příkaz **View / Zoom / Extents All**.
Nebo klikněte pravým tlačítkem myši na tlačítko **Zoom Extents**.
- 9 Klikněte do pohledu **Perspective**.
Pokud se neprovádí žádný příkaz a chcete aktivovat nějaký pohled, musíte do tohoto pohledu kliknout myši. Nestačí do něj pouze přemístit kurzor - to funguje jen tehdy, když je spuštěný nějaký příkaz.

- 10 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Shade**.

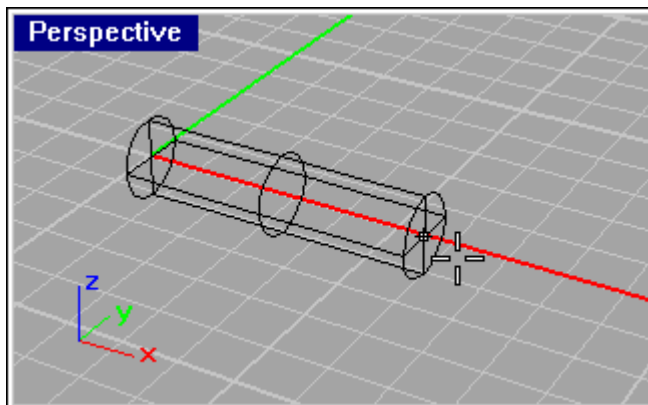


Vystínovaný válec.

Vytvoření stínítka:

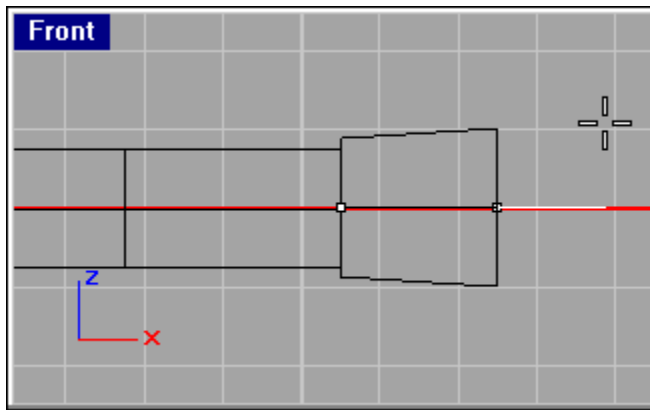
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Truncated Cone**.
- 2 Na výzvu **Base point of truncated cone (Vertical)** uchopte střed pravého konce válce. Režim uchopování středu zapnete v příkazovém řádku kliknutím na **Osnap** a následným zatržením políčka **Cen**.

Tato operace bude nejpřehlednější v pohledu **Perspective**.



Uchopení středu válce.

- 3 Na výzvu **Radius (Diameter)** zadejte **.875** a stiskněte Enter. Komolý kužel vyžaduje dvě hodnoty poloměrů - poloměr základny a pro vrcholu.
- 4 Na další výzvu **Radius (Diameter)** zadejte **1** a stiskněte Enter.
- 5 Na výzvu **End of cone** zadejte **2** a stiskněte Enter. Touto hodnotou určíte výšku kuželu.
- 6 Na další výzvu **End of cone** klikněte v pohledu **Front** napravo od válce. Asi se budete chtít s pohledem trochu oddálit, abyste získali lepší přehled a více prostoru k práci. Držte klávesu CTRL a táhněte myši se stisknutým pravým tlačítkem směrem k sobě. Tento úkon můžete provádět i během vykonávání příkazu. Nebojte se, příkaz, kterým zadáváte konec kuželu, neskončí dříve, než stisknete levé tlačítko myši.



V pohledu **Front** orientujte komolý kužel napravo od válce.

Možnost přibližování se a pohybu v pohledech během vykonávání příkazů výrazně zjednodušuje a urychluje práci v Rhinu.

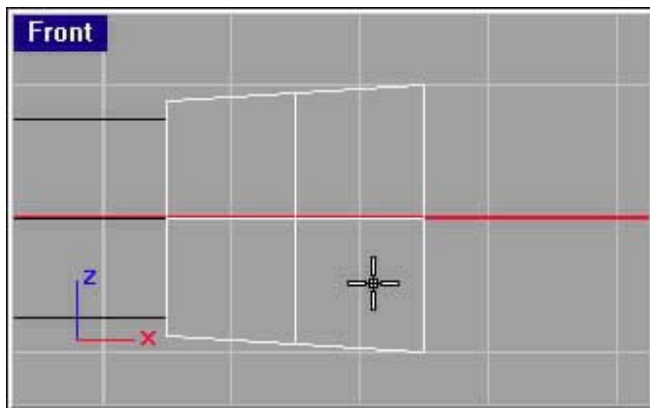
- 7 V roletovém menu vyberte příkaz **View / Zoom / Extents All**.
- 8 Příkazem **Shade** vystíníte pohled **Perspective**.

Vystřížení stínítka reflektoru:

Teď vytvoříte kopii komolého kuželu. Tato kopie bude použita k vystřížení vnitřku stínítka reflektoru.

Vytvoření stříhacího kuželu:

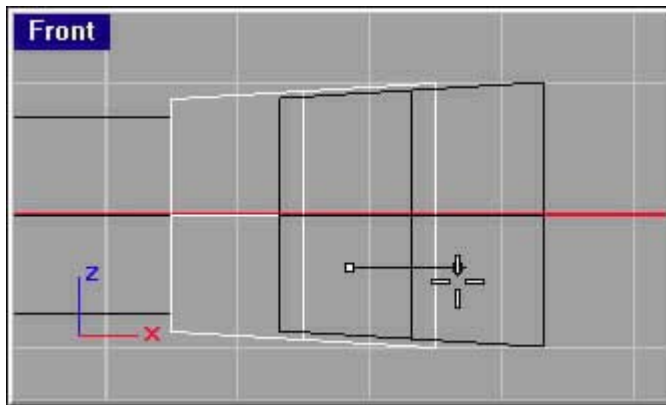
- 1 Vyberte komolý kužel.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Transform / Copy**.
- 3 Na výzvu **Point to copy from (Vertical InPlace)** vyberte v pohledu **Front** libovolný bod.



Vyberte základní bod pro kopírování. Může ležet kdekoliv.

- 4 Na výzvu **Point to copy to** zapněte režim **Ortho** a posuňte komolý kužel o kousek směrem doprava (tak, aby se jeho stěny ocitly uvnitř původního kuželu).
- 5 Kliknutím umístěte kopii kuželu.

Bude vhodné, když si před posunutím kuželu vypnete uchopovací režim **Center**.



Kopii kuželu umístěte zhruba podle obrázku.

Režim Ortho vám umožní posunout kužel v horizontálním směru.

Spojení dvou samostatných částí těla kapesní svítilny dohromady:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Union**.
- 2 Na výzvu **Select surface or polysurface** vyberte válec. Stiskněte Enter.
U tohoto typu příkazů nelze vybírat objekty před jejich spuštěním. Po spuštění takového příkazu je zrušen výběr objektů. Můžete vybrat pouze jeden objekt.
- 3 Na výzvu **Select surface or polysurface to union** vyberte první komolý kužel a stiskněte Enter.
Zdánlivě se nic nestalo, ale válec a komolý kužel byly spojeny do jednoho objektu.

Vystřížení vnitřku stínítka reflektoru:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Difference**.
- 2 Na výzvu **Select surface or polysurface** vyberte tělo svítilny a stiskněte klávesu Enter.
- 3 Na výzvu **Select surface or polysurface to subtract** vyberte nový komolý kužel a stiskněte Enter.
- 4 Příkazem **Shade** vystínujte **Perspective** pohled.
- 5 Natočte si pohled tak, abyste viděli dovnitř svítilny.

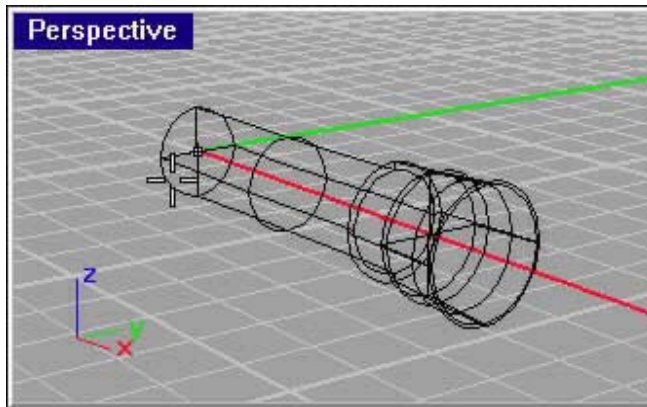
Vystřížení vnitřku těla kapesní svítilny:

Teď vytvoříte válec, kterým "odvrtáte" vnitřek svítilny.

Nakreslení stříhacího válce:

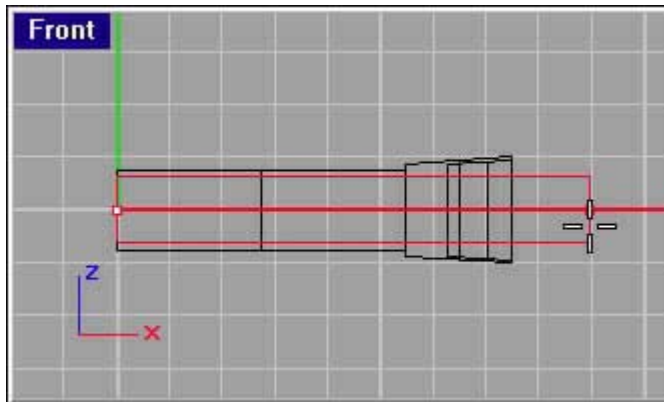
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Cylinder**.
Vytvoříte válec, který odečtete od vnitřku svítilny.

- 2 Na výzvu **Base of cylinder (Vertical)** vyberte v pohledu **Perspective** bod, který se nachází ve středu základny válce, tvořícího tělo kapesní svítilny.



Začněte kreslit válce ve středu základny svítilny.

- 3 Na výzvu **Radius (Diameter)** zadejte **.625** a stiskněte **Enter**.
- 4 Na výzvu **End of cylinder** klikněte v pohledu **Front** napravo od komolého kuželu. Tímto krokem určíte najednou výšku (v našem případě spíše délku) i orientaci válce.



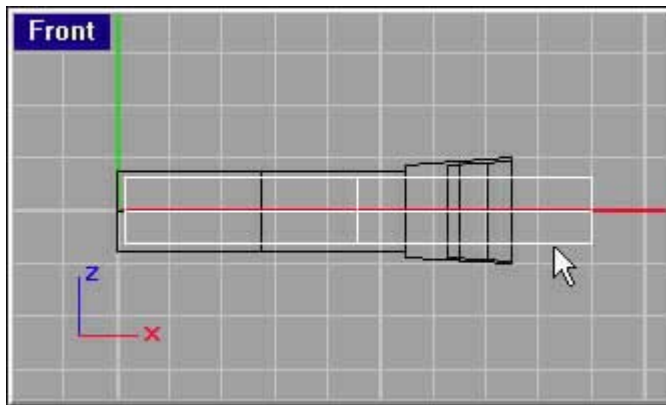
Válec by měl na pravé straně přesahovat komolý kužel.

Oddálení válce od základny svítilny:

Teď potřebujeme oddálit nově vytvořený válec od levé hrany původního válce tak, aby jejich podstavy nesplyvaly.

Objekty můžete jednoduše posunovat pouhým tažením objektu pomocí myši.

- 1 Vyberte nově vytvořený válec.
- 2 Zapněte režim **Ortho** (pokud už není zapnutý).
- 3 Vypněte uchopování středu - Cen.
Uchopování by vás mohlo omezovat ve volném tažení objektu.
- 4 V pohledu **Front** klikněte myší poblíž pravého konce válce, držte stisknuté levé tlačítko myši a přesuňte válec mírně napravo.
Režim Ortho vám pomůže udržet horizontální směr.



Posuňte válec o kousek doprava.

- 5 V roletovém menu vyberte příkaz **View / Zoom / Extents All**.
- 6 Příkazem **Shade** vystíníte obsah pohledu **Perspective**.

Vystřížení vnitřku svítilny:

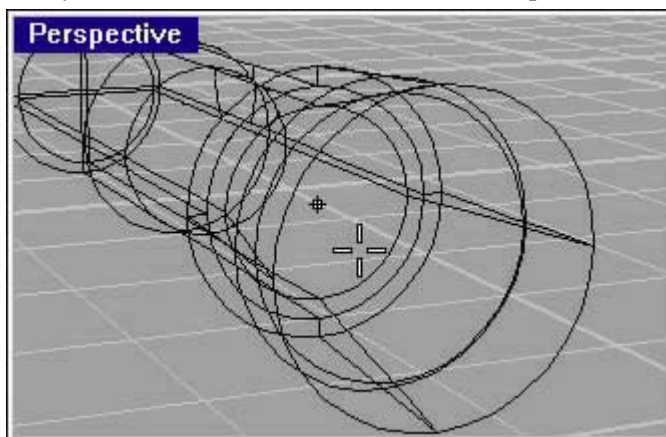
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Difference**.
- 2 Na výzvu **Select surface or polysurface** vyberte tělo svítilny a stiskněte **Enter**.
- 3 Na výzvu **Select surface or polysurface to subtract** vyberte nově vytvořený válec a stiskněte **Enter**.
- 4 Příkazem **Shade** vystíníte obsah pohledu **Perspective**.

Vytvoření čočky

Čočku vymodelujeme zjednodušeně jako úzký váleček a zasadíme ji do těla svítilny.

Vytvoření čočky:

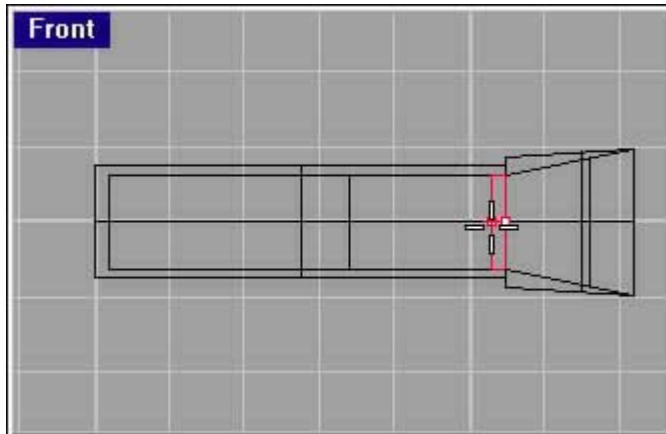
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Cylinder**.
- 2 Na výzvu **Base of cylinder (Vertical)** uchopte střed vnitřní hrany komolého kuželu.



- 3 Na výzvu **Radius <0.625> (Diameter)** stiskněte **Enter**.
Poloměr je už z dřívější doby nastaven na 0.625, protože jste tuto hodnotu zadávali při tvorbě válce a Rhino si ji pamatuje. Stiskem klávesy **Enter** tuto hodnotu použijete znovu.
- 4 Na výzvu **Choose a point** vyberte v pohledu **Front** bod, který leží kousek nalevo od prvního bodu.
V tuto chvíli vám může pomoci vypnutí uchopování středu. Jinak by bylo těžké posunout válec

jen o velmi malou vzdálenost.

Pokoušíte se totiž vytvořit tenké sklíčko.



Čočku jsme si zjednodušili do podoby válečku.

V tuto chvíli není čočka v modelu příliš věrohodná, ale později při renderování můžete její vzhled přiblížit realitě tím, že nastavíte čočce průhlednost.

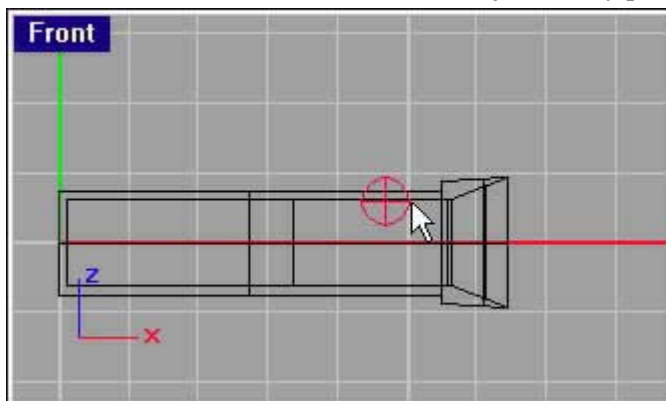
Vytvoření vypínače

Vypínač vymodelujeme jako kouli, která částečně vyčnívá z těla svítilny.

Vytvoření vypínače:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Sphere / Center, Radius**.
- 2 Na výzvu **Center point** vyberte v pohledu **Front** bod, ležící kousek nad tělem svítilny.
- 3 Na výzvu **Radius (Diameter)** zadejte poloměr koule.

Můžete zadat třeba hodnotu **.4**, nebo zadejte vhodný poloměr "od oka" pomocí myši.



Vypínač.

- 4 Příkazem **Shade** vystínujete pohled **Perspective**.

Výpočet obrázků svítilny

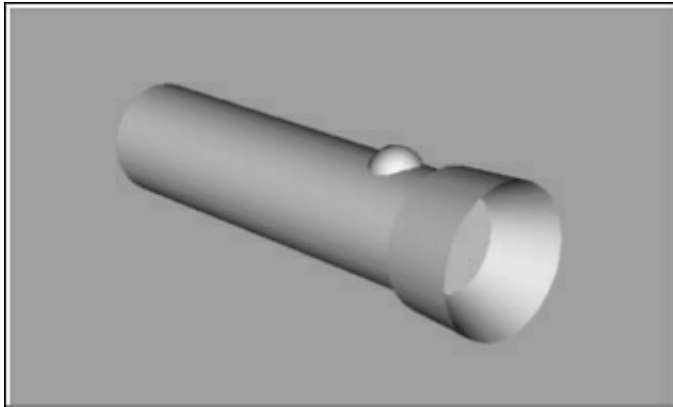
Pro potřeby jednoduché prezentace můžete vašemu modelu přiřadit v Rhinu barvy, textury a světelné zdroje. V tomto cvičení budete modelu přiřazovat pouze barvy a používat render k vytvoření realističtějších obrázků.

Renderování svítilny bez přiřazených barev

Nejdříve si vyrenderujeme úplně obyčejný šedý obrázek.

Vyrenderování obrázku:

- 1 Klikněte do pohledu **Perspective**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Render**.
Zobrazí se samostatné okno s vyrenderovaným obrázkem.



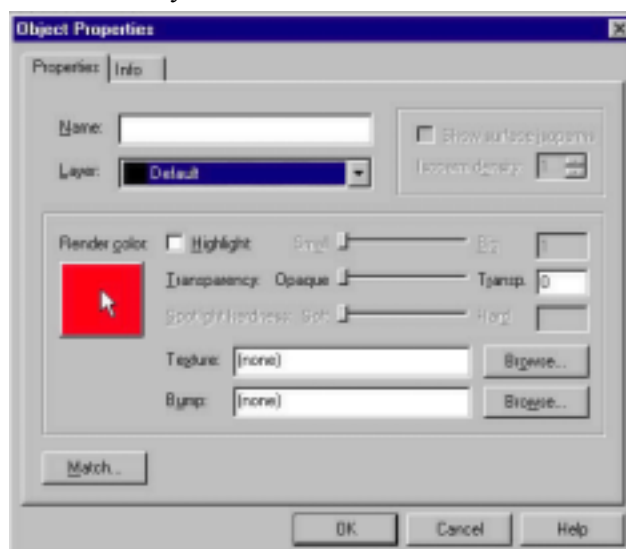
Vyrenderovaný obrázek svítilny bez přiřazených barev.

