

## **3D Blender na střední škole**

**Autor: Ing. Milan Roleček**

## Obsah

Ovládání programu.....	4
Práce s myší.....	4
Klávesové zkratky.....	4
Užitečné odkazy a základ práce s programem.....	7
Nastavení programu.....	7
Vkládání základních 3D objektů.....	8
Různé mody.....	8
Práce s různými pohledy.....	8
Práce s myší.....	8
Výběr, vytváření a manipulace s 3D objekty.....	9
Vytváření 3D objektů.....	9
Manipulace s 3D objekty.....	10
Manipulace s 3D objekty II, text a křivky.....	13
3D text.....	16
Křivky.....	17
Materiály.....	18
Textury.....	19
Materiály II.....	22
Textury II.....	24
Nastavení scény.....	26
Světla.....	26
Vrstvy.....	26
Kamera.....	27
Okolí scény.....	27
Další úpravy objektů a praktické cvičení.....	29
Další znalosti.....	29
Modifikátory a Constraints.....	31
Modifikátory.....	31
Constraints.....	32
Další návod, render, práce se soubory.....	33
Render.....	33
Práce se soubory.....	33
Animace.....	35
Jednoduché animace.....	35
Sledování objektu kamerou, pohyb po křivce.....	36
IPO editor.....	36
Látky a fluidní dynamika.....	37
Animace změnou geometrie objektu.....	38
Kosti.....	38
Animace pomocí částicových systémů, 2D stromy.....	40
Děšť.....	40
2D stromy.....	41
Game Engine v Blenderu.....	43
Využití jednoduché fyziky.....	43
Nastavení senzorů a ovládacích prvků objektu.....	44
Závěr.....	44

Skripty v Blenderu.....	45
MakeHuman skript.....	45

## Ovládání programu

### Práce s myší

- výběr se provádí pravým tlačítkem myši (s klávesou SHIFT můžeme do výběru přidávat nebo odebírat, jinak se vždy dělá od začátku, s klávesou CTRL vybíráme pomocí lasa – toto pouze přidává do výběru)
- pozice 3D kurzoru se nastavuje stiskem levého tlačítka myši
- rotací prostředního kolečka myši přibližujeme / oddalujeme scénu, stiskem kolečka můžeme ručně měnit pohled na scénu, při stisku kolečka a zároveň SHIFT můžeme scénu přesouvat

### Klávesové zkratky

ltn = levé tlačítko myši

ptm = pravé tlačítko myši

km = kolečko myši

Klávesa	Mód	Význam	Poznámka
0		Pohled na scénu kamerou	Platí pro 3D okno
1		Pohled zepředu (osy X, Z)	Platí pro 3D okno
3		Pohled z boku (osy Y, Z)	Platí pro 3D okno
7		Pohled ze shora (osy X, Z)	Platí pro 3D okno
F12		Render	
TAB		Přepínání editační/objektový (případně jiný) mód	
W	edit	Dodatečné volby pro vybrané vertexy / hrany / plochy.	např. zaoblení, rozdělení, sloučení vektorů, skrytí / zobrazení vektorů atd.
mezerník	obj.	Nabídky k vybraným objektům, které najdeme i základní nabídce programu, např. vkládání dalšího objektu do scény (Mesh, kamera, křivky atd.)	POZOR: v edit módu by jste vložili další objekt do vybraného
G		Přesun, objektu/vertexu/a pod.	dá se omezit na danou osu stiskem příčného písmene
S		Škálování (změna velikosti objektu)	dá se omezit na danou osu stiskem příčného písmene
R		Rotace	dá se omezit na danou osu stiskem příčného písmene

E	edit	Extrudování (vytažení vertexů/hran/ploch), tj. vytvoření dalších vertexů/hran/ploch	dá se omezit na danou osu stiskem příčného písmene
A		Výběr všeho / odznačení výběru	
B		Obdelníkový výběr objektů/vertexů	přidává do výběru, starý výběr neruší
2xB	edit	Výběr pomocí kruhové oblasti	přidává do výběru, starý výběr neruší
Shift + F	edit	Pokud vybereme vertexy, tak touto volbou mezi nimi vytvoříme plochu.	
Shift + W	edit	Tvorba zakroucených tvarů (rohlík).	pohled ze shora (7)
Alt + C	obj.	Převod křivek nebo textu na Mesh	
Ctrl + ltm	edit	Přidání vertexu spojeného s vybranými vertexy nebo uzlového bodu do křivky (může být vybrán pouze jeden jiný bod).	
W	obj.	Booleovské operace s objekty (intersect – průnik, union – součet, differences – rozdíl).	
P	edit	Oddělení vybrané části objektu od zbytku.	z vybraných objektů udělá samostatný objekt
Shift + D	obj.	Duplikování objektu.	
Alt + D	obj.	Duplikace s zachováním vazby s původním objektem.	
Ctrl + J	obj.	Spojení vybraných objektů.	
Ctrl + E	edit	Vyznačení švů u objektu pro UV mapování	musíme nejdříve vybrat příčné hrany
U	edit	Tvorba unwrap nákrese textury pro UV	
M		Přesun vybraného objektu na jinou vrstvu	
Ctrl + T	obj.	Vytvoření vazby, kdy objekt vybraný jako první sleduje objekt, který byl vybrán jako druhý	musíme nejdříve označit dva objekty
Alt + A	obj.	Spuštění animace v okně blenderu před renderem.	
I	obj.	Vložení animačního klíče.	
Ctrl + P	obj.	Vytvoření rodičovské vazby využitelné například pro kopírování pohybu jednoho objektu druhým, nebo pro pohyb po křivce nebo pro skinning (vytvoření vazby mezi objektem a vytvořenými kostmi).	musíme nejdříve označit dva objekty
p	obj.	Spuštění GE blenderu.	opouštíme stiskem kl. ESC

Ctrl + šipka nahoru / dolu		Vykreslení 3D okna na celou obrazovku nebo přepnutí zpět do klasického rozvržení oken a panelů.	
-------------------------------------	--	---	--

## Užitečné odkazy a základ práce s programem

<http://www.sweb.cz/blender/>

- mírně starší, ale pro začátečníka dobré stránky o blenderu (dají se zde nalézt návody pro začátečníky a několik dalších užitečných odkazů).

<http://www.blender3d.cz/>

- česká stránka věnovaná blenderu, kde lze nalézt návody na různé modelovací techniky i materiálová nastavení, vše je rozděleno do různých sekcí.

<http://www.3dscena.cz/>

- asi nejrozsáhlejší zdroj návodů, kde si každý najde, co potřebuje. Navíc je stránka věnována i dalším 3D nástrojům, takže každý může srovnávat, případně si brát inspiraci.

<http://www.kyberpunk.org/projekty/wiki/index.php/Manual>

- česky psaný, leč nedokončený manuál k programu Blender 3D

[http://wiki.blender.org/index.php/Main\\_Page.cz](http://wiki.blender.org/index.php/Main_Page.cz)

- česky psaný rozcestník na oficiálních stránkách Blenderu 3D

<http://www.blender.org/>

- oficiální stránky Blenderu 3D

<http://blenderartists.org/cms/>

- komunita vývojářů v programu Blender 3D

<http://iason.zcu.cz/~kolinger/Pokr/Blender.pdf>

- další česky psaný návod, který je ovšem novějšího data

<http://blenderunderground.com/2007/07/18/blender-basics-part-1-video-tutorial-completed/>

- pokud jste příznivcem video návodů, tak zde naleznete návody k programu Blender 3D

<http://www.kai.tul.cz/~hnidek/subj/3da/index.html>

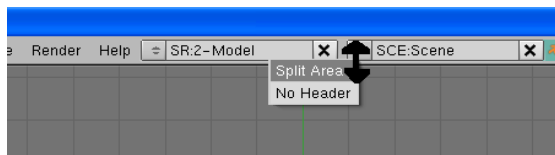
- několik ukázek animačních technik včetně pracovních souborů, ve kterých najdete i popis, jak dané ukázky dosáhnout

<http://www.nti.tul.cz/wiki/WikiUser:Jiri.Hnidek/3DA>

- podobné stránky, jako předchozí a od stejného autora, ale myslím, že lepší

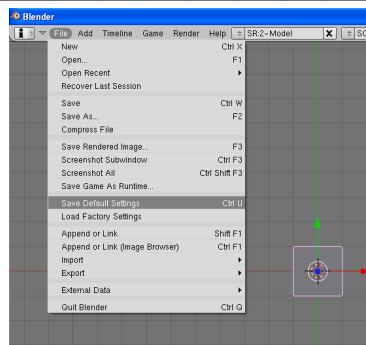
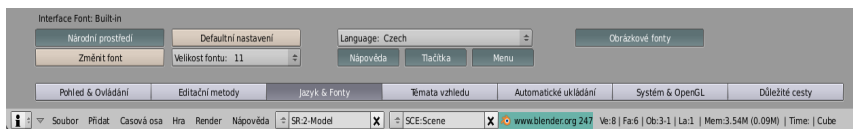
## Nastavení programu

Možnost rozdělit pracovní plochu na více oken (pravé tlačítko myši u hranice okna - Split Area).