Nastavení barev svítilny

Barvy a textury jsou vlastnosti modelu, které nejsou v drátovém zobrazení viditelné. Jsou viditelné až poté, co model vyrenderujete.

Nastavení barvy těla svítilny:

- 1 Kliknutím vyberte tělo svítilny.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Object Properties**.
- 3 V dialogovém okně Object Properties v políčku **Render color** klikněte na velký čtverec se vzorkem barvy.



Dialogové okno Object Properties.

- 4 V dialogovém okně **Select Color** vyberte ze seznamu **Named Colors** červenou barvu (**Red**) a klikněte na **OK**.

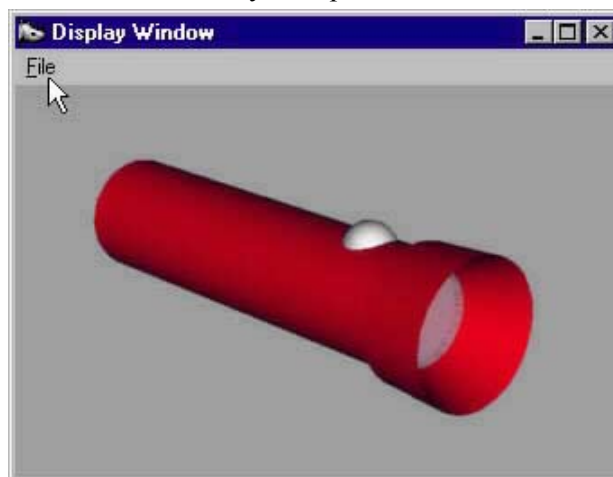


Dialogové okno Select Color.

- 5 V dialogovém okně Object Properties zatrhněte políčko **Highlight**.
- 6 Přesuňte posuvný jezdec volby **Highlight** zhruba do poloviny rozsahu.
- 7 Klikněte na **OK**.

Nastavení průhlednosti čočky:

- 1 Vyberte myší čočku.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Object Properties**.
- 3 V dialogovém okně Object Properties posuňte jezdec volby **Transparency** o něco doprava. Nesmíte jej však posunout úplně doprava, protože by se tím čočka stala zcela průhlednou a nebyla by vidět. Chceme, aby byla mírně neprůhledná.
- 4 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Render**.



Vyrenderovaná svítilna s přiřazenou barvou.

Pozn. Pokud si chcete vyrenderovaný obrázek svítilny uložit na disk, vyberte v okně **Display Window** položku **File / Save As**.

Zkuste si sami

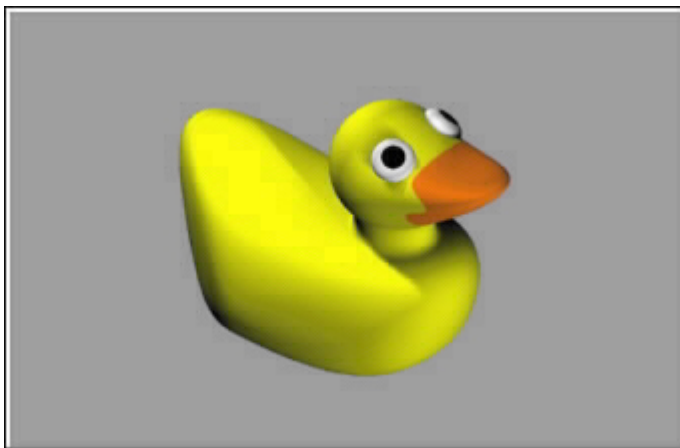
Vyzkoušejte si následující činnosti:

- Nakreslete několik protínajících se těles. Zkuste je pomocí příkazů **BooleanUnion**, **BooleanDifference** a **BooleanIntersection** navzájem stříhat a sjednocovat.
- Nastavte jim různé barvy a vyrenderujte jejich obrázek.

4 Model gumové kačenky

Když tvoříte v Rhinu nějaký model, měli byste se nejdříve rozhodnout, jakou metodu použijete pro tvorbu každé z jeho částí. V Rhinu obecně existují dva přístupy k modelování - volné a přesné. Některé modely vyžadují více pozornosti a zadávání přesných rozměrů, protože mohou jít do výroby a jejich části musí být přesně slícované. Někdy však na přesnosti modelu příliš nezáleží. Uvedené techniky můžete ale také sloučit dohromady a vytvářet přesné, avšak volně tvarované modely.

V tomto cvičení se zaměříme pouze na volné deformování objektů. Jejich velikost a umístění nebude nutné zadávat přesně. Jde nám o celkový tvar, o formu.



Gumová kačenka.

V tomto cvičení budete:

- vytvářet jednoduché plochy
- rekonstruovat plochu
- editovat plochu pomocí řídicích bodů
- kreslit a promítat křivky
- rozdělovat plochy
- vytvářet plynulý přechod mezi plochami
- osvětlovat a renderovat model

Během práce na gumové kačence použijete podobné postupy pro modelování těla a hlavy. V tomto cvičení vytvoříte základní tvary pomocí deformace koule.

Začínáme:

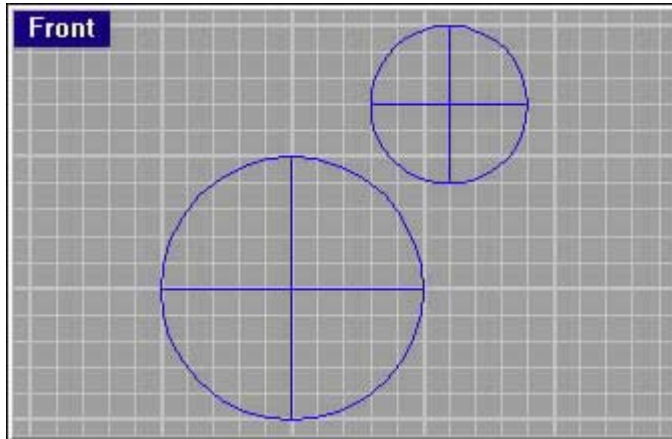
- Vytvořte nový model.
Můžete si vytvořit různé vrstvy pro uložení různých částí, ale pro tento model to nebude nutné..

Vytvoření tvaru hlavy a těla

Hlavu a tělo kačenky vytvoříme na základě modifikace tvaru koule. Velikost a umístění těchto koulí nemusí být přesné.

Vytvoření základních tvarů:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Sphere / Center, Radius**.
- 2 Na výzvu **Center of sphere** vyberte nějaký bod v pohledu **Front**.
- 3 Na výzvu **Radius (Diameter)** vyberte další bod v tom samém pohledu, abyste vytvořili kouli.
- 4 Opakujte tento postup pro druhou kouli.

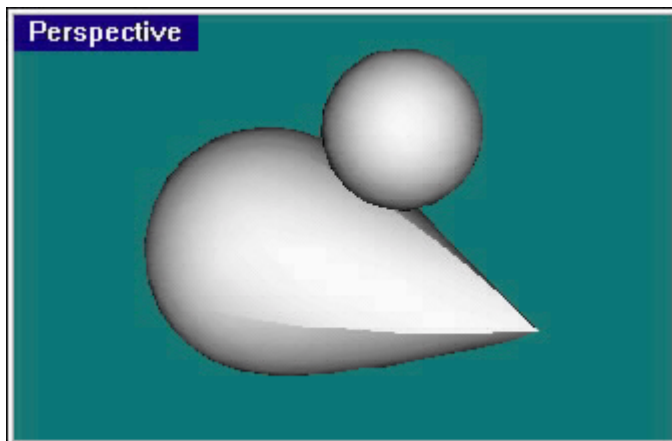


Vytvořte dvě koule.

Editace řídicích bodů koule:

- 1 Vyberte větší kouli.
- 2 V roletovém menu vyberte **Edit / Point Editing / Control Points On**.
- 3 Vyberte nějaký řídicí bod na "rovníku" koule a posuňte jej.
- 4 Klikněte do pohledu **Perspective**.
- 5 Příkazem **Shade** vystíníte pohled **Perspective**.

Nebo nastavte trvalé stínování v tomto pohledu.



Posunutí řídicího bodu mělo za následek vznik ostrých hran (zlomů).

Všimněte si, že na kouli vznikly po posunutí řídicího bodu ostré hrany. Koule, tak jak jste ji vytvořili, neumožňuje plynulou deformaci, ale klade důraz na přesný geometrický tvar za cenu ztráty hladké deformovatelnosti. Chcete-li ji změnit na plynule deformovatelnou, musíte jí přidat řídicí body a tudíž schopnost hladké deformace. Rhino tuto možnost nabízí.

- 6 Kliknutím do pohledu ukončete stínovaný režim.
- 7 Stiskem klávesy Esc vypněte zobrazení řídicích bodů.
- 8 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Undo**.

Změna koulí na deformovatelné:

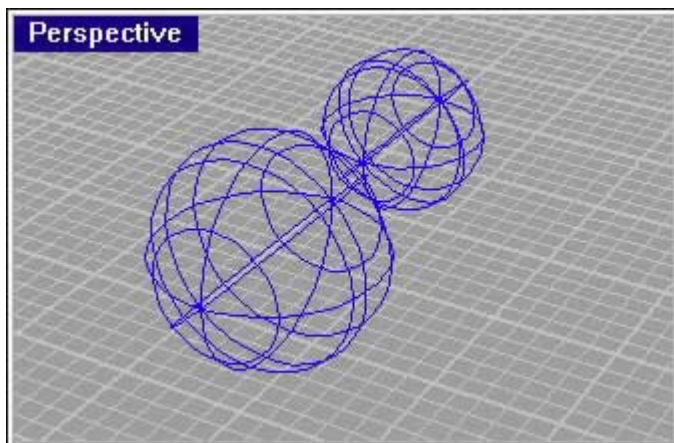
- 1 Vyberte obě koule.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Edit Tools / Rebuild**.
- 3 V dialogovém okně **Rebuild Surface** změňte hodnotu počtu řídicích bodů (**Point Count**) na **8** pro oba parametry - **U** a **V**.

Změňte hodnotu stupně (**Degree**) na **3** pro oba parametry **U** a **V**.

Zatrhněte políčko **Delete input**.

Zatrhněte políčko **Current layer**.

Klikněte na **OK**.

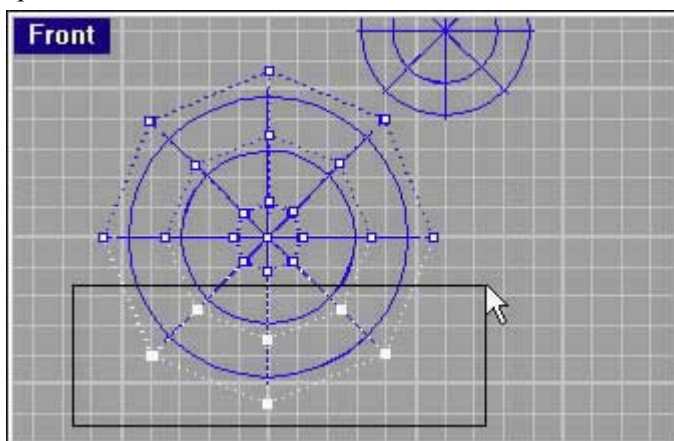


Rekonstrukcí koulí jste získali záruku jejich plynulé deformace.

Koule jsou nyní deformovatelné. Větší počet řídicích bodů také umožní deformaci detailnějších částí koule. Plochy stupně 3 si udrží hladký tvar i když jsou deformovány.

Změna tvaru těla kačenky:

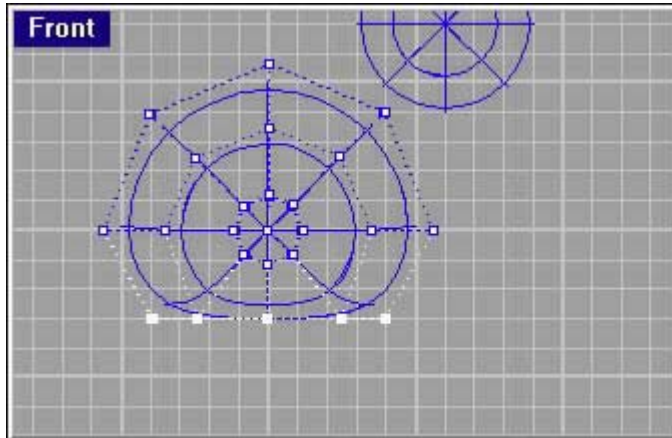
- 1 Vyberte větší kouli.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Point Editing / Control Points On**.
- 3 V pohledu **Front** vyberte pomocí tažení výběrového okna řídicí body, ležící na spodní části koule.



Vyberte řídicí body podle tohoto obrázku.

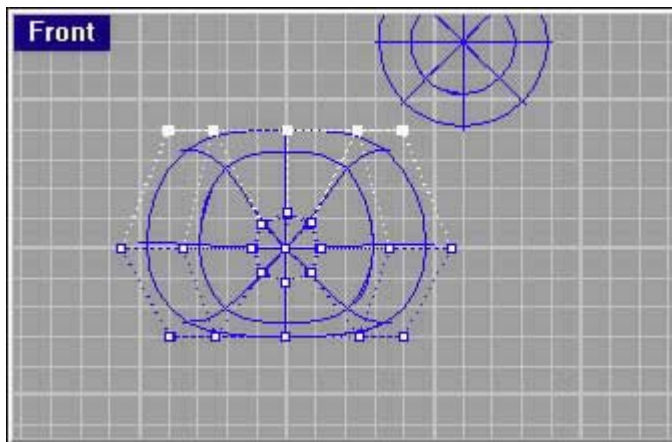
- 4 V roletovém menu vyberte příkaz **Transform / Set Points**.
- 5 V dialogovém okně **Set Points** zatrhněte políčka **Set Z** a **World Coordinates**.
- 6 V pohledu **Front** posuňte vybrané řídicí body směrem nahoru.
Tímto přiřadíte všem vybraným řídicím bodům stejnou hodnotu z-ové souřadnice (směr nahoru

v pohledu Front), v důsledku toho dojde ke zploštění spodní části koule.



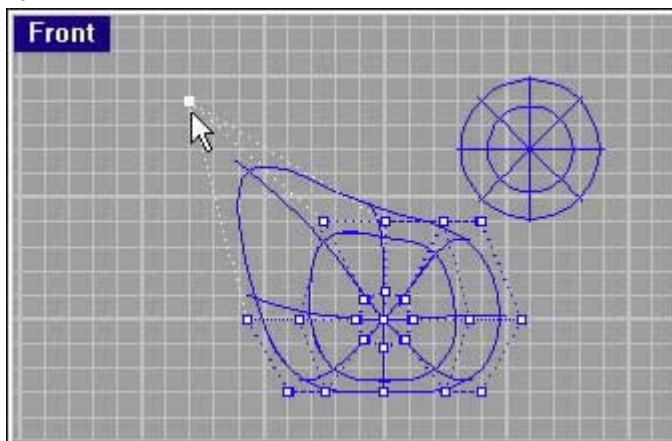
Pomocí funkce *Set Points* zarovnejte řídicí body v pohledu *Front*.

- 7 Pomocí stejného postupu nastavte řídicí body v horní části koule.



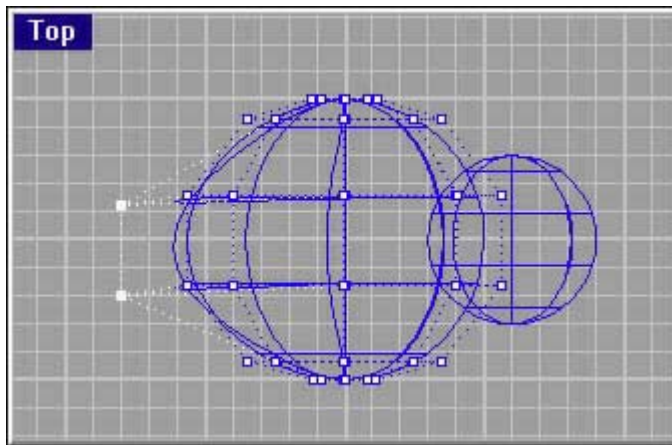
Pomocí funkce *Set Points* zarovnejte v pohledu *Front* i horní část těla kačenky.

- 8 Pomocí výběrového okna vyberte body v levé horní části koule a posuňte je tak, abyste vytvořili ocásek.



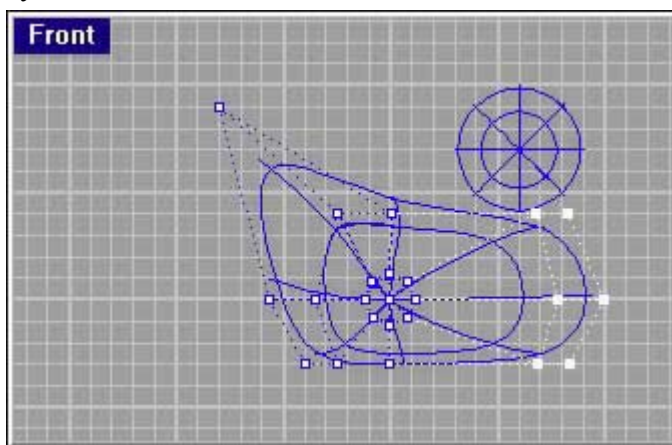
Posunutím řídicích bodů v pohledu *Front* vytvořte ocásek.

Všimněte si, že v pohledu *Top* jsou vybrány dva řídicí body, ačkoliv v pohledu *Front* to vypadá, že je vybrán pouze jeden. To proto, že v pohledu *Front* jsou tyto body umístěny v zákrytu za sebou a splývají tak v jediný bod.



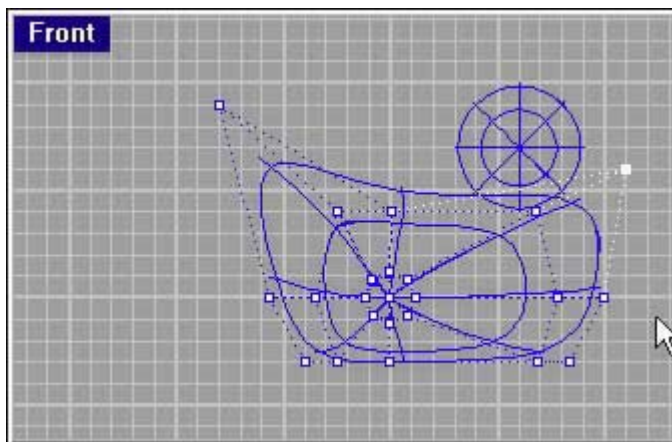
V pohledu Top uvidíte, že dva řídicí body leží v zákrytu.

- 9 Pomocí výběrového okna vyberte řídicí body na přední části těla a posuňte je doprava, abyste vytvořili hrudník.



Zformujte tvar hrudníku.

- 10 Pomocí výběrového okna vyberte pravé horní řídicí body a posuňte je doprava nahoru.



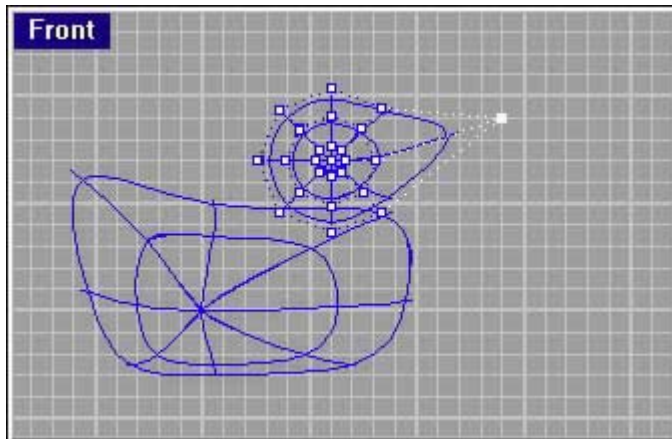
Upravte tvar hrudníku.

Pokračujte v modelování těla pomocí řídicích bodů do té doby, až budete s výsledným tvarem spokojeni.

- 11 Příkazem **Shade** vystíníte pohled **Perspective**.
- 12 Stiskem klávesy Esc ukončete stínovaný režim.
- 13 Dalším stiskem klávesy Esc zrušte zobrazení řídicích bodů.

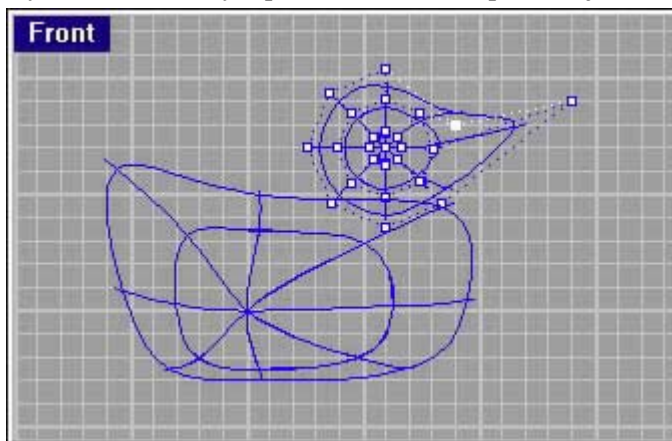
Vytvoření hlavy:

- 1 Vyberte menší kouli.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Point Editing / Control Points On**.
- 3 Vyberte řídicí body na pravé straně koule a jejich posunutím vytvořte zobák.



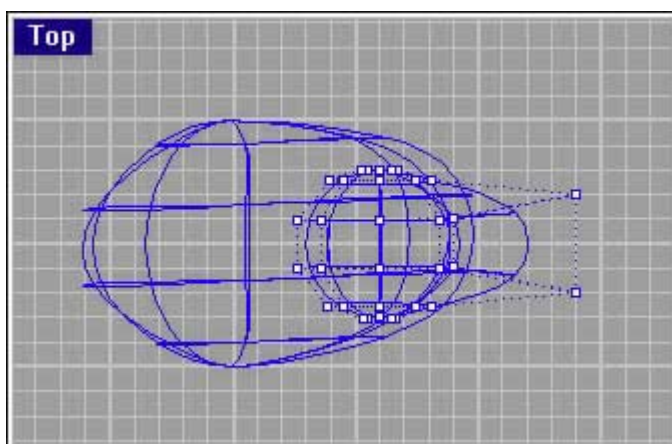
Přesunutím těchto řídicích bodů vytvarujte zobák.

- 4 Vyberte řídicí body v pravé horní části a posuňte je trochu dolů, abyste upravili tvar zobáku.



Přesunutím pravých horních řídicích bodů zformujte čelo.

- 5 Vyberte řídicí body v pohledu **Top** a posuňte je tak, abyste zobák více rozšířili, viz následující obrázek.



- 6 Stiskem klávesy Esc vypněte zobrazení řídicích bodů.
- 7 Příkazem **Shade** vystínujte pohled **Perspective**.

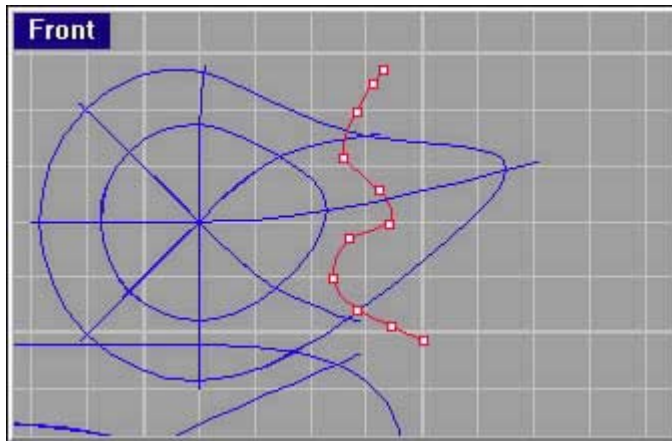
Rozdělení ploch zobáku a hlavy

Ve finálním obrázku musí mít zobák jinou barvu než hlava, takže musíte původní plochu rozdělit na dvě. Celistvou plochu můžete rozdělit na více částí mnoha způsoby. Ukážeme si jeden z nich.

Zobák a hlavu rozdělíme na dvě samostatné části pomocí křivky. Nejjednodušší je nakreslit křivku v jednom pohledu a jejím promítnutím na plochu vytvořit prostorovou stříhovou křivku.

Vytvoření křivky zobáku:

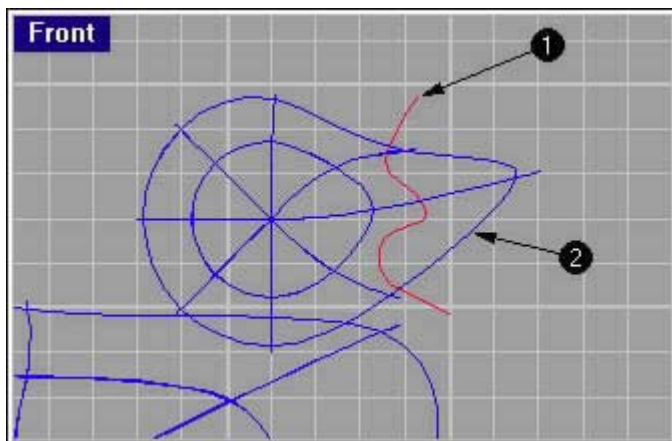
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Curve / Free-form / Interpolate Points**.
- 2 V pohledu **Front** vytvořte křivku zhruba podle následujícího obrázku:



Nakreslete křivku v pohledu Front.

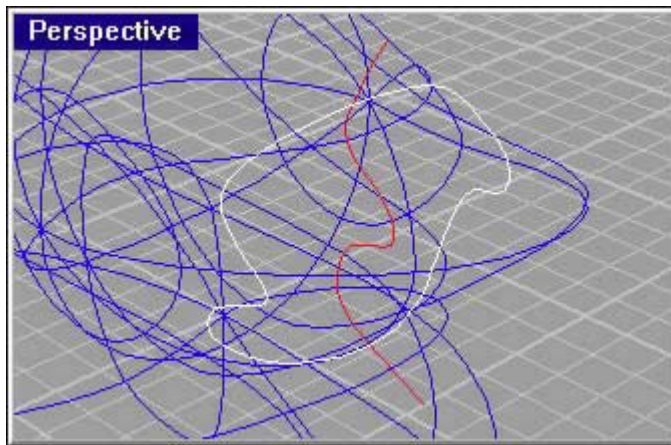
Promítnutí křivky na plochu hlavy:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Curve / From Objects / Project**.
- 2 Na výzvu **Select curve(s) to project** vyberte v pohledu **Front** křivku (1) a stiskněte klávesu Enter.



Promítněte křivku na plochu hlavy.

- 3 Na výzvu **Select object(s) to project onto** vyberte hlavu (2) a stiskněte Enter.

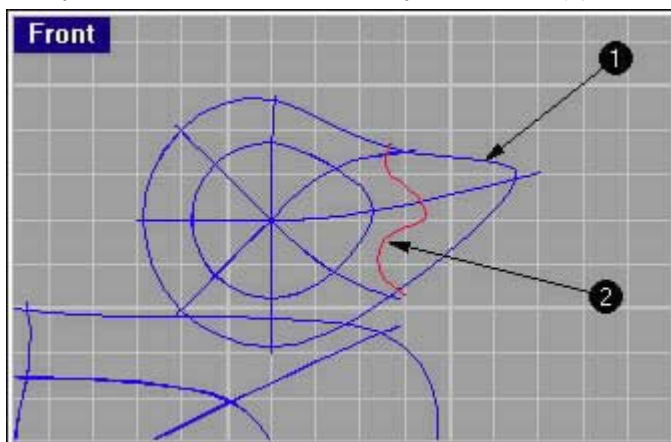


Křivka byla promítnuta na plochu hlavy.

- 4 Smažte původní křivku.

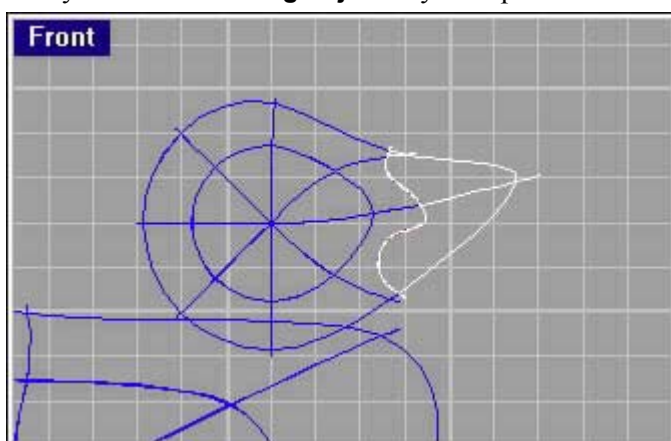
Rozdělení plochy křivkou:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Split**.
- 2 Na výzvu **Select object to split** vyberte hlavu (1).



Rozdělte hlavu promítnutou křivkou na dvě samostatné části.

- 3 Na výzvu **Select cutting objects** vyberte promítnutou křivku (2) a stiskněte Enter.



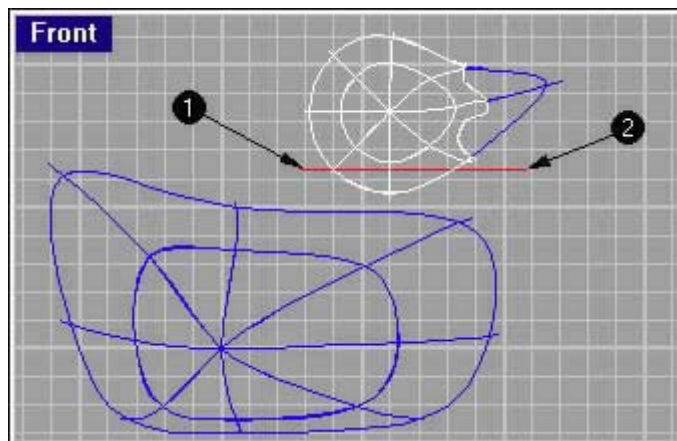
Plocha zobáku byla oddělena od plochy hlavy.

Vytvoření krku

Kačenka musí mít nějaký krk. Nejprve vytvoříme otvor na ploše hlavy, poté druhý otvor na ploše těla a nakonec mezi nimi vytvoříme plynulou přechodovou plochu.

Vytvoření stříhací roviny:

- 1 Vyberte hlavu.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Rectangle / Cutting Plane**.
- 3 Na výzvu **Start of cut plane** zadejte v pohledu **Front** první bod (1) čáry, která bude definovat stříhací rovinu.



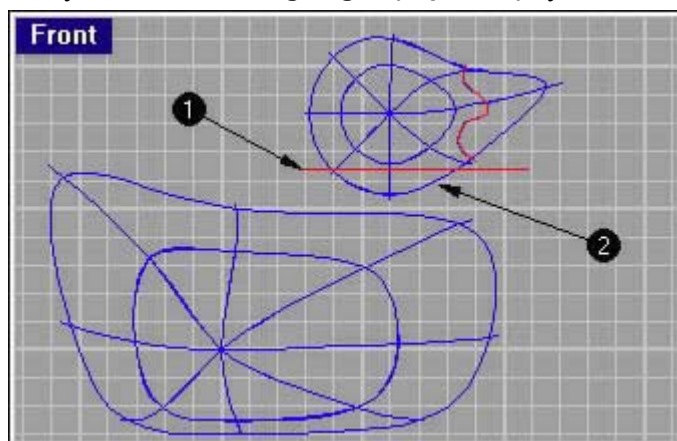
Stříhací rovinu vedte tak, aby protínala spodní část hlavy.

(no dobře, trochu jsme podváděli a hlavu jsme předtím posunuli o kousek nahoru.)

- 4 Ve spodním stavovém řádku zapněte ortogonální režim - **Ortho**.
- 5 Na výzvu **End of cut plane** zadejte druhý bod (2) stříhací roviny a stiskněte Enter.

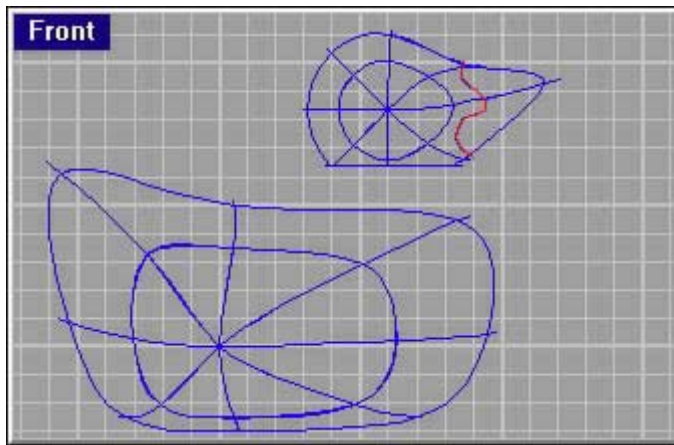
Odstřížení hlavy stříhací rovinou:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Trim**.
- 2 Na výzvu **Select cutting edges (Options)** vyberte stříhací rovinu (1).



Odstříhnete spodní část hlavy.

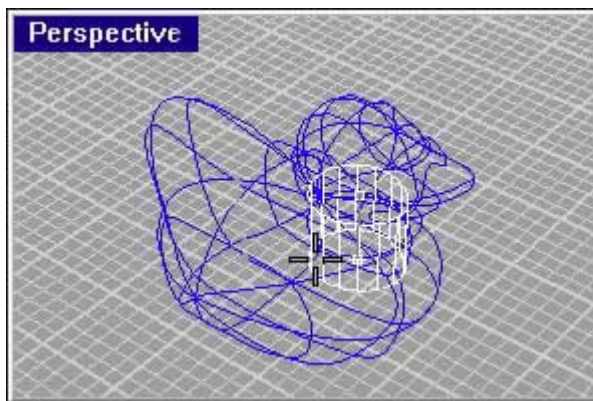
- 3 Na výzvu **Select cutting edges (Options)** stiskněte Enter.
- 4 Na výzvu **Select object to trim (Options)** vyberte spodní část hlavy (2).
- 5 Na výzvu **Select object to trim (Options)** stiskněte Enter, abyste ukončili příkaz. Spodní část hlavy bude odstřížena stříhací rovinou.
- 6 Smažte stříhací rovinu.



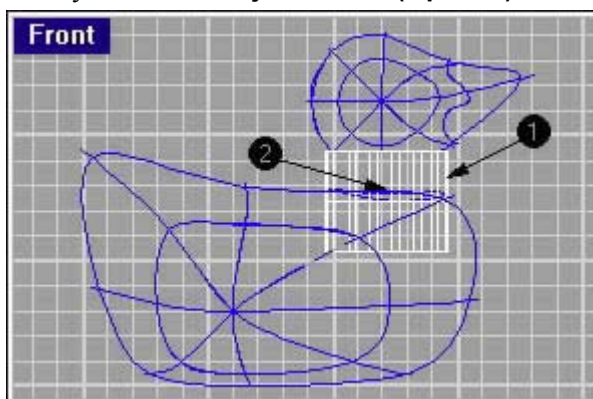
Odstřižená hlava :-)

Do těla teď vystřihnete otvor, který bude identický s otvorem v hlavě:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Extrude / Straight**.
- 2 Na výzvu **Select curves to extrude** vyberte křivku, ohraničující otvor ve spodku hlavy (1).
- 3 Na výzvu **Select curves to extrude** stiskněte Enter.
- 4 Na výzvu **Extrusion distance < 1.0000 > (Direction Cap=No BothSides Tapered)** táhněte myši plochu dolů, až protne horní část těla.



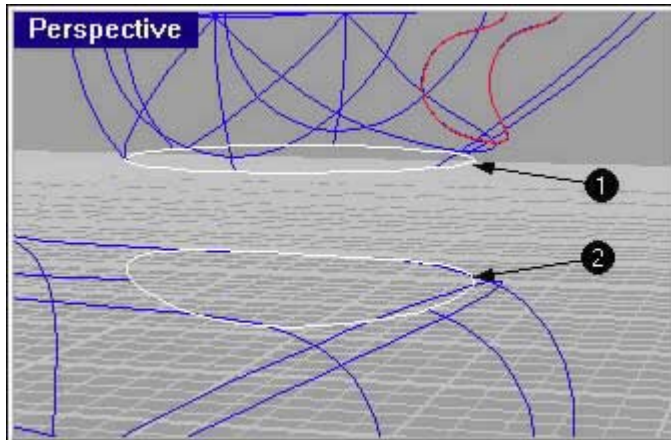
- 5 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Trim**.
- 6 Na výzvu **Select cutting edges (Options)** vyberte vytaženou plochu (1).
- 7 Na výzvu **Select cutting edges (Options)** stiskněte Enter.
- 8 Na výzvu **Select object to trim (Options)** vyberte tu část těla, která se nachází uvnitř vytažené plochy (budoucí otvor) (2).
- 9 Na výzvu **Select object to trim (Options)** stiskněte Enter. V těle bude vytvořen otvor.



- 10 Smažte vytaženou plochu.

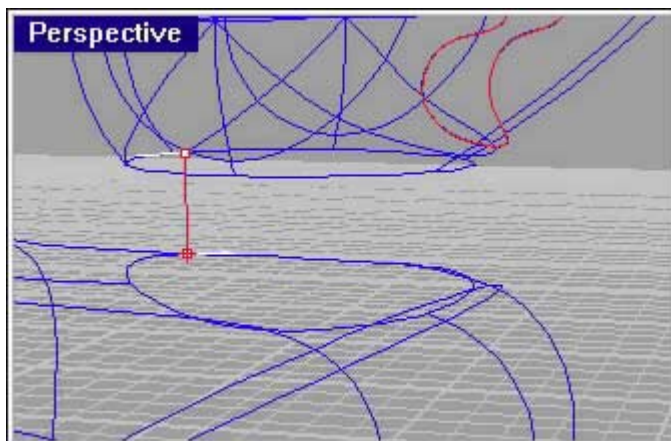
Vytvoření přechodové plochy mezi hlavou a tělem:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Blend**.
- 2 Na výzvu **Select edge to blend - pick near one end (PlanarSections Degree=Quintic)** vyberte křivku na spodní (odstřižení) hraně hlavy (1).



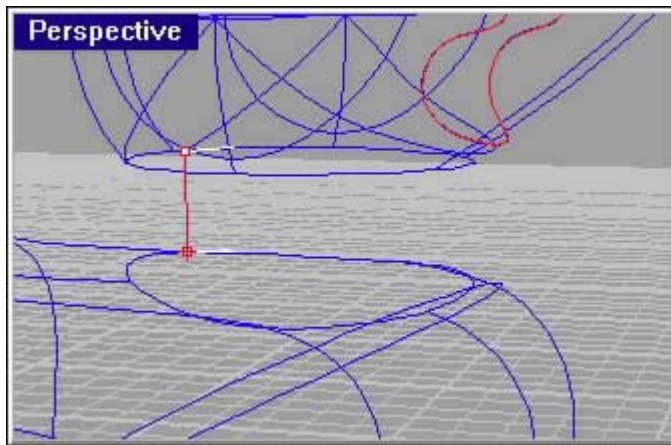
- 3 Na výzvu **Select edge to blend - pick near one end (PlanarSections Degree=Quintic)** vyberte křivku, ohraničující odstřiženou část těla (2).
- 4 Na výzvu **Select seam point to adjust, press Enter when done (FlipDirection Automatic Natural)** zkontrolujte, zda jsou spoje ploch orientovány souhlasně.