Nastavení programu (čeština, jiná témata, atd.) - horní část okna.

Uložení nastavení File / Save Default Settings.



## Vkládání základních 3D objektů

Pomocí klávesy mezerník / Add / Mesh

Plane - 2D plocha

Cube - Krychle

Circle - 2D kruh

UVsphere - koule

Icosphere - koule

Cylinder - válec

Cone - jehlan

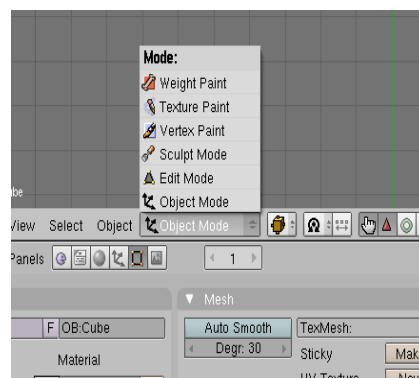
Grid - mřížka

Monkey - opičí hlava

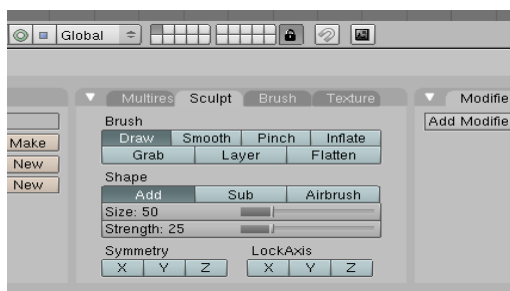
## Různé mody

Edit - práce s vertexy / hranami / plochami.

Objektový - práce s celými objekty. V tomto modu je nutné vkládat další objekty, pokud nechceme, aby se staly součástí již existujícího objektu.



Sculpt - práce s objekty pomocí sochařských nástrojů (je ovšem nutné objekt, se kterým chceme pracovat v editačním modu rozdělit do více částí, označit všechny vertexy a W / subdivide).



## Práce s různými pohledy

viz. Ovládání programu

## Práce s myší

viz. Ovládání programu



## Výběr, vytváření a manipulace s 3D objekty

Jednoduchý výběr se provádí pomocí pravého tlačítka myši (viz. Ovládání programu).

V objektovém modu vybíráme celé objekty v editačním modu vybíráme vertexy, hrany nebo plochy.

Záleží na tom, co si v programu nastavíme.



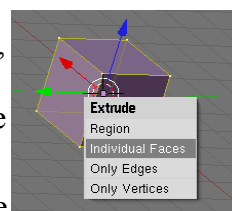
Vybírat můžeme pomocí lasa (při výběru podržíme klávesu CTRL), nebo pomocí obdelníkového výběru (stisk klávesy B) nebo pomocí kružnice (stisk 2xB). V těchto složitějších výběrech používáme levé tlačítko myši a do výběru pouze přidáváme, tzn. starý výběr nerušíme.

Použit k výběru můžeme také klávesu A, která způsobí výběr všeho, pokud nebylo vybráno nic nebo zrušení výběru, pokud bylo něco vybráno.

### Vytváření 3D objektů

#### Vytažením třetího rozměru

- označíme vertexy, ze kterých chceme táhnout třetí rozměr a stiskneme klávesu E
- vybereme typ vytažení Region (vytahujeme celou vybranou část určeným směrem – tedy jak vertexy, tak hrany a plochy), Individual faces (vytahujeme pouze plochy), Only Edges (vytahujeme pouze hrany), Only Verticles (vytahujeme pouze vertexy)
- poté posunem myši určíme posun. Ten můžeme omezit pouze na dané osy (X, Y, Z) tak, že stiskneme dané písmeno. Velikost posunu můžeme určit také přesně tím, že napíšeme na numerické klávesnici jeho velikost pomocí čísel.



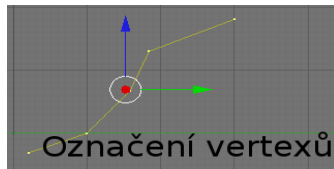
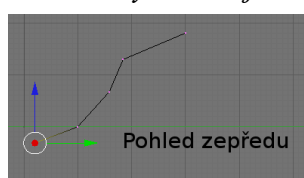
Možnosti vytažení třetího rozměru je vhodné vyzkoušet na krychli a označených všech vertexech a následně při označení pouhé jedné plochy.

#### Rotační objekt

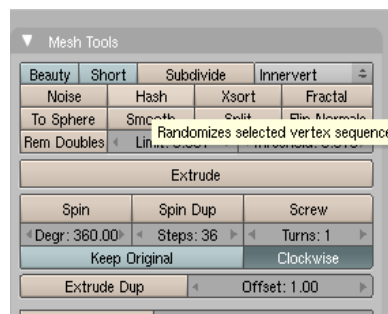
Nejprve je nutné vytvořit několik vertexů (v edit modu klávesou delete smažeme všechny vertexy libovolného objektu, poté při držení klávesy CTRL někam klikneme levým tlačítkem myši – zde se vytvoří první vertex, pokud klikneme na dalším místě vytvoříme další, který bude spojený s dříve vybranými vertexy (v našem případě pouze s tím posledně vytvořeným). Takto vytvoříme dvourozměrný tvar (obal) našeho budoucího 3D objektu.

- v edit mode, označit všechny vertexy, které chci orotovat, umístit kurzor někam (bude se okolo něho rotovat), poté zvolit pohled, který by měl být půdorysný vůči budoucímu objektu
- panel mesh tools a tam Degr: úhel rotace, Steps: v kolika krocích a pak zmáčknout Spin
- pokud chceme uzavřít některou plochu, která vznikla, tak označíme vertexy, které mají tvořit budoucí plochu a stiskneme SHIFT + F a tím vytvoříme novou plochu

*Příklad vytvoření jednoduchého talíře:*



poté už jen nastavit parametry dle obrázku a zmáčknout Spin. Následně je třeba douzavřit plochu dna talíře pomocí označení všech spodních vertexů a stisknutím SHIFT + F.

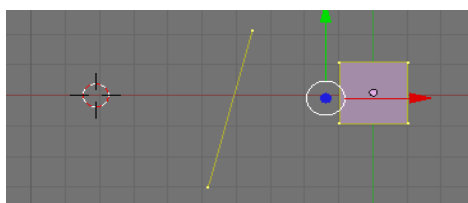


Vyzkoušet stejný postup při různých pohledech.

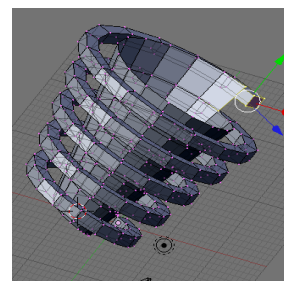
### Rotační šroubovice

- musíme mít mesh, který chceme proměnit do šroubovice (např. Kruh) a v edit modu musíme ještě přidat dva vertexy, které nebudou s kruhem spojené (jejich vzdálenost udává posun šroubovice)
- musíme stále vidět kruh a dva spojené vertexy (všechny vertexy označit), pak umístit 3D kurzor (udává osu šroubovice)

Příprava:



Výsledek:



- v panelu mesh tools vyplníme Degr, Steps a Turns: kolikrát chceme orotovat a pak zmáčkneme Screw

## Manipulace s 3D objekty

### Jednoduché manipulace

- přemístění (stisknout klávesu G a objekt nebo vertexy se nám začnou pohybovat)
- rotace R
- škálování S

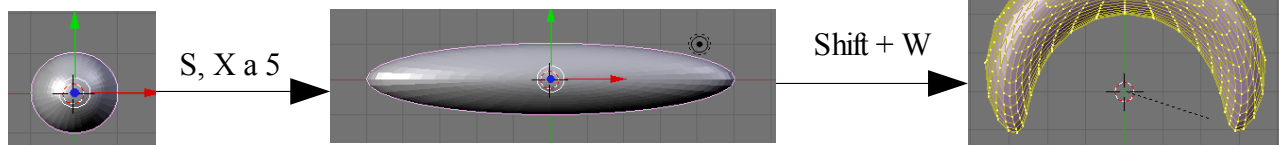
Vždy pohybujeme s tím, co je vybráno (objekt, vertexy, hrany, plochy).