Pokud tomu tak není, uchopte jeden z nich myší a zarovnejte ho podle druhého. Pokud směřují šipky opačným směrem, obraťte směr jedné z nich.



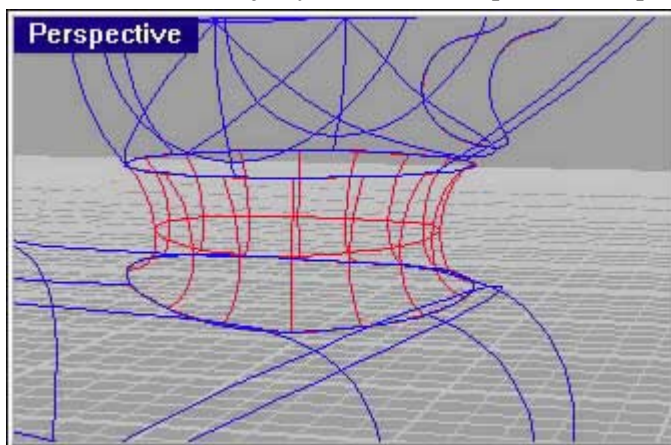
Směr jedné z křivek je nutné obrátit.

- 5 Chcete-li obrátit směr křivky, pak na výzvu **Location of seam point (FlipDirection)** vyberte bod křivky, jejíž směr chcete obrátit, zadejte z klávesnice znak **F** a stiskněte Enter.



Směry obou křivek jsou nyní souhlasné.

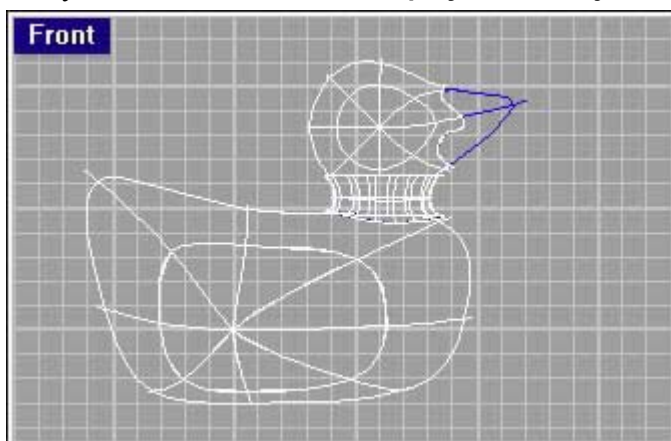
- 6 Na výzvu **Location of seam point (FlipDirection)** stiskněte Enter. Mezi hlavou a tělem je vytvořena hladká přechodová plocha.



Krk je tvořen plynulým přechodem mezi otvorem v těle a v hlavě.

Spojení jednotlivých částí:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Join**.
- 2 Na výzvu **Select object for join** vyberte **tělo**.
- 3 Na výzvu **Select next surface or polysurface to join** vyberte **krk**.
- 4 Na výzvu **Select next surface or polysurface to join** vyberte **hlavu**.
- 5 Na výzvu **Select next surface or polysurface to join** stiskněte Enter.

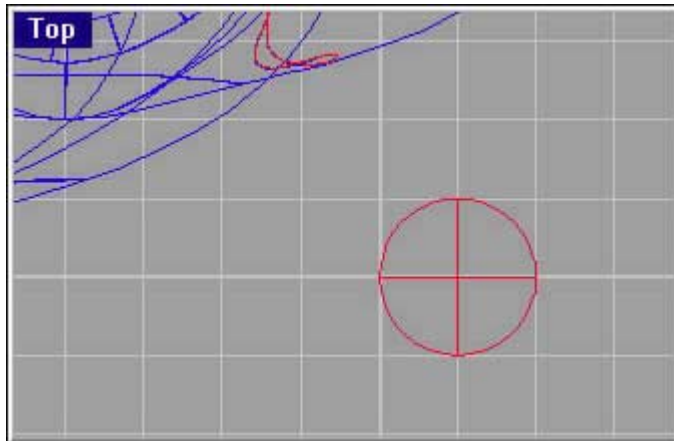


Spojení hlavy, krku a těla.

- 6 Příkazem **Shade** vystínujte pohled **Perspective**.

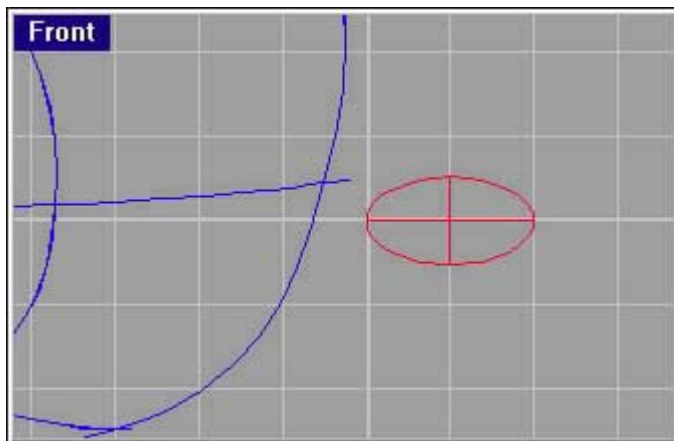
Vytvoření oka:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Ellipsoid**.
- 2 Ve spodním řádku si zapněte režimy **Ortho** a **Snap**.
- 3 Na výzvu **Center of ellipsoid** klikněte kamkoliv do pohledu **Top**.
- 4 Na výzvu **End of first axis** vyberte bod.
- 5 Na výzvu **End of second axis** zadejte bod, který představuje zhruba podobný poloměr jako předchozí bod.



Vytvořte zploštělý elipsoid.

- 6 Na výzvu **End of third axis** zadejte bod v pohledu **Front** tak, aby byl vytvořen zploštělý elipsoid.



Výšku elipsoidu zadejte v pohledu Front.

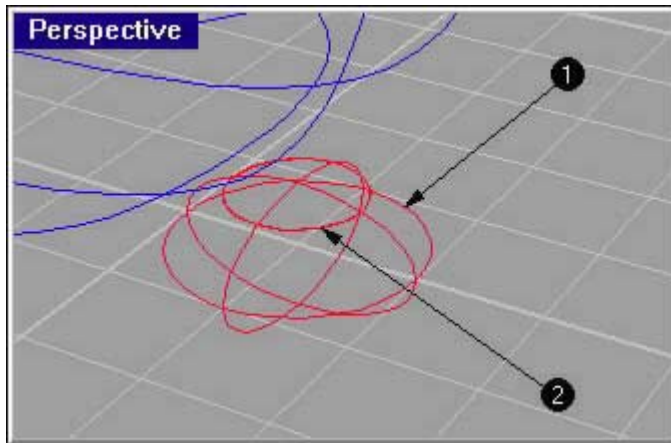
Vytvoření oční čočky:

Abyste mohli nastavit oční čočky jiný materiál než bělmu, musíte ji oddělit od zbytku oka.

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Curve / Circle / Center, Radius**.
- 2 Na výzvu **Center of circle (Vertical AroundCurve)** vyberte střed elipsoidu.
- 3 Na výzvu **Radius <1> (Diameter)** vyberte v pohledu **Top** takový bod, aby byla kružnice o něco menší než elipsoid.
- 4 V roletovém menu vyberte příkaz **Curve / From Objects / Project**.
- 5 Na výzvu **Select curve(s) to project** vyberte v pohledu **Top** právě nakreslenou kružnici a

stiskněte Enter.

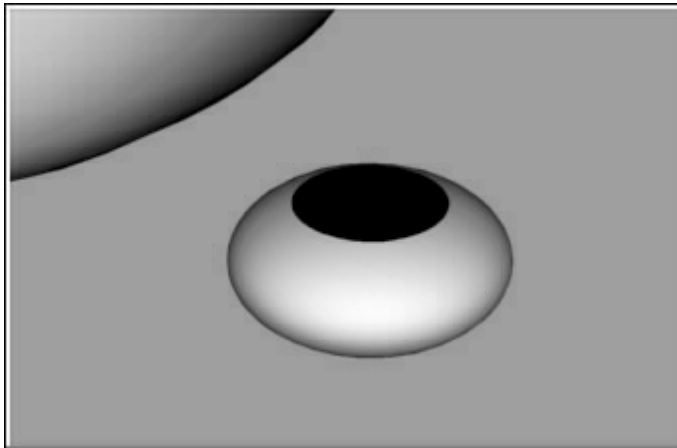
- 6 Na výzvu **Select object(s) to project onto** vyberte v pohledu **Top** elipsoid a stiskněte Enter.
- 7 Smažte původní kružnici a nadbytečnou kružnici, která se promítnula do spodní části elipsoidu.
- 8 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Split**.
- 9 Na výzvu **Select object to split** vyberte elipsoid (1).
- 10 Na výzvu **Select cutting objects** vyberte promítnutou kružnici (2) v horní části elipsoidu.
- 11 Na výzvu **Select cutting objects** stiskněte Enter.



Rozdělte elipsoid promítnutou kružnicí.

Nastavení barvy oční čočky:

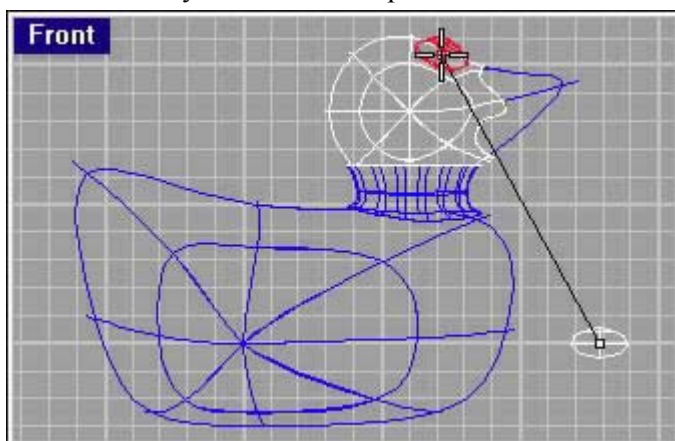
- 1 Vyberte čočku - horní oddělenou část elipsoidu. Čočka je rozdělena na dvě části (protože napříč čočkou vedl šev neboli spoj elipsoidu). Příkazem Join spojte obě části dohromady.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Object Properties**
- 3 V dialogovém okně **Object Properties** v oddílu **Render Color** klikněte na vzorek barvy a nastavte barvu oční čočky, třeba černou.
- 4 Příkazem **Render** vyrenderujte obsah pohledu **Perspective**.



Přiložení oka k hlavě:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Transform / Orient / On Surface**.
- 2 Na výzvu **Select objects to orient** vyberte všechny části oka a stiskněte Enter.
- 3 Na výzvu **Select base surface** vyberte hlavu.
- 4 Na výzvu **Point in world coordinates to orient from (SurfaceBased=No)** uchopte pomocí úchopového režimu Cen střed elipsoidu.

- 5 Na výzvu **Point on base surface to orient to (NoCopy)** přesuňte kurzor na místo na hlavě, kde chcete umístit oko a klikněte myší.
- 6 Stiskem klávesy Enter ukončete příkaz.



Orientace oka na hlavě.

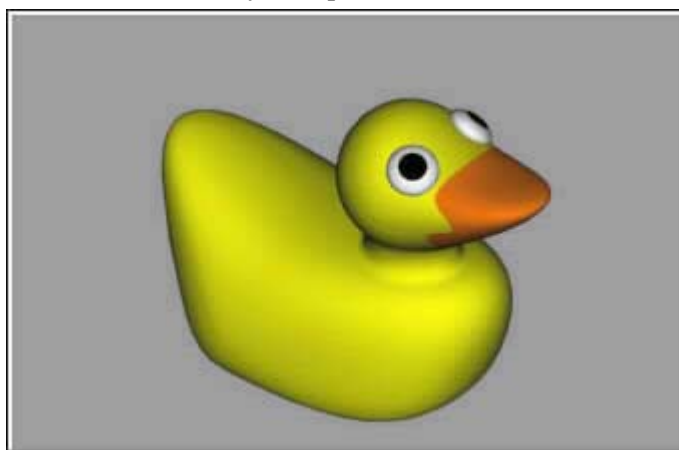
- 7 Příkazem **Shade** vystíníte pohled **Perspective**.
- 8 Příkazem **Mirror** ozrcadlete očičko na druhou stranu hlavy.
- 9 Smažte původní očičko, ležící na podlaze.
- 10 Příkazem **Render** vyrenderujte obrázek pohledu **Perspective**.

Renderování obrázku kačenky

Renderování je výpočet více či méně realistického modelu včetně přiřazených barev. Renderovací barvy se mohou lišit od barev vrstev, které mají vliv na barvu zobrazení modelu v drátovém režimu.

Vyrenderování kačenky:

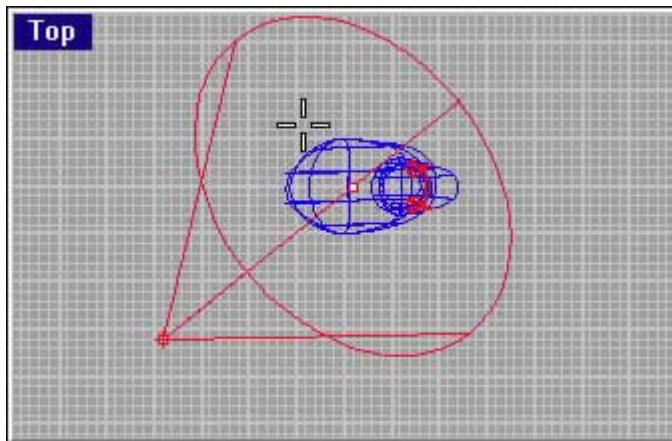
- 1 Vyberte zobák.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Object Properties**.
- 3 V dialogovém okně **Object Properties** vyberte barvu zobáku, třeba oranžovou.
- 4 Vyberte tělo kačenky.
- 5 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Object Properties**.
- 6 V dialogovém okně **Object Properties** vyberte barvu těla, třeba žlutou.
- 7 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Render**.



Obarvili jsme tělo a zobák.

Umístění světelných zdrojů:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Create Spotlight**.
- 2 Na výzvu **Base of cone (Vertical)** zadejte bod zhruba uprostřed modelu.
- 3 Na výzvu **Radius < > (Diameter)** táhněte myší poloměr, až bude zhruba 2x větší než model.
- 4 Na výzvu **End of cone** klikněte do pohledu **Top** a držte přitom klávesu CTRL. Tímto postupem aktivujete *zdvihový režim*. Bod by měl ležet zhruba vlevo nad modelem.
- 5 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Render**.
- 6 Zkuste na scénu umístit dva světelné zdroje.

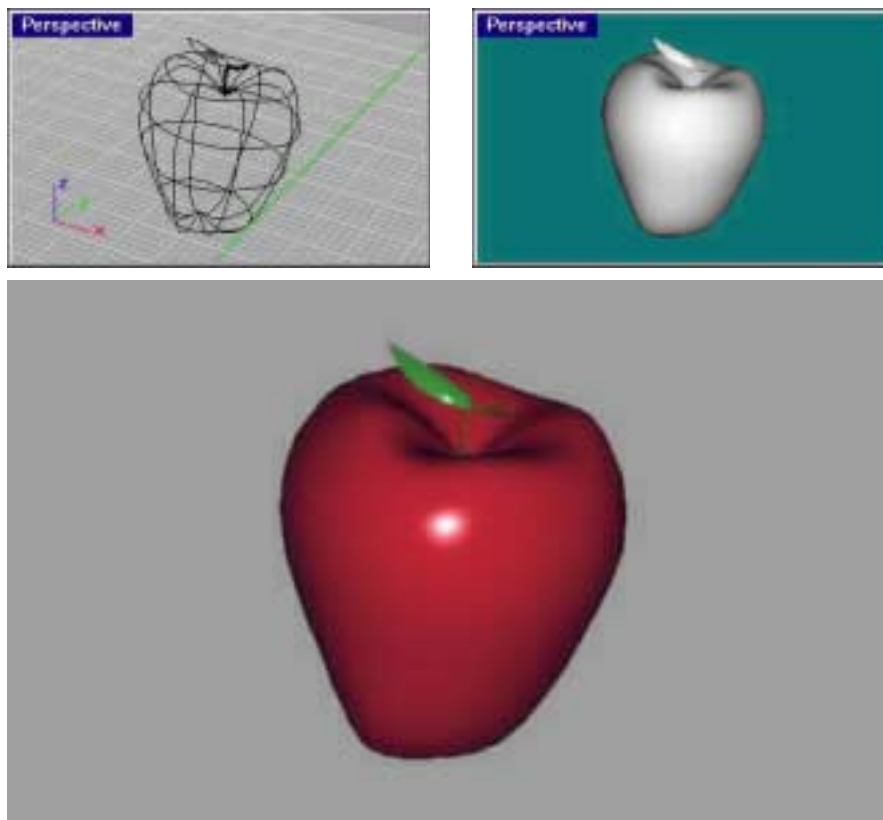


- 7 V roletovém menu vyberte příkaz **Render / Render**.

**Zkuste si sami**

Vyzkoušejte si následující postupy:

- Vytvořte kouli.
- Zkuste pomocí editace řídicích bodů vytvořit jablko, pomeranč nebo bramboru.
- Zkuste jim nastavit různé materiály.
- Vyrenderujte si několik obrázků.



Prohlédněte si obrázky v galerii Rhina

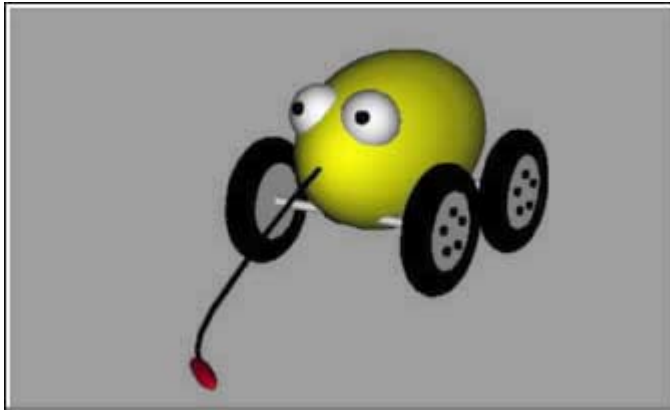
Chcete-li si prohlédnout, co vše je možné vymodelovat v Rhinu, prohlédněte si galerii Rhina na webové adrese <http://www.cz.rhino3d.com>.

Tvořte své vlastní modely

Zkuste modelovat předměty, které najdete na svém stole nebo ve svém domě. Zkuste vytvořit vlastní design těchto předmětů. Od jednoho modelu vytvořte několik variací.

5 Model tahací hračky

V následujícím cvičení si vytvoříme tahací hračku s kolečky.



Dokončený model hračky.