U všech těchto manipulací můžeme dále využít i omezení pohybu na danou osu (stisknutím x, y, z) a také přesnou manipulaci pomocí zadání přesného čísla na numerické klávenici. Tyto manipulace můžeme také zrušit v průběhu jejich provádění pomocí stisknutí pravého tlačítka myši.

### Otočení objektu okolo kurzoru

Vše se odehrává v pohledu ze shora (klávesa 7). Musíme vložit kouli a protáhnout ji jedním směrem (obj. mod mezerník / Add / Mesh / UVsphere, následně zmáčkneme S a X a napíšeme 5 – tím získáme vhodný tvar na ohnutí).

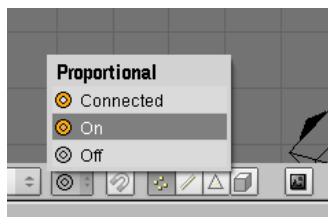
Dále v edit modu umístíme 3D kurzor do středu ohnutí a zmáčkeme Shift + W. Pak již jen tažením myši celé ohnutí nastavíme.



### **Magnetický posun vertexů**

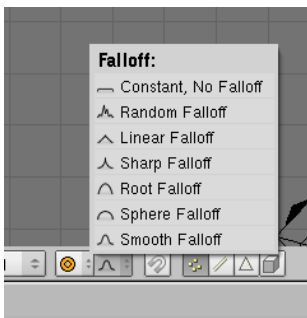
Jedná se o možnost částečného ovlivňování polohy vertexů pomocí změny polohy jednoho vertexu.

Nejdříve musíme tuto možnost zapnout:



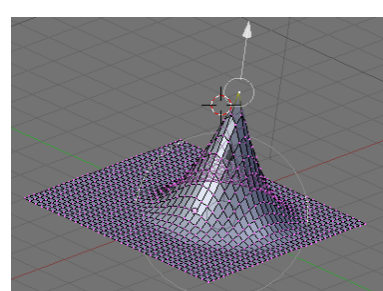
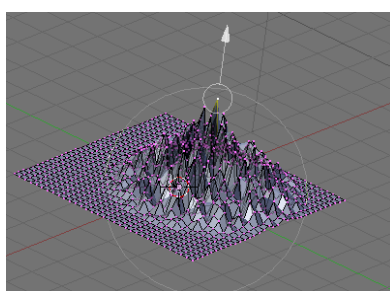
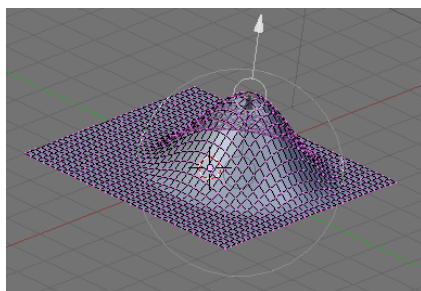
- Connected** – ovlivňování probíhá pouze u spojených vertexů
- On** – ovlivňování probíhá u vertexů, které jsou v dané vzdálenosti
- Off** – ovlivňování neprobíhá

Následně musíme určit tvar ovlivňování (vyplývá z obrázku u volby):



Nakonec již stačí v editačním modu vybrat vertex a zkusit s ním pohnout.

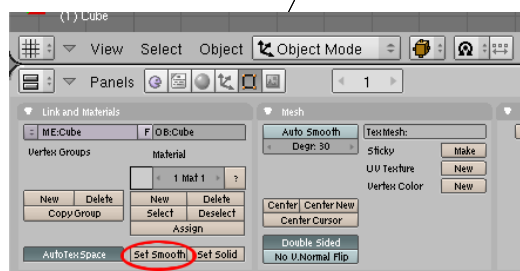
Příklad: U první volby zvolíme On, u další volby zvolíme Smooth Falloff. Nyní můžeme v editačním modu vybrat jeden vertex, který bude ovlivňovat pozici dalších vertexů (samozřejmě je nutné mít dostatečné množství vertexů k tvarování). Výsledek vidíme na prvním obrázku, na dalším je volba Random Falloff a na posledním Sharp Falloff.



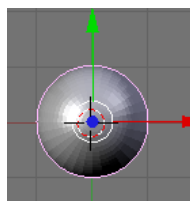
Takto lze vytvořit třeba jednoduchou krajinu.

### Jednoduché vyhlazení objektů

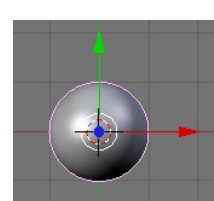
Pokud chceme vytvořené objekty před renderem ještě vyhladit, tak stačí stisk jednoduchého tlačítka Set Smooth v této volbě:



původní



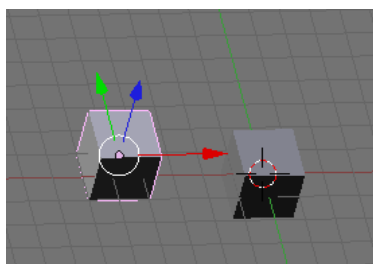
výsledek



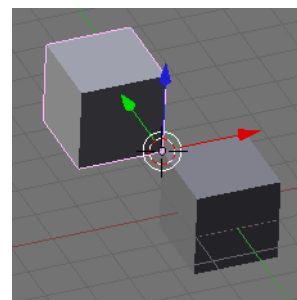
## Manipulace s 3D objekty II, text a křivky

### Přesné zarovnání objektů

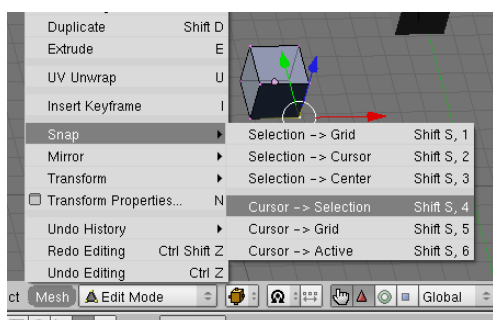
Pokud chceme přesně zarovnat dva objekty tak, aby nějaký vertex jednoho objektu odpovídal jinému vertexu druhého objektu, tak stačí dodržet následující postup.



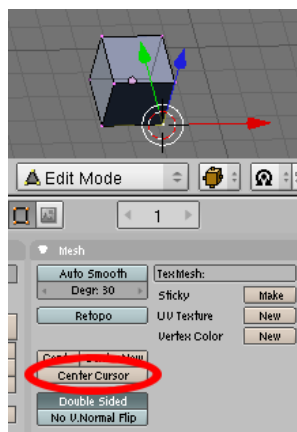
Začátek



- umístění kurzoru na vybraný vertex

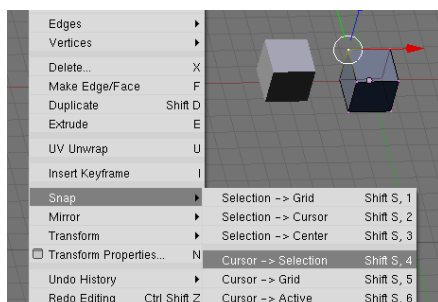


- umístění centra objektu na kurzor (stisknout tlačítko „Center Cursor“ v panelu Mesh)

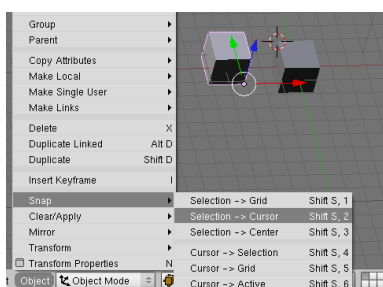


!!! Musíme se přepnout do objektového modu!!!

- umístění kurzoru na jiný objekt (patříčný vertex)



- umístění prvního objektu (musíme ho vybrat) na kurzor (ten je z předchozího bodu umístěn na odpovídajícím vertexu druhého objektu)



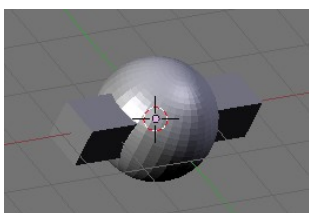
**A je hotovo :)**

## Booleovské operace

V případě, že chceme nějakým způsobem kombinovat různé 3D objekty, tak k tomu můžeme využít booleovské operace. Ty se vyvolávají stiskem klávesy W v objektovém modu (intersect – průnik, union – součet, differences – rozdíl).

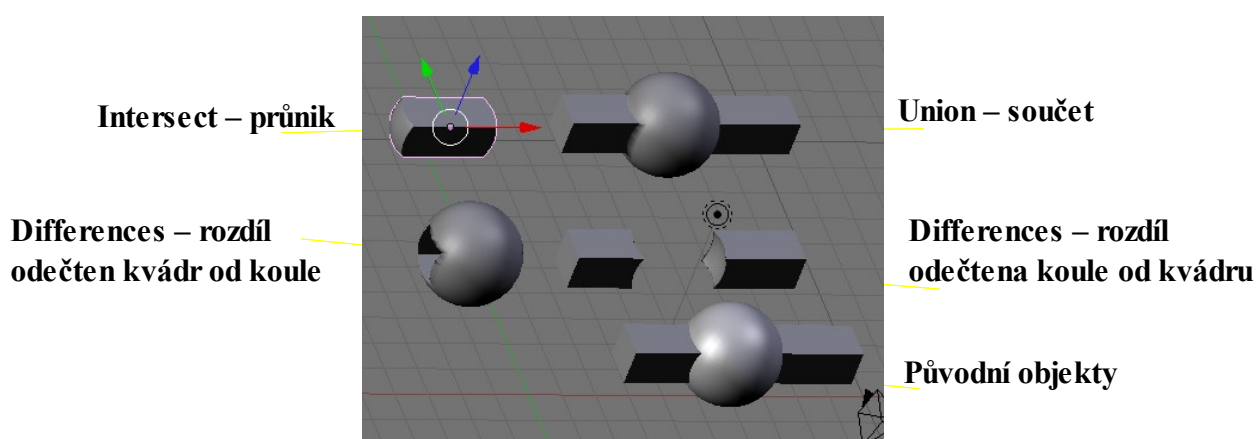
### Příklad:

máme dva objekty (koule a kvádr), které nějakým způsobem vzájemně umístíme



Oba objekty vybereme (na pořadí záleží jen u operace differences, kde odečítáme druhý vybraný od prvního vybraného) a zmáčkneme W.

Výsledek jednotlivých operací vidíme zde:



Kromě těchto operací se dají objekty jen sjednotit pomocí kombinace kláves Ctrl + J, takto ovšem zůstávají zachovány všechny vertexy původních objektů (můžete tuto operaci srovnat s operací union v booleovských operacích).

### **Duplikace objektů**

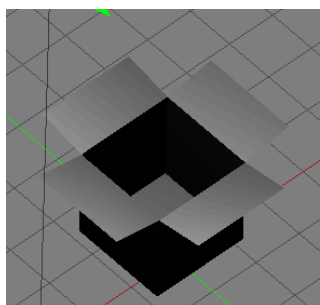
Pokud již nějaký objekt vytvoříme a chceme ho umístit do scény několikrát, tak ho můžeme duplikovat. Duplikaci provedeme za pomoci kombinace kláves Shift + D nebo Alt + D. Duplikace za pomoci Shift + D vytvoří duplikát, který nemá s původním objektem žádnou vazbu. V případě provedení duplikace pomocí Alt + D se vytvoří duplikát s vazbou, což znamená, že změny provedené na jednom se projeví i na druhém objektu.

### **Oddělení části vertexů z objektu**

Občas potřebujeme část objektu vyjmout nebo přesunout kousek jinam a potřebujeme, aby se tento kousek choval jako samostatný objekt.

označit vertexy a pak P

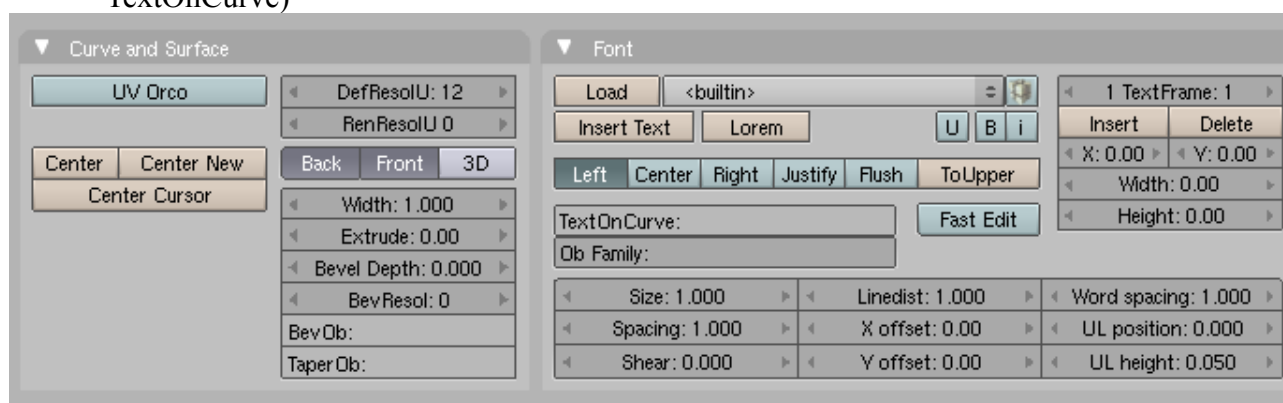
Kombinací tohoto postupu (oddělení části vertexů z objektu) a postupu popsaného nahoře (přesné zarovnání objektů) lze velice jednoduše a přesně vytvořit otevřenou krabici, jejíž výsledek může vypadat třeba takto:



### 3D text

#### – práce s textem

- pracuje se s ním podobně jako s křivkami (Width: šířka oproti vložené, Extrude: vytváří třetí rozměr křivky, Bevel Dept: sražení hrany na okrajích po extrude, BevResolf: úroveň zaoblení sražení z beveldept)
- text se dá umístit na křivku, kterou si připravíme (stačí napsat název křivky do pole TextOnCurve)



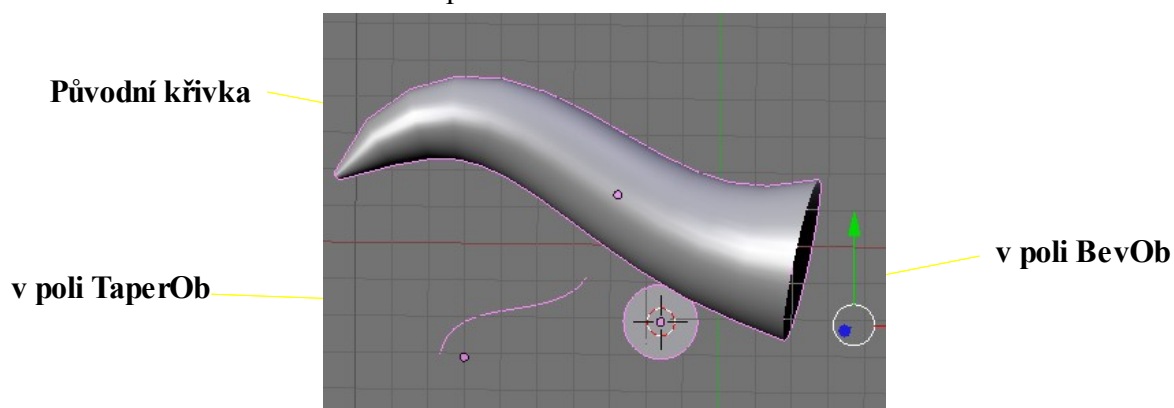
Pokud již nechceme s textem pracovat jako s textem, ale chceme ho převést na mesh, protože některé operace jsou omezeny pouze na mesh objekty, tak to lze udělat tak, že text označíme a stiskneme Alt + C.



## Křivky

### – práce s bezierovými křivkami

- vkládají se přes mezerník a ovládají se jako mesh (objektový a edit mod)
- ovládání vektorů se provádí v modech volné editace (klávesa H), vyhlazené edit (V nebo Shift+H)
- v Curve and Surface se dají nastavit následující vlastnosti:
  - Width: šířka oproti vložení, Extrude: vytváří třetí rozměr křivky, Bevel Dept: sražení hrany na okrajích po extrudě, BevResolf: úroveň zaoblení sražení z beveldept
- dá se nastavit namapování jedné křivky na druhou (např. Kruh na křivku a získat tak zahnutou trubku, stačí křivku, která udává profil pojmenovat a napsat tento název do druhé křivky v poli BevOb), do pole Taper Ob můžeme pak napsat i další název křivky, která bude udávat velikost nanášeného profilu

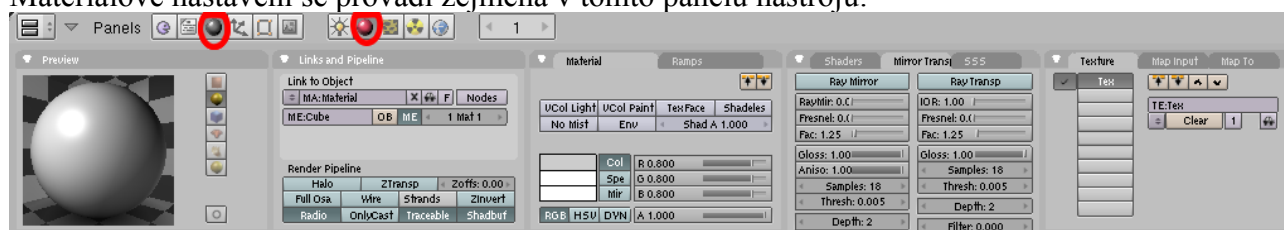


- pokud chci křivku tvarovat i prostorově, tak jí musím zmáčknout tlačítko 3D v políčku Curve and Surface

Křivky se dají také převést na mesh objekty stejnou klávesovou zkratkou jako text (Alt + C).