Dozvíte se, jak:

- umisťovat body přesně pomocí souřadnic
- kreslit křivku, n-úhelník, elipsoid a anuloid
- tvořit potrubí kolem křivky
- tvořit radiální pole (kopie objektů rotující kolem středu)
- vytvořit plochu vytažením křivky

Zadávání souřadnic

Když jste v předchozích cvičeních zadávali myší bod, ležel tento bod vždy v **konstrukční rovině** aktivního pohledu, pokud jste ovšem nepoužili nějakou modelovací pomůcku, jako je například uchopování objektů nebo **zdvihový režim**. Každý pohled obsahuje svou vlastní konstrukční rovinu - v pohledu vidíte její rovinu xy. Z-ová souřadnice je kolmá na rovinu xy.

Když vás Rhino vyzve k zadání bodu, můžete místo zadávání bodu pomocí myši zadat jeho souřadnice v osách x, y a z pomocí klávesnice.

Mřížka je vizuální reprezentací konstrukční roviny. Průnik červené a zelené čáry označuje počátek souřadného systému konstrukční roviny (bod o souřadnicích $x=0$, $y=0$, $z=0$).

Vytvoření těla tahací hračky

V tomto cvičení budete k přesnému umístění bodů používat souřadnice x, y a z. Když zadáváte souřadnice pomocí klávesnice, tak je musíte zadat stejně, jak jsou zde uvedeny. Formát je **x,y,z**. Např. zadáte **1,1,4**. Při zadávání souřadnic nesmíte vynechat čárky. Pomocí těchto hodnot umístíte v aktivním okně bod na souřadnice $x=1$, $y=1$ a $z=4$.

Kdykoliv zadáte bod, podívejte se do všech pohledů, kde je tento bod umístěn. Díky tomu si můžete začít dělat představu o tom, jak funguje zadávání souřadnic.

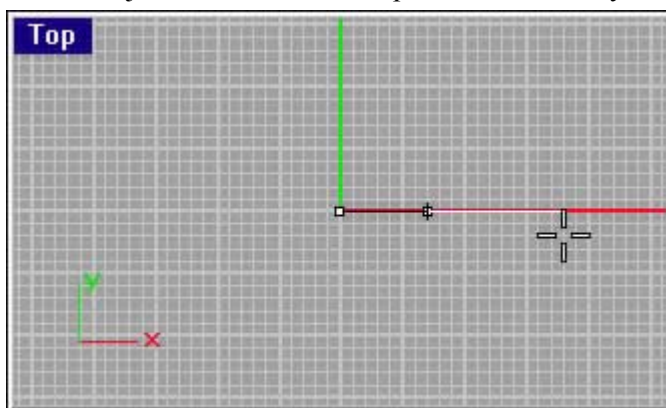
Pozn. Věnujte pozornost tomu, ve kterém pohledu máte v daném kroku pracovat.

Začínáme modelovat:

- Vytvořte nový model.
Zvolte si počet pohledů, se kterým se vám dobře pracuje (3 nebo 4)

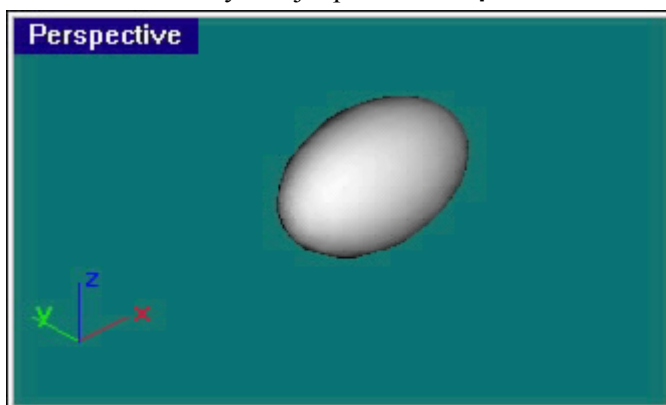
Vytvoření elipsoidu

- 1 Ve stavovém řádku zapněte režim **Ortho**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Ellipsoid**.
- 3 V pohledu **Top** na výzvu **Center point** zadejte **0,0,6** a stiskněte Enter.
Tím umístíte střed elipsoidu na souřadnici $x=0$, $y=0$ a $z=6$. Podívejte se na tento bod v perspektivním pohledu.
- 4 Na výzvu **End of first axis** zadejte **7** a stiskněte Enter.
- 5 Směr zadejte tažením kurzoru doprava a klikněte myší.



Tažením kurzoru doprava zadejte směr hlavní osy elipsoidu.

- 6 Na výzvu **End of second axis** zadejte **4** a stiskněte Enter.
Tím nastavíte šířku elipsoidu.
- 7 Na výzvu **End of third axis** zadejte **4.5** a stiskněte Enter.
Vytvořili jste objekt ve tvaru vajíčka s rozdílnými rozměry ve všech třech osách.
- 8 Zrotujte perspektivní pohled tak, abyste se dívali podél x-ové osy, viz. následující obrázek.
- 9 Příkazem **Shade** vystínujte pohled **Perspective**.



Elipsoid se tvarem podobá vajíčku.

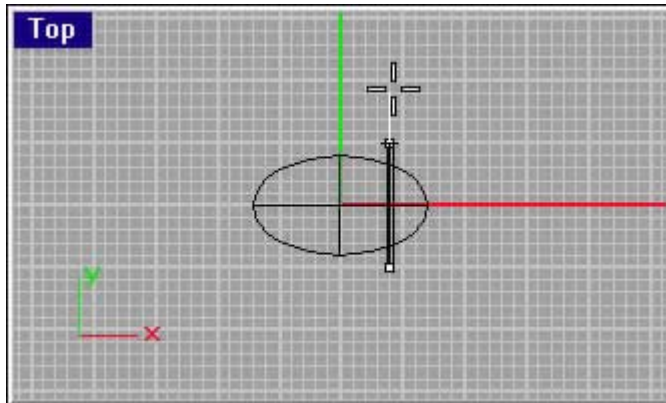
Vytvoření osky nápravy a ráfku

Oska a ráfek jsou válce. Oska je reprezentována dlouhým tenkým válcem. Ráfek je krátký válec o velkém průměru. Vytvořte jednu osku a jedno kompletní kolečko. Poté ozrcadlíte kolečko na

druhý konec osky. Druhou nápravu můžete vytvořit buď ozrcadlením a nebo překopírováním již hotové nápravy do přední části hračky.

Vytvoření osky:

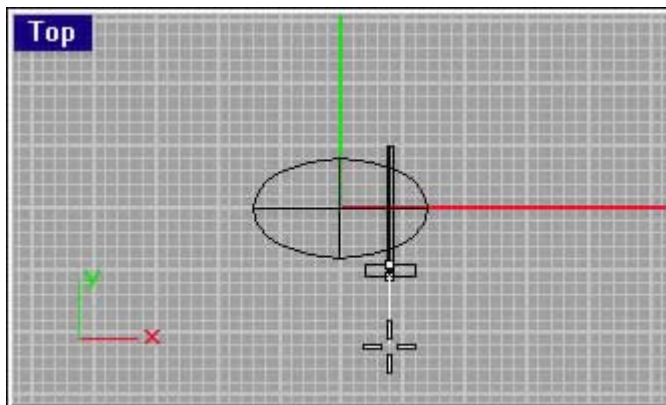
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Cylinder**.
- 2 V pohledu **Front** na výzvu **Base of cylinder (Vertical)** zadejte **4,3,5** a stiskněte Enter.
Podívejte se, kde se tento bod vytvořil. Nachází se v aktivním okně čtyři jednotky ve směru osy x, tři jednotky ve směru osy y a pět jednotek ve směru osy z.
- 3 Na výzvu **Radius (Diameter)** zadejte **.25** a stiskněte Enter.
- 4 Na výzvu **End of cylinder** zadejte **10** a stiskněte Enter.
- 5 V pohledu **Top** umístěte osku podle následujícího obrázku.



V pohledu Top umístěte osku tažením myši.

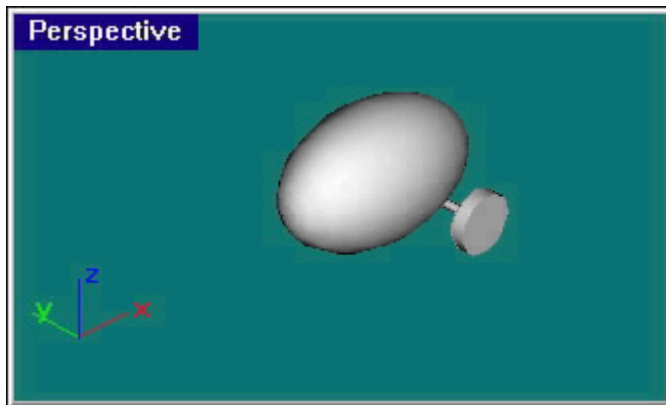
Vytvoření ráfku:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Cylinder**.
- 2 V pohledu **Front** na výzvu **Base of cylinder (Vertical)** zadejte **4,3,4.5** a stiskněte Enter.
- 3 Na výzvu **Radius (Diameter)** zadejte **2** a stiskněte Enter.
- 4 Na výzvu **End of cylinder** zadejte **1** a stiskněte Enter.
- 5 Na další výzvu **End of cylinder** klikněte do pohledu **Top**, abyste umístili ráfek.



Ráfek umístěte v pohledu Top tažením myši směrem dolů.

- 6 Příkazem **Shade** vystínujte pohled **Perspective**.



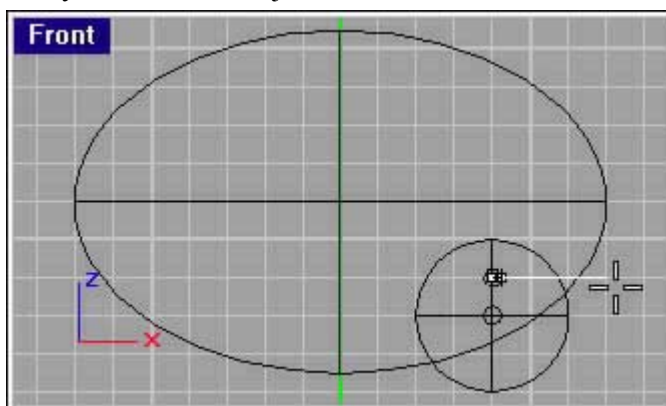
Vytvořili jsme jeden ráfek.

Vytvoření matic

Vystupující matice vytvoříte vytažením šestiúhelníku.

Vytvoření šestiúhelníku:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Curve / Polygon / Center, Radius**.
- 2 Na výzvu **Center of polygon (NumSides=4 Circumscribed)** zadejte **6** a stiskněte Enter.
- 3 V pohledu **Front** na výzvu **Center of polygon (NumSides=6 Circumscribed)** zadejte **4,4,5.5** a stiskněte Enter.
Tím umístíte šestiúhelník na plochu ráfku.
- 4 Na výzvu **Radius** zadejte **.25** a stiskněte Enter.



V pohledu Front jsme si model trochu přiblížili.

Vytvoření tělesa z šestiúhelníku:

- 1 Vyberte právě vytvořený šestiúhelník.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Extrude Planar Curve**.
- 3 Na výzvu **Extrusion distance (Direction Cap=yes Bothsides Tapered)** si dobře prohlédněte **volby v příkazovém řádku**.

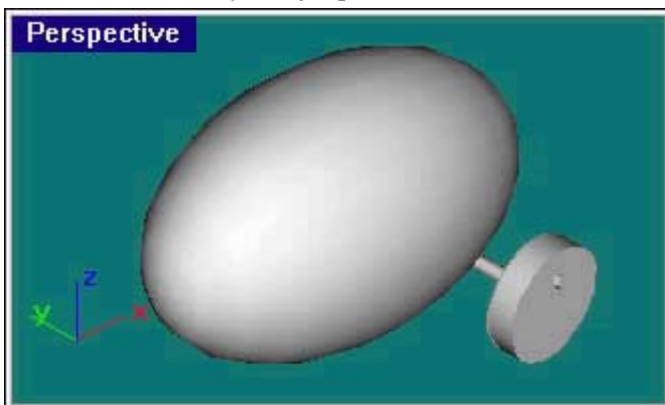
Mnoho příkazů vám nabízí různé **volby**. Naučte se je měnit a používat tak, jak jste se naučili používat příkazy samotné. Podívejte se teď na volby dostupné pro příkaz Extrude Planar Curve.

Stiskem klávesy F1 vyvoláte nápovědu k právě probíhajícímu příkazu. V nápovědě jsou volby objasněny. Nezapomeňte si nainstalovat českou nápovědu!

- 4 Na výzvu **Extrusion distance (Direction Cap=yes Bothsides Tapered)** zadejte **-.25** a stiskněte Enter.

Všimněte si záporného čísla. Jestliže byste zadali kladnou hodnotu, matice by se vytvořila směrem dovnitř ráfku. Ale my chceme, aby matice vystupovala ven.

- 5 Příkazem **Shade** vystínujte pohled **Perspective**.



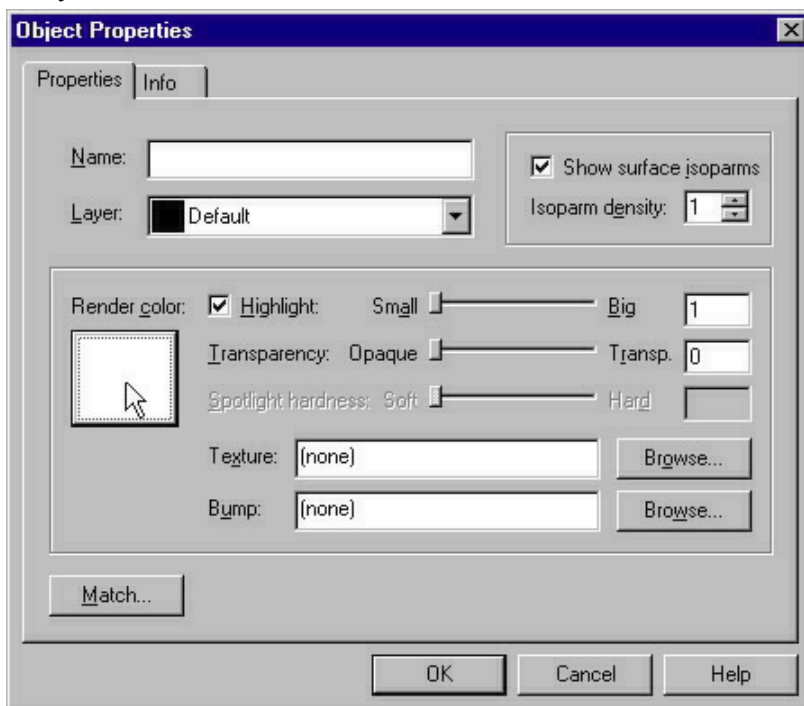
Matice by měla z ráfku vystupovat.

Nastavení barev

Základní tvary jsou vytvořeny, proto jim před dalším kopírováním nastavte barvy. Jestliže v tuto chvíli barvy nenastavíte, budete muset po vytvoření všech objektů vybírat jednotlivě každou z dvaceti matic. Nastavením barev v tuto chvíli se barvy při dalším kopírováním objektů nakopírují také.

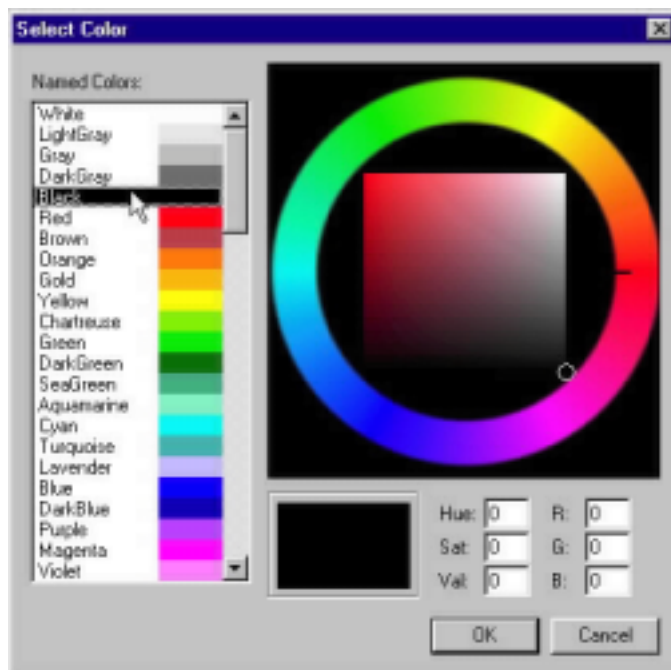
Přiřazení barev objektům:

- 1 Vyberte matici.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Edit / Object Properties**.
- 3 V dialogovém okně Object Properties v oddílu **Render color** klikněte na čtvereček se vzorkem barvy.



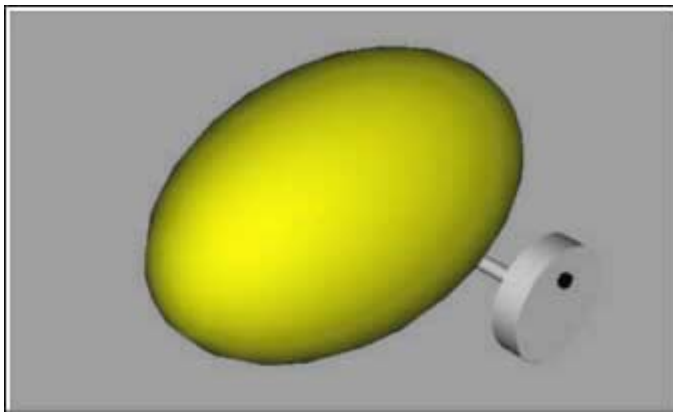
Klikněte na čtvereček se vzorkem barvy.

- 4 V dialogovém okně Select Color v oddílu **Named Colors** vyberte černou barvu (**Black**) a klikněte na **OK**.



Dialogové okno *Select Color*.

- 5 V dialogovém okně *Object Properties* klikněte na **OK**.
- 6 Zopakováním kroků 1 až 5 pro nastavte barvu těla hračky. Barvu budete postupně přiřazovat všem objektům, které ještě vytvoříte.
- 7 Příkazem **Render** vyrenderujte obrázek pohledu **Perspective**.



Ráfek a osa mají šedou barvu, protože tato barva je nastavena jako výchozí a jiná barva jim ještě nebyla přiřazena.

Pole šestihanných matek

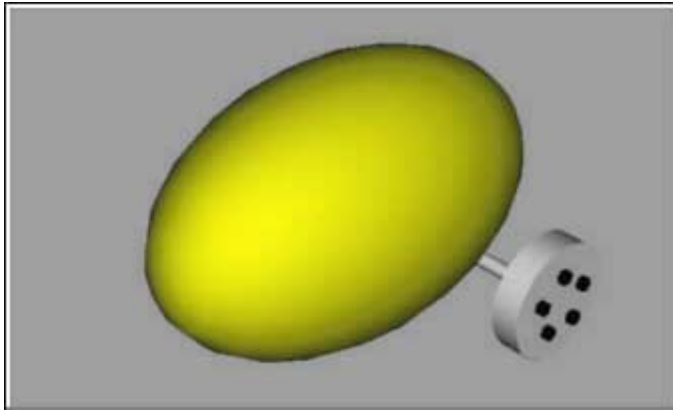
Pro vytvoření dalších matek na ráfku prvního kola použijete příkaz pro vytvoření radiálního (kruhového) pole. Pole je množina kopií objektu. Nastavíte způsob, jakým se budou kopie vytvářet. Příkaz pro radiální pole vytváří kopie okolo zadaného středu. Při kopírování jsou objekty zároveň otáčeny.