## Materiály

Materiálové nastavení se provádí zejména v tomto panelu nástrojů:



Náhled

Název materiálu a některé materiálové vlastnosti

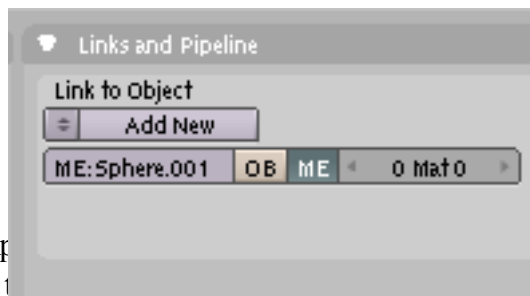
Další materiálová nastavení jako průhlednost, odrazy a další

Nastavení barev a barevných přechodů

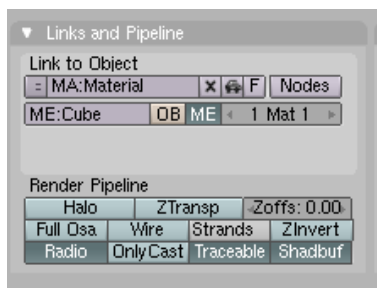
Další nastavení textur

Pokud chceme nějaký materiál přiřadit příslušnému objektu, tak ho musíme nejdříve pravým tlačítkem myši vybrat a pak v poli Links and Pipeline nějaký materiál přidat (buď již vytvořený nebo nový, který si pak můžeme upravit).

Panel Links and Pipeline  
začátku t



Pokud již nějaký materiál objektu přiřadíme, tak toto okno vypadá následovně:



### Další nastavení v tomto okně:

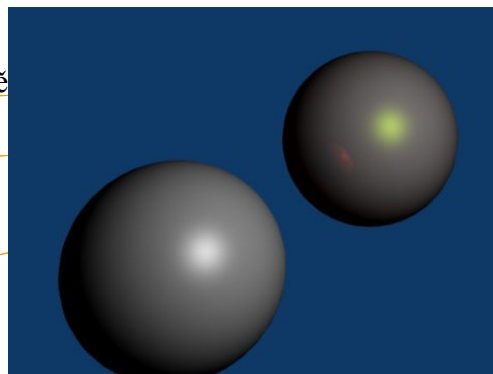
X = zrušíme přiřazení materiálu k tomuto objektu, materiál zůstane, pokud program nezavřeme  
F = uloží nastavení materiálu do souboru \*.blend i přesto, že není přiřazen žádnému objektu.

V nastavení barev můžeme ovlivnit (na obrázku vidíte výsledek nastavení barvy):

**Col (diffuse)** = v zásadě je to barva objektu, v našem případě je bílá

**Spe (specular)** = paprsek, který se okamžitě odrazí od objektu, v zásadě je to barva odlesku světla v renderu, v našem případě je žlutá

**Mir (mirror)** = to jak se budou barvy na tomto objektu odrážet, v našem případě je červená



V nastavení průhlednosti a odrazů nastavujeme:

**Ray Mirror** – nastavení zrcadlovosti materiálu

- nejdůležitější je posuvník RayMir
- posuvníky Fresnel a Fac je pro další zjemnění

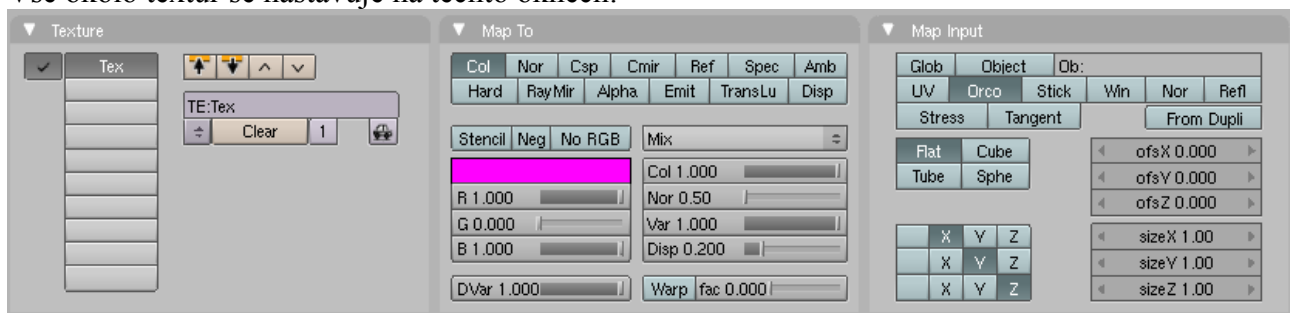
**Ray Transp** – nastavení průhlednosti materiálu

- nejdůležitější posuvník Fresnel
- posuvníky Fac a Spec Tra pro další zjemnění odrazů



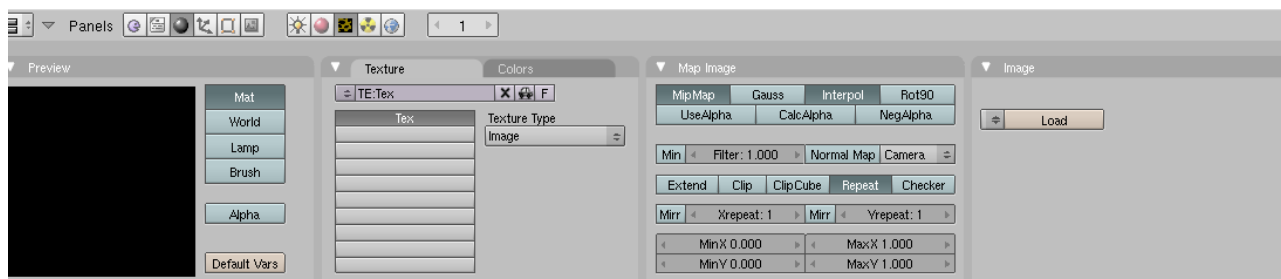
## Textury

Vše okolo textur se nastavuje na těchto oknech:



- dá se přiřadit až 10 různých textur
- záložka texture (zde se pouze přiřazují textury, aktivují nebo deaktivují)
- záložka Map To (tlačítka nahoře nastavujeme jaký vzhled bude textura ovlivňovat, např. col je barva, nor je modelování tvaru - normál objektu - dle textury, další tlačítka mohou ovlivňovat odrazy, odlesky atd., posuvníky dole určují míry těchto ovlivnění, barva vlevo udává druhou barvu na texturách nabízených blenderem)
- záložka Map Input (v horních tlačítkách určujeme souřadnice, podle kterých se textura namapuje, tlačítka vlevo pod tím zadáme tvar, který nejlépe odpovídá našemu objektu, posuvníky ofs určují posun textury v daném směru, size určuje velikost textury na objektu a XYZ určují nastavení souřadnic textury)



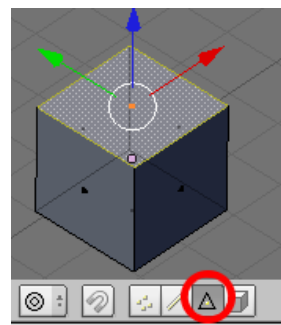


- panel textur (dá se tam zvolit, jestli se textura použije na materiál nebo na světlo nebo na svět, tedy pozadí, dále tam volíme typ textur a její další nastavení, které je určeno dalšími panely, jenž se nabízí dle typu zvolené textury, nastavit se dá třeba hrubost, barva nebo barevný přechod v záložce colors) můžeme dokonce načíst animaci a tu pak opravdu namapovat jako texturu – bude tedy v animaci následně měnit barvu
- například zde máme přiřazenou texturu, kterou tvoří externí bitmapový obrázek, jehož načtení provedeme stiskem tlačítka Load
-

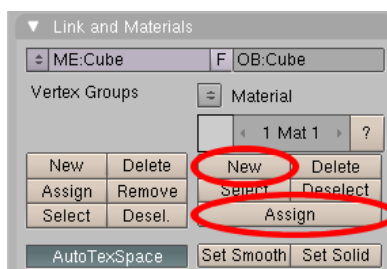
## - Materiály II

### Nastavení různých materiálů různým částem objektu

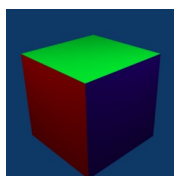
Pokud bychom chtěli udělat jeden objekt různobarevný, tak jednou z možností je nastavení různých barev různým částem objektu. Nejdříve je vhodné přepnout do editačního modu a následně vybrat možnost vybírat plochy.