Vytvoření pole matek:

- 1 Vyberte matku.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Transform / Array / Polar**.

Ještě vám zde zůstal původní šestiúhelník, proto dejte pozor, abyste ho nevybrali (dialogové okno *Select One Object* zobrazí hotovou matku jako spojenou plochu - *polysurface*.)

- 3 Na výzvu **Center point** uchopte střed ráfku.
- 4 Na výzvu **Number of elements < 1 >** zadejte **5** a stiskněte Enter.
- 5 Na výzvu **Angle to fill <360>** stiskněte Enter.
- 6 Příkazem **Render** vyrenderujte pohled **Perspective**.



Radiální pole matek.

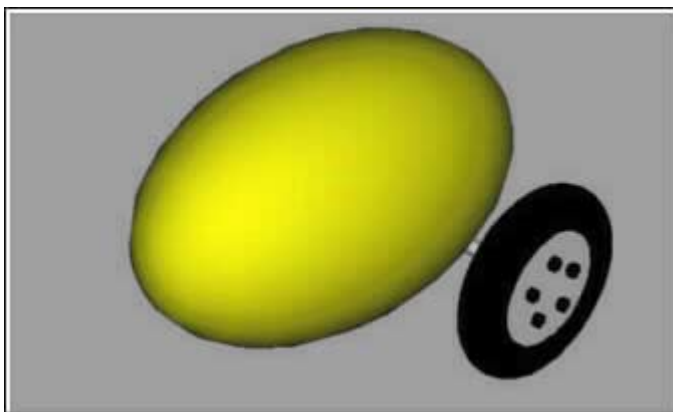
Vytvoření pneumatik

Pneumatiky budou tvořeny tělesem zvaným anuloid. Při vytváření anuloidu se jako první hodnota zadává poloměr kružnice, podél které je "trubka" tažena. Druhá hodnota udává průměr profilu.

Při tvorbě pneumatik vytvořte první průměr anuloidu o něco větší než průměr ráfku. Profil sám je o něco širší než ráfek a proto do něj přesáhne. Tím zajistíte, že mezi ráfkem a pneumatikou nevznikne mezera.

Vytvoření pneumatiky pomocí anuloidu:

- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Torus**.
- 2 V pohledu **Front** na výzvu **Center point (Vertical AroundCurve)** zadejte **4,3,5** a stiskněte Enter.
Tím umístíte střed anuloidu přesně do středu ráfku.
- 3 Na výzvu **Radius (Diameter)** zadejte **2.5** a stiskněte Enter.
Tím zadáte poloměr pneumatiky o .5 jednotky větší než poloměr ráfku.
- 4 Na výzvu **Second radius (Diameter)** zadejte **.75** a stiskněte Enter.
Tím vytvoříte vnitřní poloměr pneumatiky 0 .25 jednotky menší než ráfek.
- 5 Pneumatice přiřaďte černou barvu.
- 6 Příkazem **Render** vyrenderujte pohled **Perspective**.



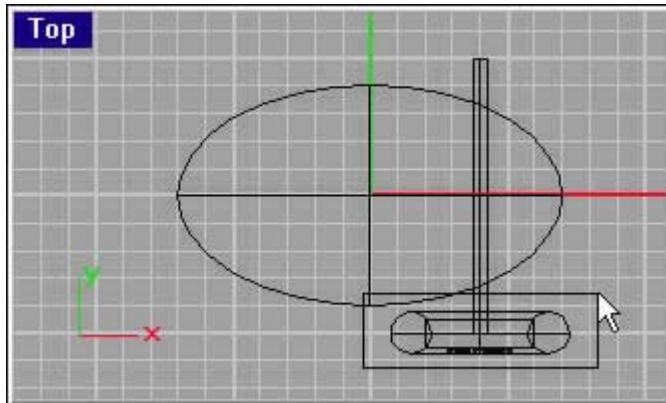
Změňte barvu pneumatik na černou.

Zrcadlení koleček

Teď jste vytvořili kompletní kolečko a k vytvoření ostatních tří můžete použít příkaz **Mirror**.

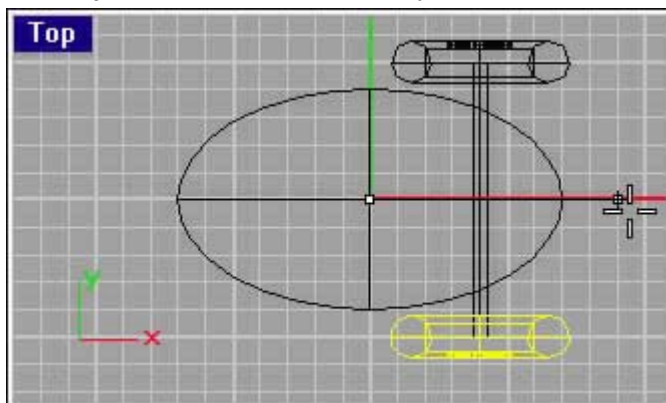
Ozrcadlení kolečka na druhou stranu:

- 1 V pohledu **Top** vyberte kolečko tažením výběrového okna, viz obrázek:



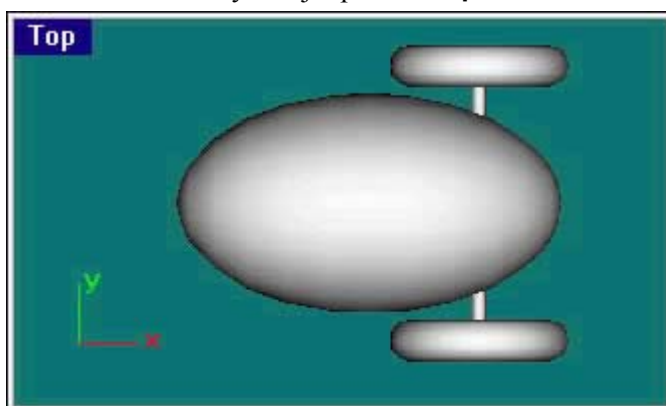
Tažením výběrového okna vyberte všechny části kolečka

- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Transform / Mirror**.
- 3 Na výzvu **Start of mirror plane** zadejte **0,0,0**.
- 4 V pohledu **Top** (se zapnutým režimem **Ortho**) táhněte osu symetrie směrem doprava podle následujícího obrázku a klikněte myší.



Ozrcadlete kolečko v pohledu *Top*..

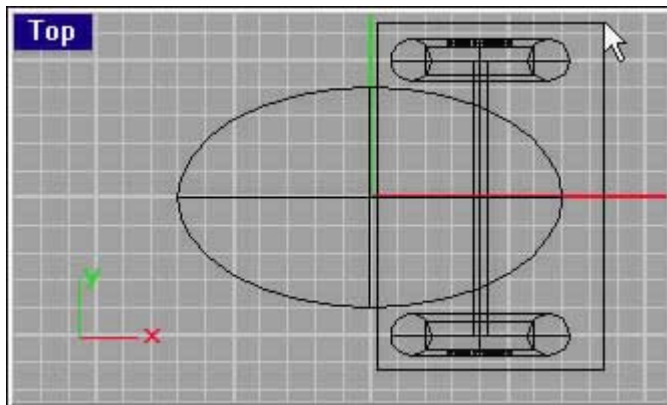
- 5 Příkazem **Shade** vystínujte pohled **Top**.



Zadní náprava je tímto hotová.

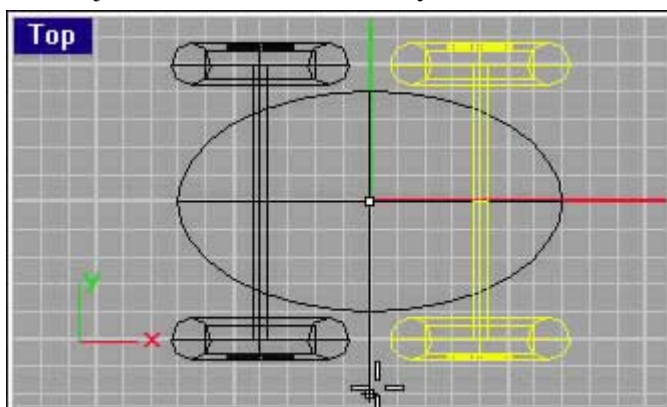
Vytvoření přední nápravy:

- 1 V pohledu **Top** vyberte tažením výběrového okna celou zadní nápravu.



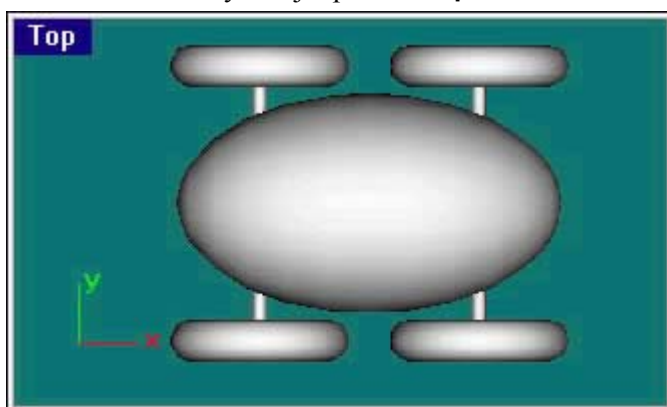
Pomocí výběrového okna vyberte zadní kolečka i s oskou.

- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Transform / Mirror**.
- 3 Na výzvu **Start of mirror plane** zadejte **0,0,0**.
- 4 V pohledu **Top** (se zapnutým režimem **Ortho**) táhněte osu symetrie směrem dolů podle následujícího obrázku a klikněte myší.



Nápravu ozrcadlíme v pohledu Top.

- 5 Příkazem **Shade** vystínujete pohled **Top**.



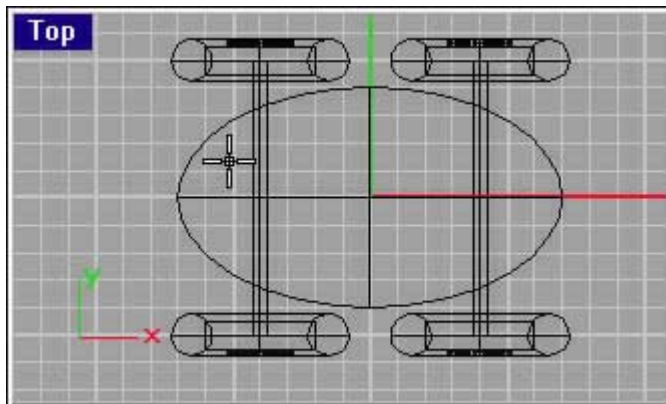
Teď už jsou hotové obě nápravy.

Vytvoření očí

Při vytváření očí si procvičíte zdvihový režim. Nejprve vytvoříte střed očních čoček v pohledu Top a potom využijete zdvihový režim k jejich vyzdvižení na požadované místo.

Vytvoření oka:

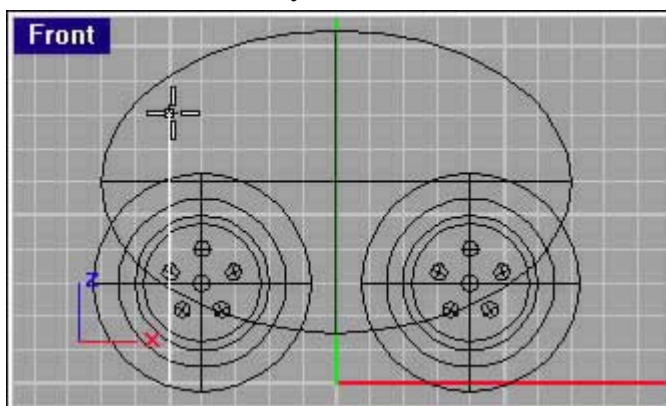
- 1 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Sphere / Center, Radius**.
- 2 Na výzvu **Center point** držte v pohledu **Top** klávesu Ctrl a klikněte poblíž přední hrany elipsoidu.



Kouli umístěte v pohledu Top.

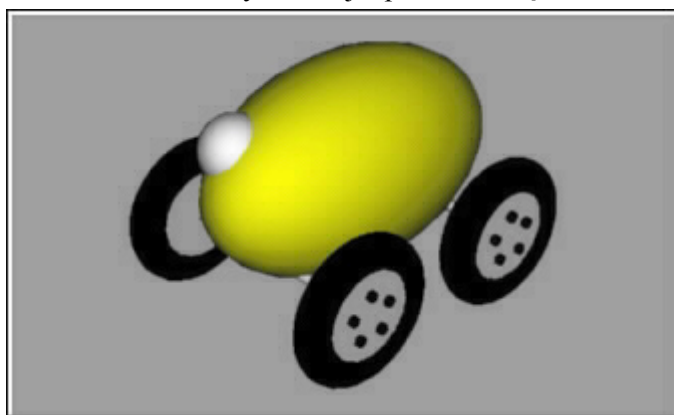
Tím aktivujete **zdvihový režim**.

- 3 Přesuňte kurzor do pohledu **Front**, táhněte myší směrem nahoru k horní polovině elipsoidu a stiskněte levé tlačítko myši.



Výškovou souřadnici koule zadejte v pohledu Top.

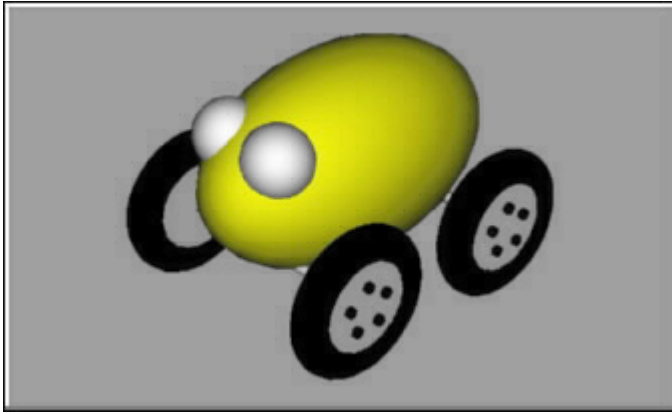
- 4 Na výzvu **Radius (Diameter)** zadejte **1.5** a stiskněte Enter.
- 5 Příkazem **Render** vyrenderujte pohled **Perspective**.



A už tu máme oko.

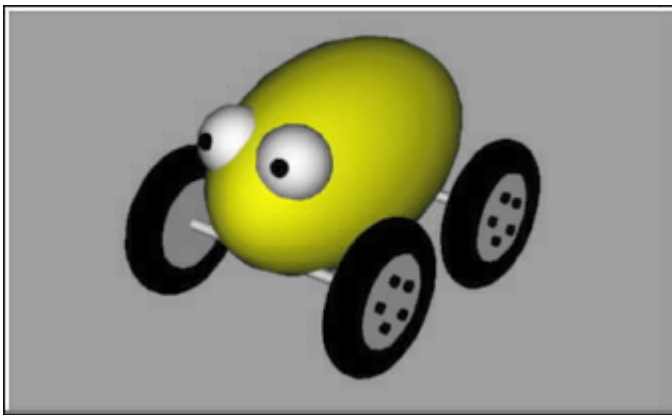
- 6 V pohledu **Top** ozrcadle pomocí příkazu **Mirror** kouli (oko) na druhou stranu elipsoidu. Použijte stejný postup, jako když jste vytvářeli kopii koleček.

- 7 Příkazem **Render** vyrenderujte pohled **Perspective**.



Ozrcadlete oko.

- 8 Stejným způsobem vytvořte dvě malé oční čočky. příkazem **Sphere** vytvořte kouli a dle potřeby ji přesuňte. Nastavte jí černou barvu a ozrcadlete ji.



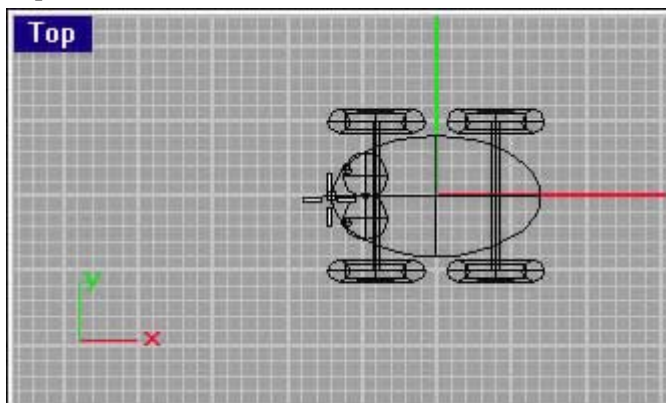
Přidejte oční čočky.

Vytvoření tahacího provázku

Provázek vytvoříte pomocí křivky, nakreslené od ruky. Z této křivky vytvoříte tenké těleso příkazem **Pipe**.

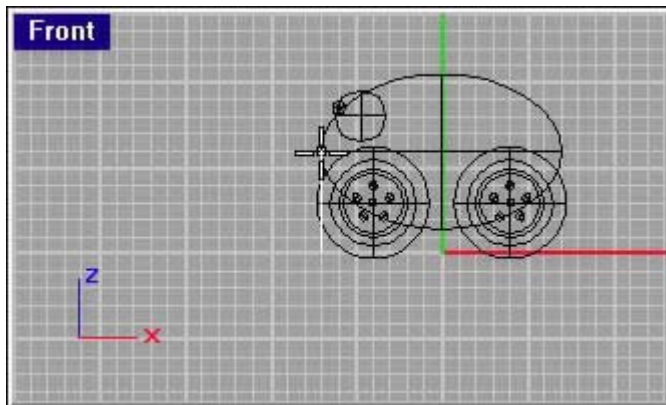
Vytvoření provázku v přední části hračky:

- 1 Ve všech oknech si oddalte pohled; budete teď k práci potřebovat víc místa.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Curve / Free-form / Control Points**.
- 3 Na výzvu **Start of curve** držte v pohledu **Top** klávesu Ctrl a klikněte poblíž přední části elipsoidu.



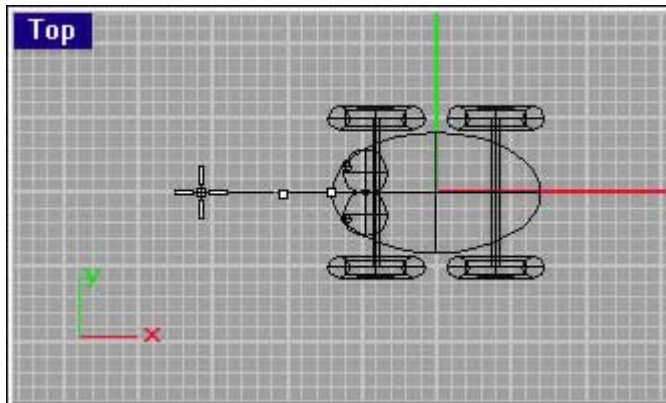
Zhruba zde začněte kreslit křivku.

- 4 Přesuňte kurzor do pohledu **Front**, vytáhněte bod do výšky počátku elipsoidu a klikněte myší. Pomocí **zdvihového režimu** jste mohli umístit první bod křivky mimo konstrukční rovinu.

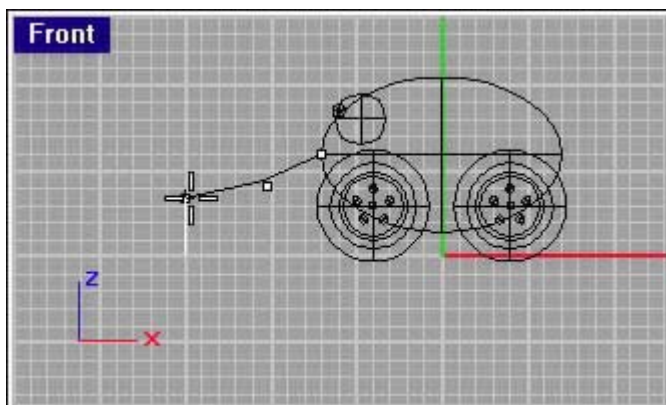


Pomocí **zdvihového režimu** zadejte výškovou souřadnici bodu v pohledu **Front**.

- 5 Na výzvu **Next point, press Enter when done (Undo)** klikněte v pohledu **Top** nalevo od elipsoidu. Pomocí **zdvihového režimu** nastavte tomuto bodu o něco menší výšku jako minulému. Sledujte křivku v pohledech **Top** a **Front**.

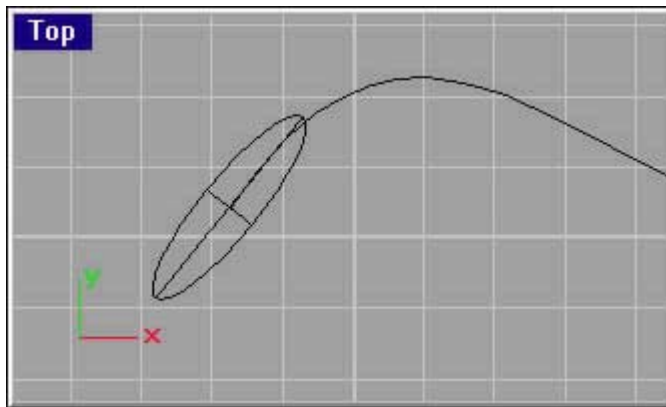


Přidávejte další body.



V pohledu **Front** definujte výškovou souřadnici bodů.

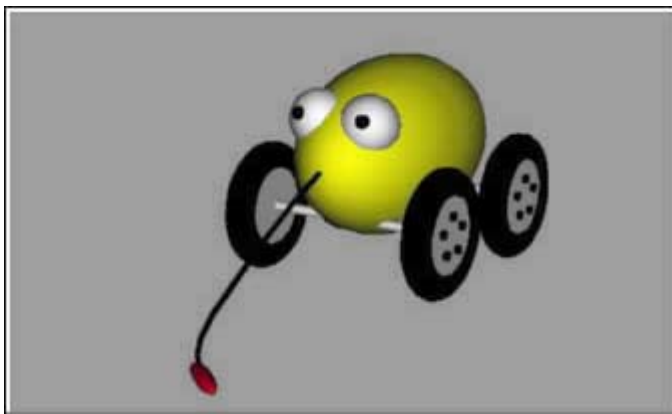
- 6 Na výzvu **Next point, press Enter when done (Close Undo)** zdávejte další body a nakreslete pěkný provázek. Experimentujte se **zdvihovým režimem**. Kreslíte křivku volného tvaru.
- 7 Nakreslete **Elipsoid**, který bude představovat držátko na konci provázku.



Malý elipsoid na konci provázku bude představovat držadlo.

Vytvoření provázku z křivky:

- 1 vyberte křivku, kterou jste před chvílí vytvořili.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Solid / Pipe**.
- 3 Na výzvu **Starting radius <1> (Diameter Cap=yes Thick=No)** zadejte **.125** a stiskněte Enter.
- 4 Na výzvu **End radius <.125> (Diameter)** stiskněte Enter.
Provázek bude mít po celé délce stejný průměr.
- 5 Změňte barvu provázku na černou a barvu držátka nastavte dle libosti.
- 6 Příkazem **Render** vyrenderujte pohled **Perspective**.



Výsledná podoba tahací hračky.

6 Tvorba ploch

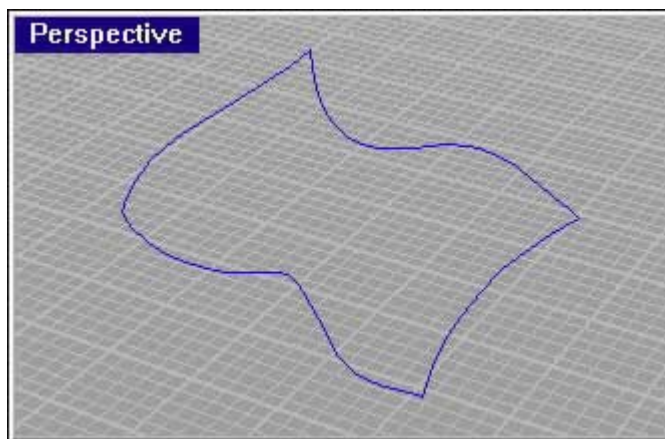
Plochu můžete kreslit například pomocí rohových bodů a nebo jako obdélníkovou rovinu. Většina ploch, které budete v Rhinu vytvářet, bude ale vytvořena na základě různých křivek nebo jiných ploch.

Rhino poskytuje mnoho rozmanitých nástrojů pro tvorbu ploch, včetně aproximace bodů, ofsetu ploch, zaoblení hran ploch, plynulého přechodu mezi dvěma plochami nebo plochy ze sítě křivek.

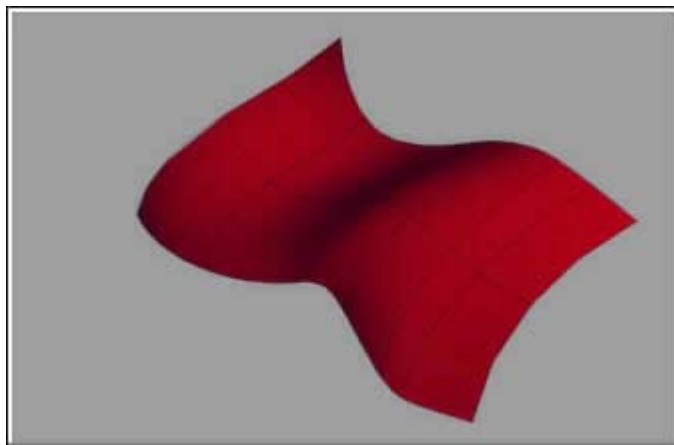
Pozn. Když používáte jakýkoliv z těchto nástrojů pro tvorbu ploch a vstupní křivky obsahují zlomy, výsledkem bude spojená plocha místo očekávané jednoduché plochy. U spojených ploch nelze zobrazit řídicí body.

Vytvoření plochy z hraničních křivek

Plochu můžete vytvořit ze tří nebo čtyř křivek, které definují její hrany.



Křivky.



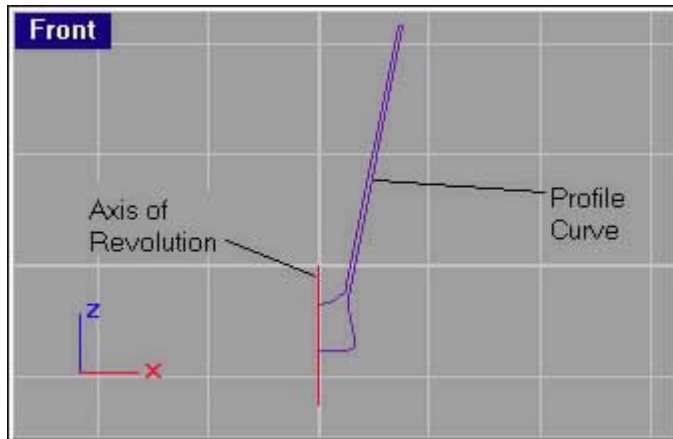
Plocha vytvořená z hraničních křivek.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

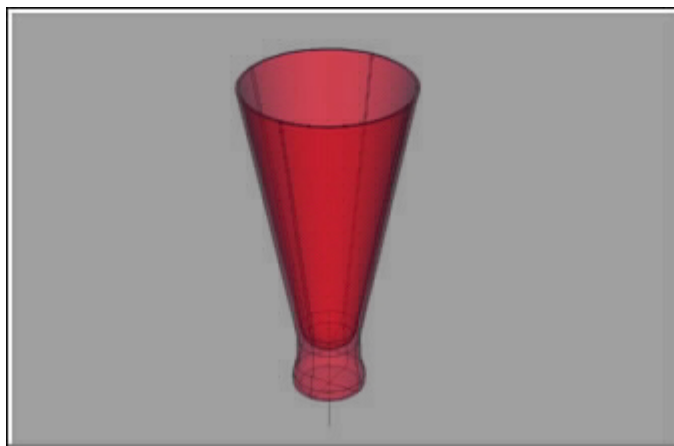
- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **Edge Curves**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Edge Curves**.
- 3 Na výzvu **Select 2, 3, or 4 curves** vyberte křivky.

Rotace křivky kolem osy

Rotací křivky kolem osy vytvoříte rotační plochu. Výsledkem může být buď otevřená plocha nebo uzavřené těleso, podle toho, zda byla nebo nebyla vstupní křivka uzavřená a o kolik stupňů jste ji rotovali. V následujícím příkladě leží oba koncové body křivky na ose rotace a je rotována o 360 stupňů, vznikne uzavřené rotační těleso.



Profil (*Profile curve*) a osa rotace (*Axis of revolution*).



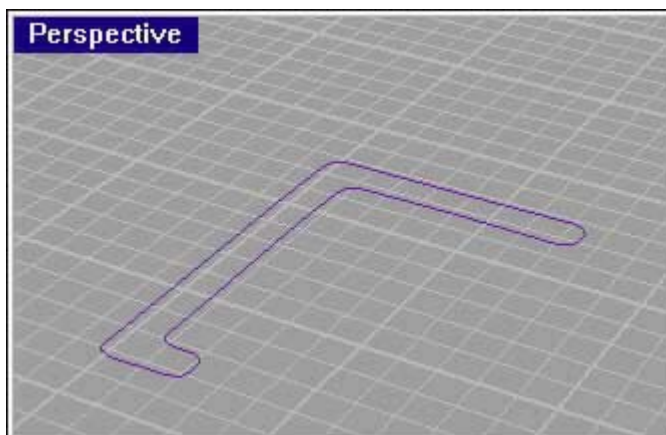
Rotační těleso.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

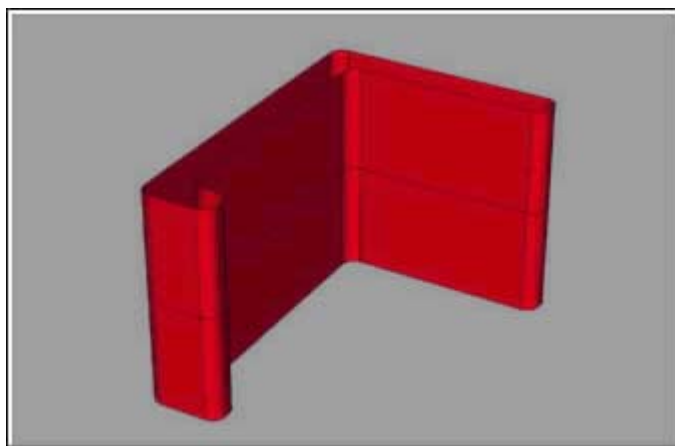
- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **Revolve.3dm**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Revolve**.
- 3 Na výzvu **Select curve to revolve** vyberte profilovou křivku.
- 4 Na výzvu **Start of revolve axis** uchopte pomocí režimu uchopování konce (End) jeden konec profilové křivky.
- 5 Na výzvu **End of revolve axis** uchopte pomocí režimu uchopování konce (End) druhý konec profilové křivky.
- 6 V dialogovém okně **Rotate Options** klikněte na **OK**.

Přímé vytažení křivky

Vytažením vytvoříte z křivky plochu. Pokud byla vstupní křivka rovinná, proběhne vytažení kolmo k rovině, v níž křivka leží. Pokud křivka není rovinná, závisí směr vytažení na aktivní konstrukční rovině.



Rovinná křivka.



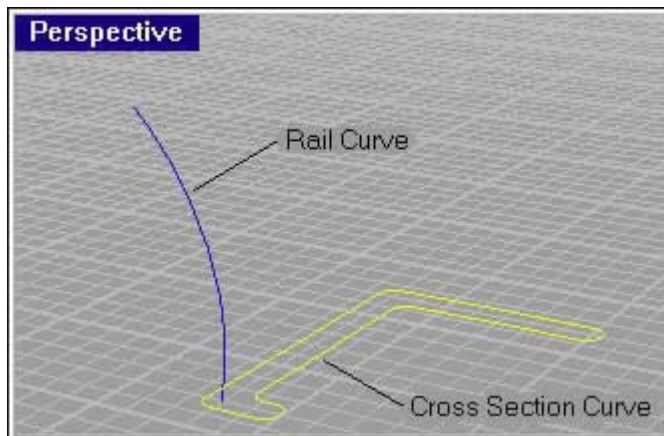
Vytažená plocha.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

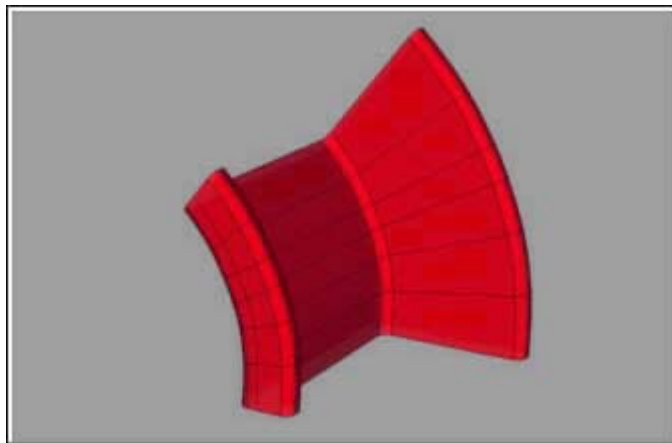
- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **Extrude.3dm**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Extrude / Straight**.
- 3 Na výzvu **Select curves to extrude** vyberte fialovou křivku a stiskněte klávesu Enter.
- 4 Na výzvu **Extrusion distance (Direction Cap=No BothSides Tapered)** zadejte myší vzdálenost a klikněte.

Šablonování křivky po jedné trase

Šablonováním vytvoříte plochu, jejíž řezy zachovávají původní orientaci profilové křivky (či křivek) vůči trase. Pověšimněte si rozdíl mezi plochou vytvořenou tímto příkazem a příkazem pro vytažení po trase, který zachovává původní orientaci profilu vůči konstrukční rovině.



Trasa (*Rail curve*) a řez (*Cross section curve*).



Plocha vzniklá šablonováním.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **1Rail.3dm**.
- 2 Vyberte obě křivky.
- 3 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Sweep 1 Rail**.
- 4 V dialogovém okně Sweep 1 Rail Options klikněte na **OK**.

Příkazu Sweep 1 Rail nemusí být zcela zřejmé, kterou křivku jste zamýšleli jako trasu a kterou jako řez.

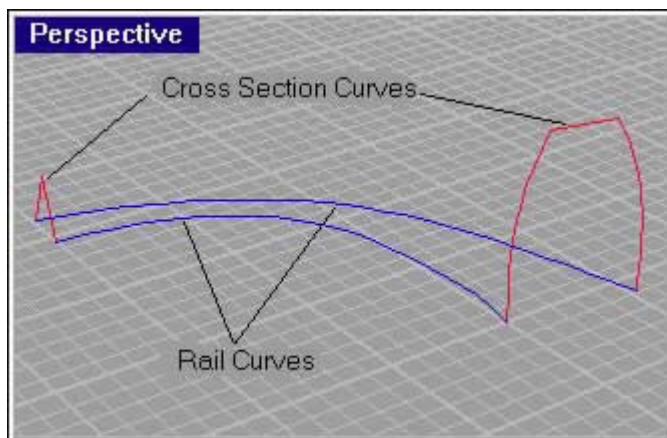
V horším případě pak může vzniknout plocha nežádoucího tvaru:



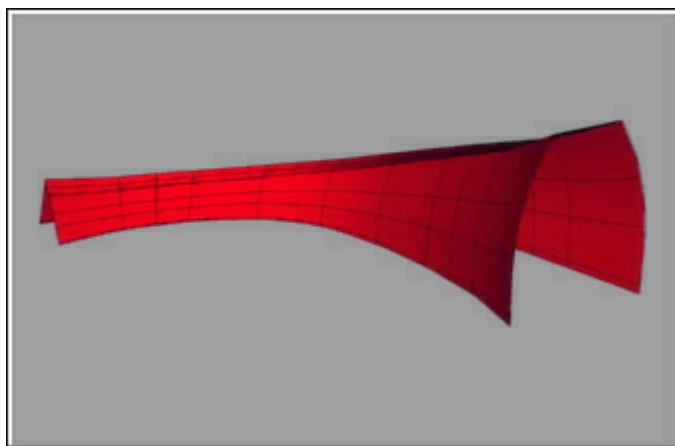
Pokud se to stane, spusťte příkaz Sweep 1 Rail znovu a podle výzev v příkazové řádce postupně vyberte trasu a profil(y) samostatně.

Šablonování křivky po dvou trasách

Pomocí tohoto typu šablonování vytvoříte hladkou plochu, které prochází jedním nebo více řezy a přitom sleduje dvě trasy. Tyto trasy rovněž ovlivňují celkový tvar plochy. Tento příkaz použijte v případech, když chcete přesně určit tvar hran výsledné plochy.



Řezy (*Rross section curves*) a trasy (*Rail curves*).



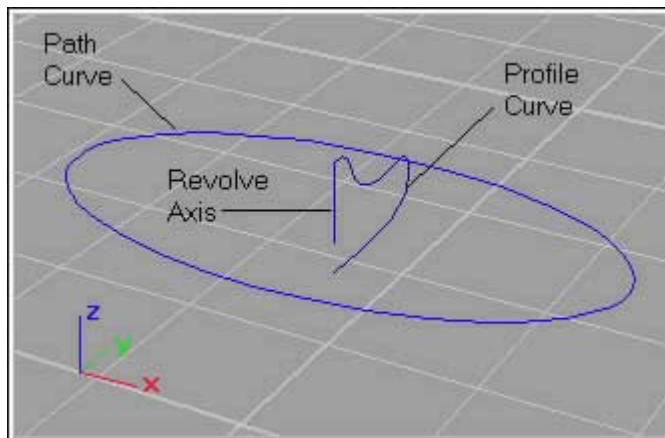
Plocha vzniklá šablonováním po dvou trasách.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

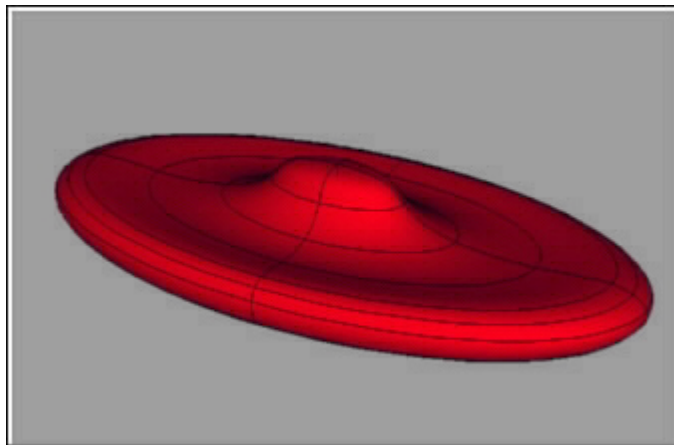
- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **2Rail.3dm**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Sweep 2 Rails**.
- 3 Na výzvu **Select 2 rail curves** vyberte dvě trasy.
- 4 Na výzvu **Select cross-section curves (Point)** vyberte dva řezy a stiskněte Enter.
- 5 V dialogovém okně **Sweep 2 Rails Options** klikněte na **OK**.
Nebo klikněte na **Shaded Preview** a poté na **Preview**.