Následně musíme vybrat plochy, kterým chceme přiřadit nějaký jiný materiál. Po jejich výběru stačí kliknout na tlačítko New v okně Link and Materials a následně na Assign. Takto vznikne nový materiál, kterému pak můžeme v materiálovém nastavení přiřadit nějaké vlastnosti např. barvu, odlesky atd.



Výsledek může vypadat takto:



### Shadery

Umožňují nám nastavit další vlastnosti stínování objektu. Je vhodné tyto volby vyzkoušet na konkrétním příkladu. Diffuse shader ovlivňuje míru odrazu světla a Specular shader ovlivňuje barvu odlesku.

Diffuse

V Diffusním shaderu máme na výběr:

#### 1) Lambertovo stínování

Poskytuje jen základní nastavení a to úroveň odrazu světla. Podle nastavení je materiál tmavší nebo světlejší.

Specular

#### 2) Oren-Nayarovo stínování

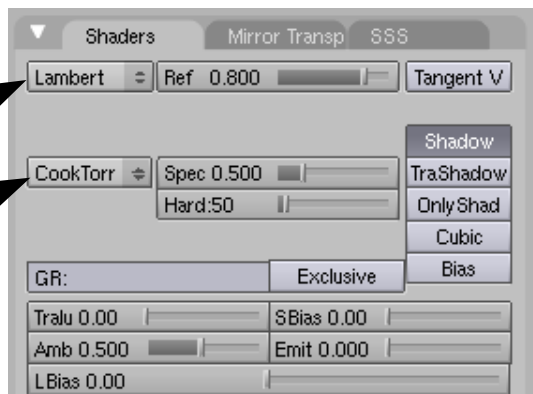
Oproti Lambertovu stínování je zde v menu nastavení i hrubost povrchu. Realističtější výsledky v pojetí difúze.

#### 3) Toonovo stínování

Nastavení umožňuje volbu úroveň odrazu světla, velikost osvětlené oblasti a jemnost hranice mezi osvětlenými a stínovými oblastmi. Vytváří nerealistické výsledky (komiksově ztvárnění).

#### 4) Minnaertovo stínování

Vychází z Lambertova stínování s tím rozdílem, že je možno nastavit zatemňovací parametr ('Dark'). Vyšší hodnoty zatemnění způsobí, že povrch vypadá více zrcadlový nebo kovovější. Naopak nižší hodnoty zatemnění způsobí, že povrch vypadá poněkud sametový. Slouží ke zvýraznění hran a okrajů objektu.



### 5) Fresnelovo stínování

Krom obvyklých údajů jako je zrcadlení a odrazivost, mohou být kontrolovanými parametry Fresnelovým stínováním barva nebo průhlednost.

V Specular shaderu máme na výběr:

#### 1) Cook-Torranceovo stínování

Vytváří jev spekularity. Krom intenzity a spekularity je možno editovat rozsah efektu odrazivosti položkou Hardness. V menu je možné nastavit úroveň zrcadlení a pronikavost.

#### 2) Phongovo stínování

Má shodné vlastnosti jako předešlý typ, rozdílný je jen algoritmus výpočtu.

#### 3) Blinnovo stínování

Je fyzikálně přesnější. Alternativa Phongova stínování. V menu se nachází možnosti nastavení úroveň zrcadlení, propustnosti odlesku a indexu lomu materiálu.

#### 4) Toonovo stínování

Alternativa Phongova stínování. Zde je možno nastavit stupně odrazivosti, velikost zrcadlového odlesku a jemnost z odleskových hran.

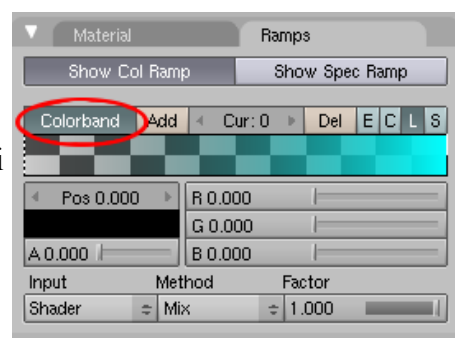
#### 5) Wardlsovo stínování

Alternativa Phongova stínování. V menu se nachází dvě položky. První umožňuje nastavení stupně odrazivosti a druhou lze nastavit ostrost odlesku od povrchu.

### Ramp shadery

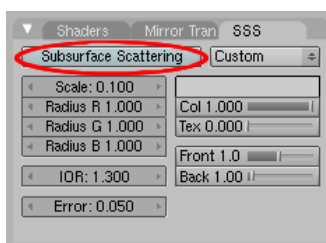
Toto nastavení nám umožňuje další nastavení difusní a spekulární složky barev. Dají se zde nastavit barevné přechody a míru ovlivnění tohoto nastavení na výsledný vzhled. Aktivaci provedeme stiskem tlačítka Colorband. Tím se nám zpřístupní volby, které jsou vidět na obrázku. Zde můžeme způsobem běžným pro tvorbu barevných přechodů ovlivňovat barvy přechodu, tj. přidávat, ubírat případně upravovat jejich nastavení nebo pozici v barevném přechodu.

Vliv na výslednou barvu materiálu nastavujeme posuvníkem Factor.



### SSS

Toto nastavení umožňuje vytvořit dojem pronikání světla do objektu (tak jak to známe například u vosku). Aktivaci provedeme stiskem tlačítka Subsurface Scattering.



### Halo efekty

Tento efekt nám umožňuje z objektu zobrazit pouze vertexy jako hvězdy tvořené linkami, kruhy nebo hvězdami, případně jejich kombinací. Samozřejmě můžeme běžným způsobem nastavit barvu tohoto zobrazení. Vše provedeme stisknutím tlačítka Halo v



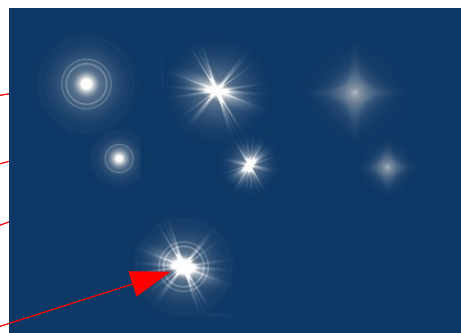
panelu Links nad Pipeline. Všechny volby tohoto efektu najdeme v panelu Shaders. Typ tohoto efektu nastavujeme pomocí tlačítek vpravo (náme na výběr Rings, Lines a Star). Posuvníkem Halo Size určujeme, jak veliký bude vzniklý efekt. Číslice Ring, Lines a Star určuje počet toho kterého efektu. Číslice Seed určuje míru náhodnosti umístění čar u Lines a kruhů u Rings.

Výsledky tohoto efektu mohou vypadat třeba takto:

**Rings**

**Lines**

**Star**



**Kombinace Rings a Lines**

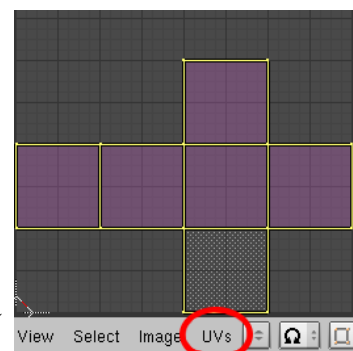
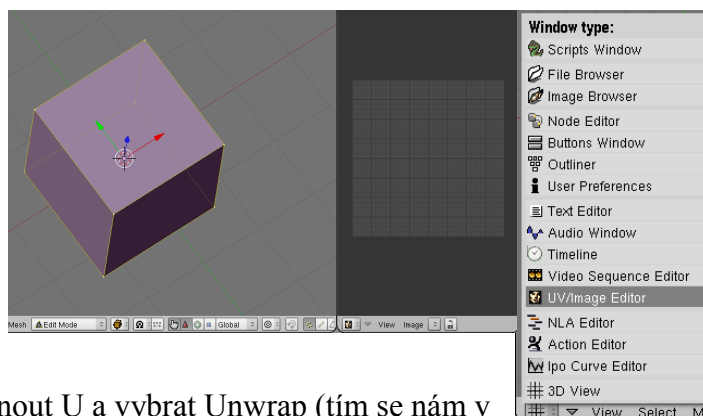
## Textury II

### UV mapování

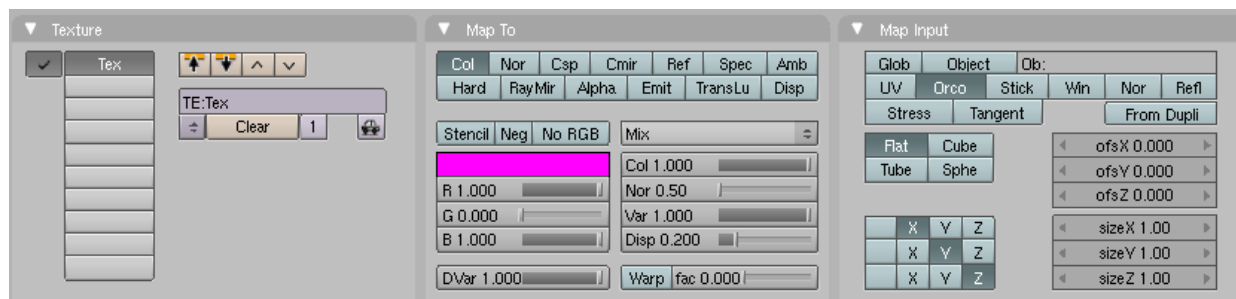
Tato technika slouží k velice přesnému nanesení textury na objekt. Používá se například v nanášení textur na obličej, případně v nanášení textur na objekty, které se používají v Game Enginu.

#### Postup:

- 1) Mít okno 3D v edit modu a druhé UV/Image Editor
- 2) Vyznačit švy v edit modu (vybrat patřičné hrany, ve kterých se má obal objektu jakoby rozříznout a následně stisknout CTRL + E / Mark Seam)
- 3) Pak v edit modu označit vše a zmáčknout U a vybrat Unwrap (tím se nám v UV/Image Editoru zobrazí rozložený obal objektu v 2D)
- 4) Uložit v UV/Image Editoru UV mapu (nabídka dole UVs/Scripts/Save UV Face Layout...). Tím uložíme bitmapový obrázek s příponou tga a ten pak můžeme v libovolném bitmapovém editoru otevřít a namalovat do něj patřičnou texturu.
- 5) V externím bitmapovém editoru upravit UV mapu (například Gimpu).
- 6) Tuto upravenou UV mapu vložit jako texturu danému objektu a v materiálovém nastavení stisknout UV a Orco.







Výsledek může vypadat takto:



**Konkrétní nastavení  
materiálů a příklady textur  
najdete na této stránce:**

[http://www.tellim.com/texture\\_cd/](http://www.tellim.com/texture_cd/)

[http://3dsmodels.com/cgi-bin/textures.pl?type=Patterns\\_Designs](http://3dsmodels.com/cgi-bin/textures.pl?type=Patterns_Designs)

<http://matrep.parastudios.de/>

[http://www.geocities.com/pollythesheep/matlib\\_index.html](http://www.geocities.com/pollythesheep/matlib_index.html)

[http://blender-archi.tuxfamily.org/Main\\_Page](http://blender-archi.tuxfamily.org/Main_Page)

## Nastavení scény

### Světla

Pokud chceme, aby bylo v naší vytvořené scéně něco vidět, tak musíme tuto scénu osvětlit. To se dělá za pomoci světel. Světlo do scény přidáme stiskem mezerníku Add/Lamp/patříčný typ světla.

Existuje jich několik druhů, které se liší svými vlastnostmi a možnostmi:

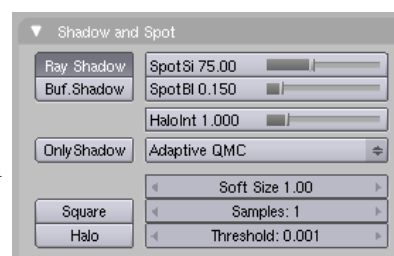
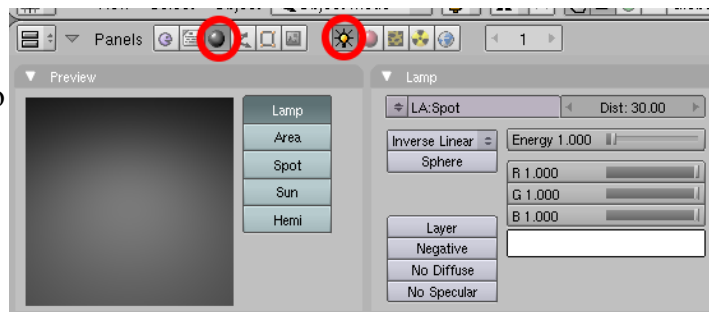
**Lamp** – jednoduché bodové a všesměrové světlo (něco jako žárovka)

**Area** – jednoduché plošné světlo (něco jako světlo od televize)

**Spot** – reflektorové směrové světlo (můžeme mu nastavit volbu Halo, která způsobí viditelnost paprsků), důležité vlastnosti se nastavují v panelu Shadow and Spot (SpotSi = vnější poloměr světelného kuželu, SpotBi = vnitřní poloměr světelného kuželu, čím je vyšší tato hodnota, tím je méně ostrý přechod mezi osvětlenou a neosvětlenou částí, HaloInt = intenzita halo efektu světla)

**Sun** – slunce vrhající rovnoběžné paprsky, které vrhá stín

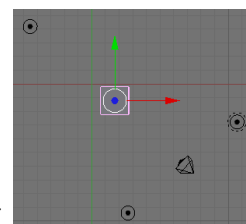
**Hemi** – polokoulové osvětlení s rovnoběžnými paprsky, bez možnosti vrhat stín



Veškeré nastavení světel se provádí na výše uvedeném panelu. Dá se jim nastavit vyzařovaná energie (posuvník Energy), dosah světla (políčko Dist udává, v jaké vzdálenosti od zdroje světla bude mít intenzita světla poloviční intenzitu), způsob výpočtu (výběr Inverse Linear, Inverse Squar atd.), barva světla, textura, kterou budou svítit, že budou ovlivňovat pouze objekty na své vrstvě (tlačítko Layer) a také že budou ovlivňovat pouze některou část světel (tlačítka No Diffuse a No Specular), případně můžeme světlo nastavit jako zdroj ztmavování (tlačítko Negative způsobí, že bude v jeho dosahu světlo odečítáno).

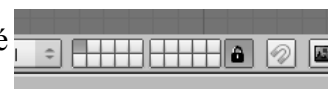
### Třísvětelný model

Je to model, který nám umožňuje osvětlit objekt na scéně. Máme tam hlavní světlo, vedlejší světlo, které zjemňuje neosvětlené plochy hlavním světlem (má zhruba poloviční intenzitu než hlavní světlo) a zadní světlo, jež je důležité pro zvýraznění objektů ve scéně. Hlavní a vedlejší světly bývají ve výšce kamery nebo o něco výše. Zadní světlo by mělo být z pohledu kamery zakryto objektem.



### Vrstvy

Pro lepší orientaci ve scéně můžeme použít vrstvy. Do vrstev můžeme vkládat objekty a tím ovlivňovat jejich viditelnost (viditelné jsou ty, které jsou vybrané – šedé) nebo osvětlení (viz. výše ve světlech a tlačítko Layer – osvětlí pouze objekty na stejné vrstvě). Pokud totiž vložíme nějaký objekt do konkrétní vrstvy, tak v nastavení vrstev, které vidíme vpravo si můžeme ovlivnit, zda tato vrstva bude viditelná a zároveň jestli se objeví v renderu dané vrstvy a tím můžeme velmi

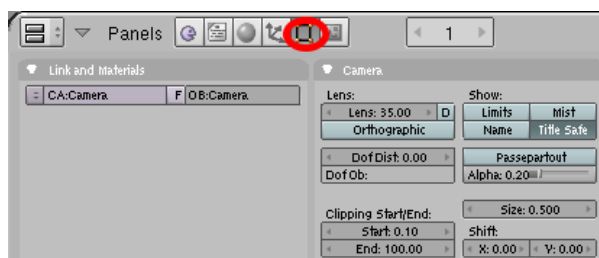


zpřehlednit práci v dané scéně. Pokud chceme zobrazit více vrstev, tak stačí přidržet klávesu SHIFT a klikat na vrstvy, které chceme zobrazit.

Objekty do vrstev přesouváme tím, že objekt vybereme, následně zmáčkneme klávesu M a objeví se nám tento dialog, kde již pouze vybereme patřičnou vrstvu, na kterou chceme objekt přesunout. Blender nám nabízí možnost pracovat celkem s 20 vrstvami a na rozdíl od jiných programů mohou objekty být i na více vrstvách (při výběru podržíme SHIFT a vybereme více vrstev).

## Kamera

Kamera je další velice důležitý objekt na scéně. Z pozice kamery se totiž provádí render. Kameru můžeme mít ve scéně několik (další se dápřidat mezerník /Add /Camera) a určení té, ze které se provádí render se provede výběrem kamery a stisknutím Ctrl+0. Jinak práce s kamerou je stejná jako práce s jakýmkoliv objektem ve scéně (R = rotace, G = změna polohy, S = změna velikosti, ale nemá na zobrazování žádný vliv).