Rotace křivky po trase

Tímto příkazem vytvoříte plochu, určenou rotací profilu kolem osy, přičemž tento profil navíc sleduje tvar trasy. V podstatě se jedná o modifikaci příkazu Sweep2 s tím, že jedna trasa byla zdegenerována do bodu.



Profilová křivka (*Profile curve*), trasa (*Path curve*) a osa rotace (*Revolve axis*).



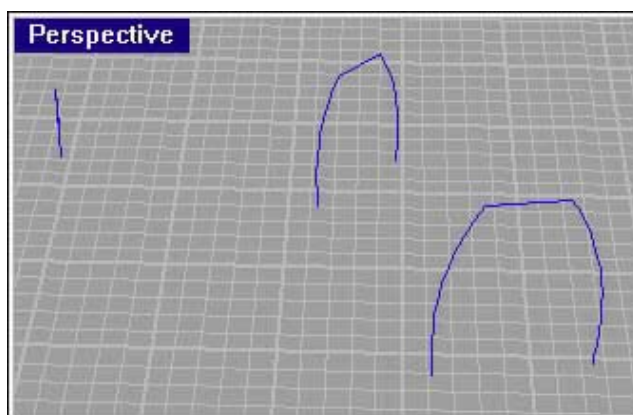
Uzavřená spojená plocha vzniklá rotací po trase.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

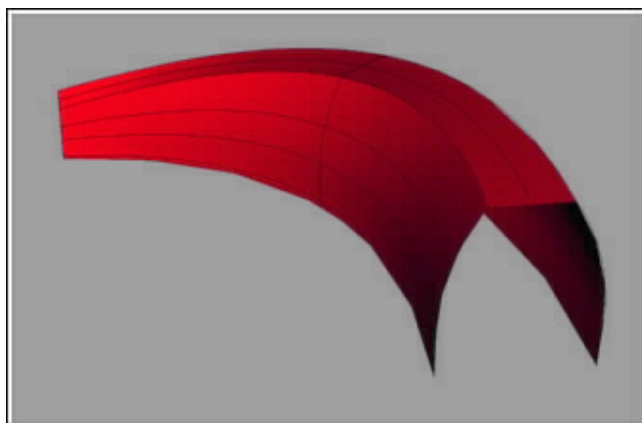
- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **RailRev.3dm**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Rail Revolve**.
- 3 Na výzvu **Select profile curve** vyberte profilovou křivku.
- 4 Na výzvu **Select path curve** vyberte trasu, kterou bude rotovaná křivka sledovat.
- 5 Na výzvu **Start of revolve axis** uchopte pomocí režimu uchopování End první koncový bod osy rotace.
- 6 Na výzvu **End of revolve axis** uchopte pomocí režimu uchopování End druhý koncový bod osy rotace.

Potažení křivek plochou

Potažením vytvoříte plochu, která hladce prochází vybranými obrysovými křivkami. Tato plocha vypadá podobně jako příklad v minulé kapitole (šablonování po 2 trasách), avšak byla vytvořena bez tras. Hrany výsledné plochy vznikly proložením koncových bodů profilů hladkou křivkou.



Křivky, které budou potaženy plochou.



Výsledná plocha vzniklá potažením.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **Loft.3dm**.
- 2 Vyberte tři křivky.
- 3 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Loft**.
- 4 V dialogovém okně **Loft Options** klikněte na **OK**.
Zkuste různé **Styly** potažení a klikněte vždy na **Shaded Preview / Preview**.

Kdy použít Loft a kdy Sweep

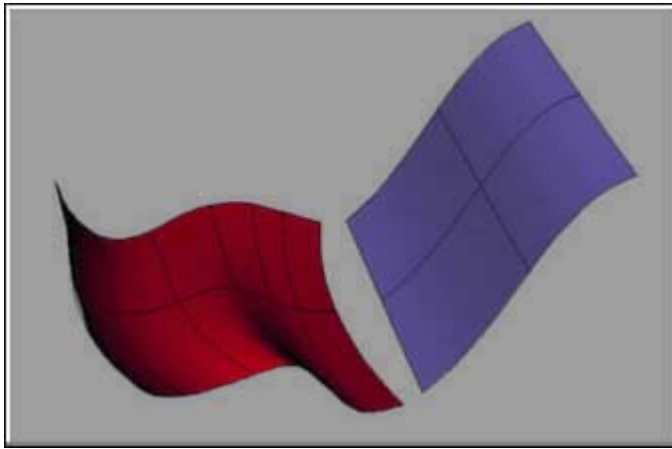
Plocha, vytvořená příkazem **Loft** většinou neobsahuje zlomy. Pokud tyto zlomy nejsou obsaženy už ve vstupních křivkách, bude výsledná plocha hladká. Styl **Straight sections** v příkazu **Loft** vytváří plochy se zlomy v místě profilových křivek. Takovou plochu někdy nazýváme přímkovou plochou.

Zjistíte-li, že pro vytvoření žádoucího tvaru byste museli přidat mnoho obrysových křivek, můžete použít **Sweep 1 Rail**. Trasa pak přímo definuje hranu nové plochy.

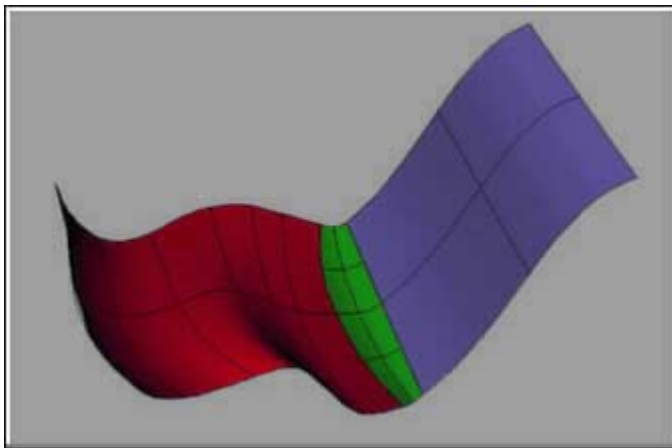
Pokud však nemůžete vytvořit požadovaný tvar ani pomocí **Sweep 1 Rail**, použijte **Sweep 2 Rails**. Budete moci definovat tvar výsledné plochy ještě přesněji pomocí dvou tras.

Plynulý přechod mezi plochami

Mezi dvěma plochami můžete vytvořit novou plochu - plynulý přechod, který bude obě tyto plochy hladce spojovat..



Dvě plochy.



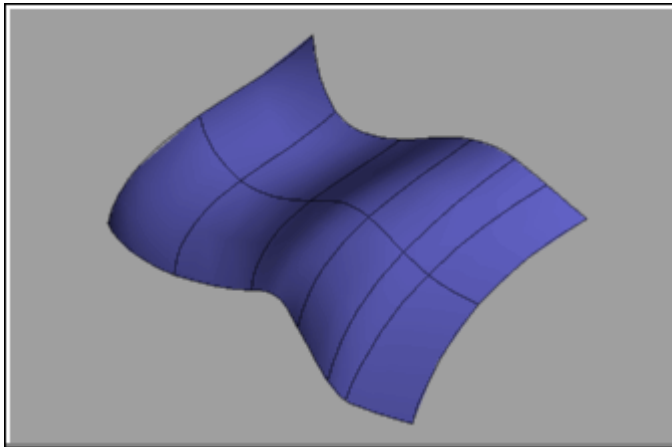
Plynulý přechod mezi plochami.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

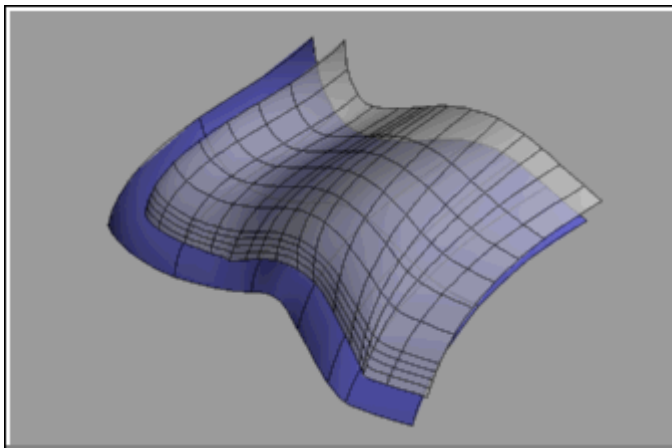
- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **BlendSrf.3dm**.
- 2 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Blend**.
- 3 Na výzvu **Select edge to blend - pick near one end (PlanarSections Degree=Quintic)** vyberte první přechodovou hranu.
- 4 Na výzvu **Select edge to blend - pick near one end (PlanarSections Degree=Quintic)** vyberte druhou přechodovou hranu.

Ofset plochy

Můžete vytvořit ofset plochy ve specifikované vzdálenosti od původní plochy..



Původní plocha.



Nová plocha s ofsetem 2 jednotky vůči původní ploše.

Vyzkoušejte si tento příkaz:

- 1 V adresáři **Tutorials** otevřete soubor **OffsetSrf.3dm**.
- 2 Vyberte plochu.
- 3 V roletovém menu vyberte příkaz **Surface / Offset**.
- 4 Na výzvu **Offset distance** zadejte **2**.

Plocha je ofsetována ve směru své normály.

Chcete-li zjistit směr normály, vyberte plochu a poté vyberte v roletovém menu příkaz **Analyze / Direction**.

Další způsoby tvorby ploch

Rhino obsahuje mnoho dalších nástrojů pro tvorbu ploch. Mezi plochami můžete vytvářet nejen plynulé přechody, ale i zaoblení nebo zkosení. Další metody tvorby ploch jsou zaměřeny na specifické úlohy. Jejich popis najdete v nápovědě pod heslem *Tvorba ploch*.

7 Funkce programu

Přehled funkcí (červeně jsou odlišeny novinky ve verzi 1.1)

Uživatelské rozhraní: extrémně rychlá 3D grafika, neomezený počet pohledů, *vystínované pracovní pohledy*, perspektivní pracovní pohledy, výběr souřadnic, pojmenované pohledy, *seznam naposledy použitých příkazů*, *přizpůsobitelné pop-up menu*, *synchronizace pohledů*, *konfigurovatelné prostřední tlačítko myši*, přizpůsobitelné ikony a uživatelské pracovní prostředí, *přizpůsobitelné pop-up palety s nástroji*, rozsáhlá *česká nápověda ve stylu Exploreru*, elektronické updaty, bezplatná podpora na diskusní skupině a kompletní česká dokumentace.

Konstrukční pomůcky: neomezený počet kroků undo a redo, *násobné undo a redo*, přesný numerický vstup, uchopování objektů, uchopování mřížky, ortogonální režim, rovinný režim, pojmenované konstrukční roviny, *další a předchozí konstrukční rovina*, *orientace konstrukční roviny na křivce*, vrstvy, *filtrování vrstev*, obrázky v pozadí, zobrazení/skrytí objektů, *zobrazení vybraných objektů*, *záměna skrytých a viditelných objektů*, odemčení/uzamčení objektů, *odemčení vybraných objektů*, *zobrazení / vypnutí řídicích bodů*, vypnutí *řídicích bodů pro vybrané objekty*.

Tvorba křivek: body, čáry, lomené čáry, *lomené čáry na polygonové síti*, křivky volného tvaru, kružnice, oblouky, elipsy, obdélníky, n-úhelníky, šroubovice, spirály, kuželosečky, TrueType text, interpolace bodů, řídicí body, skicování.

Tvorba křivek z jiných objektů: prodloužení, zaoblení, zkosení, ofset, plynulý přechod, ze 2 pohledů, pravidelné řezy, průnik, obrys, řez, hranice, silueta, vyjmutí hlavních křivek, projekce, nabalení, skica, drátěný model, odloučení stříhu, 2D pohledy se skrytými hranami, rozvinutí rozvinutelných ploch, *vyjmutí řídicích bodů*.

Editace křivek: řídicí body, editační body, editace pomocí editoru tečen, vyhlazení, napřímění, změna stupně, přidání/odstranění uzlů, vložení zlomu, rekonstrukce, navázání, zjednodušení, změna váhy řídicích bodů, změna křivky na periodickou, nastavení vyboulení konce křivky, nastavení švu uzavřené křivky.

Tvorba ploch: ze 3 nebo 4 bodů, ze 3 nebo 4 křivek, z rovinných křivek, *ze sítě křivek*, obdélníková plocha, *deformovatelná rovina*, vytažení, páska, přímková plocha, potažení profilů plochou, *rozvinutelná plocha*, šablonování po trase, šablonování po dvou trasách, rotace, rotace po trase, plynulý přechod, plát, drapérie, mřížka bodů, výšková mapa z obrázku, zaoblení, zkosení, ofset, TrueType text.

Editace ploch: řídicí body, editor tečen, změna stupně, vložení/odebrání uzlů, navázání, prodloužení, sloučení, spojení, zrušení stříhu, *rozdělení plochy hlavní křivkou (isoparmou)*, rekonstrukce, smrštění plochy s výstříhy, změna plochy na periodickou, Booleovské operace (sjednocení, rozdíl, průnik), *rozvinutí rozvinutelné plochy*.

Tvorba těles: kvádr, koule, válec, trubka, potrubí, (komolý) kužel, elipsoid, anuloid, vytažení rovinné křivky, vytažení plochy, uzavření rovinných otvorů, spojení ploch, TrueType text.

Editace těles: zaoblení hran, vyjmutí plochy, Booleovské operace (sjednocení, rozdíl, průnik).

Tvorba polygonových sítí: z NURBS ploch, z uzavřené lomené čáry, ploška, rovina, kvádr, válec, kužel a koule.

Editace polygonových sítí: rozpojení, spojení, svaření, sjednocení normál, aplikace na plochu, *redukce polygonů*.

Editační nástroje: vystřížení, vložení, kopírování, mazání, mazání duplicitních entit, přesun, rotace, zrcadlení, změna velikosti, protažení, orientace, pole, spojení, stříhání, rozdělení, rozpojení, prodloužení, zaoblení, zkosení, ofset, kroucení, ohýbání, zúžení, úkos, *orientace rovinného objektu na křivce*, deformace podél křivky, vyhlazení, projekce, vlastnosti objektů.

Anotace: šipky, textová kolečka, *kóty (horizontální, vertikální, natočené, zrotované, poloměr, průměr, úhel)*, *textové bloky, odkazové čáry, odstraňování skrytých hran*.

Analýza: bod, délka, vzdálenost, úhel, poloměr, obávkový kvádr, směr normály, plocha, plošné těžiště, plošné momenty, objem, objemové těžiště, objemové momenty, graf křivosti, *křivost plochy*, geometrická spojitost, odchylka, volné (nespojené) hrany, nejbližší bod, *analýza ploch (úhel úkosu, pruhy zebry, environmentální mapování, Gaussova křivost, střední křivost a minimální nebo maximální poloměr křivosti)*, *hydrostatická analýza*.

Renderování: stínování, *stínování přes OpenGL, stínování vybraných objektů*, renderování (s texturami, bump-mapami, odlesky, průhledností, kuželovými světly, se stíny a přizpůsobitelným rozlišením), *náhled renderu (OpenGL), náhled renderu vybraných objektů, animace "otočný stůl", přímá podpora BMRT (raytracing a radiosita) a POV (raytracing)*.

Podporované formáty souborů: DWG/DXF(AutoCAD 2000, 14, 13 a 12), *SAT (ACIS), X_T (Parasolid)*, 3DS, LWO, STL, OBJ, AI, RIB, POV, UDO, VRML, BMP, TGA, JPG, *CSV (export vlastností a hydrostatických veličin)*.

IGES (Alias, Ashlar Vellum, AutoFORM, AutoShip, Breault, CADCEUS, CAMSoft, CATIA, Cosmos, Delcam, FastSurf, FastSHIP, Integrity Ware, IronCAD, LUSAS, Maya, MAX 3.0, MasterCAM, ME30, Mechanical Desktop, Microstation, Multisurf, NuGraf, OptiCAD, Pro/E, SDRC I-DEAS, Softimage, Solid Edge, Solids Designer, SolidWorks, SUM 4, SURFCAM, TeKSoft, Unigraphics).

Správa souborů: poznámky, šablony, sloučení souborů, export vybraných objektů, *uložení souboru bez polygonových sítí (menší velikost), inkrementální ukládání, náhled obrázků, náhled souborů Rhina*.

Zásuvné I/O moduly: 3D Studio MAX a programátorský I/O toolkit se zdrojovým kódem.

Podpora 3D digitizérů: MicroScribe 3D a Faro Space Arm.

Rhino jako skvělý doplněk jiných programů

Rhino byl vytvořen pro navrhování a tvorbu 3D modelů. Rhino má určité vestavěné renderovací kapacity, které můžete výrazně rozšířit pomocí tzv. zásuvných modulů (*plug-ins*), jako je například Flamingo. V Rhinu můžete z 3D modelů vytvářet 2D pohledy s možností skrýt neviditelné hrany, k dispozici jsou i základní kótovací nástroje. Výkresy můžete také exportovat do libovolného 2D CADu

Rhino je vhodným doplňkem ostatních modelovacích a renderovacích programů. Rhino vám nabízí plnou podporu stříhaných NURBS ploch, robustní překladač souborů IGES a skvělé rozhraní, které vám umožní rychle a pohodlně modelovat. Rhino je jako plošný modelář skvělým doplňkem:

- parametrických modelářů
- programů pro rendering a animaci
- systémů pro počítačem podporovanou výrobu (CAM)
- software pro výpočty metodou konečných prvků (FEA - MKP)

Technická podpora a doplňková dokumentace

Jednou z nejdůležitějších učebních metod je zkoušení různých příkazů a pročítání nápovědy k těmto příkazům.

Elektronická nápověda Rhina

V nápovědě jsou zdokumentovány všechny příkazy Rhina. Nápověda je kompletně přeložena do českého jazyka. Pokud máte nejasnosti ohledně nějakého příkazu nebo jeho parametrů, podívejte se nejdříve do nápovědy. Když spustíte příkaz a stisknete klávesu F1, objeví se nápověda k tomuto

příkazu. Mnoho témat, jako například export a import modelů, použití digitizéru, obkreslování obrázku na pozadí nebo použití analytických nástrojů je popsáno pouze v nápovědě.

Vyvolání nápovědy:

V roletovém menu vyberte příkaz Rhino **Help / Help Topics** nebo **Command List**.
Nebo stiskněte klávesu F1.

Webová stránka Rhina

Webová stránka Rhina obsahuje galerii obrázků, různé návody a ukázky modelování, odkazy na stránky, související s Rhinem a novinky kolem Rhina. Adresa oficiální české stránky Rhina je www.cz.rhino3d.com

Diskusní skupina Rhina

Pokládejte své dotazy, související s Rhinem a během chvíle vám odpoví technická podpora Rhina nebo uživatelé z celého světa. Adresa: news://news.rhino3d.com/rhino

Vyvolání diskusní skupiny přímo z Rhina:

V roletovém menu vyberte příkaz Rhino **Help / Rhino Technical Support**.

Technická podpora

Technická podpora je také dostupná přes e-mail: rhino@dimensio.com

Obchodní informace

Informaci o cenách a objednání programů najdete na webu. Můžete objednávat od svého nejbližšího prodejce. Více informací naleznete na stránkách www.cz.rhino3d.com