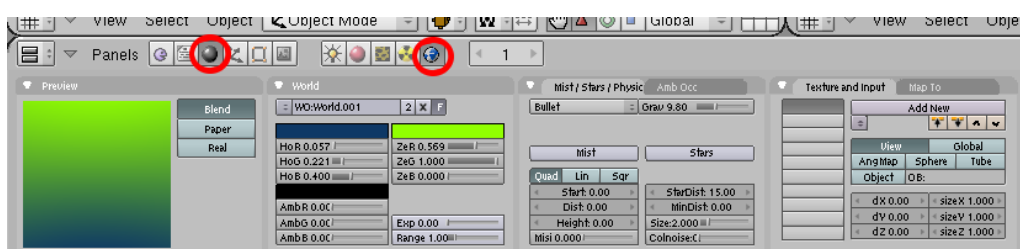
V jejím nastavení v panelu Camera parametrem Lens můžeme měnit přiblížení nebo oddálení kamery, dále volbami Clipping start a end můžeme ovlivnit to, co kamera bude snímat (je to vzdálenost od kamery, která bude na kameře vidět). V tomto menu také můžeme ovlivňovat ztmavení toho, co nebude v pohledu kamerou 0 renderováno (Passepartout - zapnout a posuvníkem Alpha). Můžeme si také zapnout vizuální znázornění (tlačítka Limits a Mist), co bude kamera vidět vlivem nastavení Clipping nebo mlhy (Mist). U kamery se pak objeví linka, která bude znázorňovat, co bude v kameře vidět a co ne.

## Sledování určitého objektu kamerou

Musíme nejdříve označit kameru a pak nějaký objekt. Následně vybereme z nabídky Object/Track/Make Track... (nebo zmáčkneme Ctrl+T) a vybereme TrackTo Constraint. Tímto nám bude kamera automaticky sledovat střed vybraného objektu, i když pohneme s kamerou nebo objektem (střed můžeme samozřejmě měnit pomocí postupu popsaného v kapitole 3).

## Okolí scény

Pokud nás už nebaví koukat na jednobarevné pozadí nebo si chceme přidat do scény mlhu nebo nějaké globální osvětlení, tak to vše můžeme udělat v panelech, které vidíte na obrázku výše. Nastavení světa se dá také pojmenovat a uložit jako nastavení materiálu.



Na pozadí se dá nastavit barevný přechod (tlačítka Blend u náhledu a pak nastavit barvy horizontu a zenitu na panelu World, viz. obr.) dále můžeme nastavit také barvu, kterou bude okolí vyzařovat na objekty Ambient color. Pozadí můžeme přidat také texturu a tím například vytvořit dojem oblohy s mraky na pozadí (textura Clouds, tato textura se samozřejmě nastavuje v panelu textur, tak jako u materiálů).

Tlačítkem Mist můžeme aktivovat volbu tvorby mlhy ve scéně, která ovlivňuje viditelnost objektů v určitých vzdálenostech od kamery. Tlačítko Stars slouží k tvorbě iluze hvězd na pozadí. Na záložce

Amb Occ se aktivuje a nastavuje globální osvětlení, kterým je možné osvětlit scénu i bez přidání dalších světel.

## Další úpravy objektů a praktické cvičení

Přišel čas vyzkoušet nějakou praktickou práci a proto zkusíme tento návod a na něm najdeme pár drobností, které si přidáme do našich vědomostí. Naše vědomosti jsou zatím omezeny na pouhé modelování, ale dokončit i animační část tohoto návodu nebude velký problém. Animace si mimochodem probereme již velmi brzy.



<http://www.3dscena.cz/art/3dscena/blender246vlajka.html>

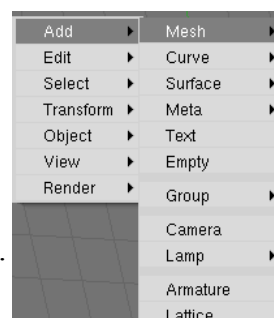
Po projití celého návodu bychom měli dostat vyrenderovanou animaci s věží a vlající vlajkou. Jeden obrázek animace můžeme vidět třeba zde.

## Další znalosti

### Vkládání empty objektů

Co je to empty objekt? Jak název sám napovídá, jedná se o prázdný objekt (tedy nic) :). Možná se zeptáte k čemu ne vkládat do scény nic? Je to k tomu, abychom mohli nějaký objekt určit jako cíl různých vlastností. Například na něj můžeme zacílit kameru, aniž bychom museli do cíle vkládat viditelný objekt, nebo z něho můžeme udělat vítr jako v našem návodu. Použijeme ho tedy vždy, když potřebujeme mít ve scéně něco, co nechceme, aby bylo vidět.

Vložíme ho standardně jako jakýkoliv objekt. Tedy stisknutím mezerníku a následně výběrem Add / Empty.

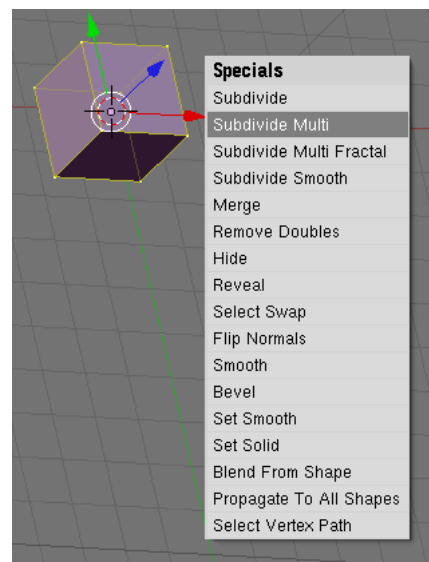


### Úpravy přes klávesu W v edit modu (Specials)

Klávesovou zkratku W v edit modu již nějakou dobu známe a víme, že nabízí spoustu užitečných voleb. Nyní si některé vysvětlíme více (tato volba se provádí v editačním modu a vztahuje se pouze na vybrané vertexy):

*Subdivide* - každá vybraná hrana je rozdělena na dvě v polovině

*Subdivide multi*- každá vybraná hrana je rozdělena na dvě a více



stejných částí (záleží na nastavení dalšího dialogu)

*Subdivide Multi Fractal* - každá vybraná hrana je rozdělena na dvě a více různě velikých částí (záleží na nastavení dalšího dialogu)

*Subdivide Smooth* - každá vybraná hrana je rozdělena na dvě v polovině a navíc dojde k zaoblení

*Merge* – sloučí vybrané vertexy do jednoho (kde bude umístěn sloučený vertex určíme v dalším dialogu)

*Remove Doubles* – odstraní vertexy, které jsou blízko jiným (vzdálenost, která určí, které ano a které už ne určíme v dialogu Mesh Tools v políčku Limit)

*Hide* – skryje vybrané vertexy

*Reveal* – odkryje skryté vertexy

*Select Swap* – inverze výběru vertexů, vybere nevybrané vertexy a zruší výběr u vybraných

*Flip normals* – změní směr normál u vybraných ploch

*Smooth* – zaoblí vybrané hrany

*Bevel* – vytvoří nové vertexy a pomocí nich zaoblí vybrané hrany

## View / Properties

Tento dialog nám může být nápomocen při zjišťování a nastavování pozice 3D kurzoru, nebo při nastavování zobrazované mřížky nebo os X, Y, Z nebo při nastavování kamery.

Zobrazíme si ho výběrem z nabídky View / View Properties.

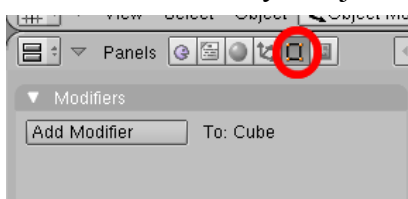


## Modifikátory a Constraints

### Modifikátory

Modifikátory jsou automatické operace, které mají vliv na objekt, ale můžeme je kdykoliv vzít zpět, nebo je můžeme trvale aplikovat na objekt. Takže je můžeme vyzkoušet, otestovat nastavení a když toto nepovede k tíženému úspěchu, můžeme jejich účinek na objekt zrušit. Některé modifikátory se dají přidat pouze k určitému typu objektu (například pouze na mesh).

Přidávat modifikátory k objektu lze v tomto patřičném panelu:



Takže si některé z nich krátce představíme:

*Subsurf* – vytvoří hladší objekt (nastavuje se pouze míra vyhlazení pro render a pro zobrazování)

*Smooth* – vyhladí objekt zmenšením úhlu mezi sousedními plochami

*Mirror* – dovolí zrcadlové úpravy objektu, stačí nám pak upravit pouze polovinu objektu a druhá se upraví automaticky

*Decimate* – sníží počet ploch objektu tak, aby se vzhled změnil jen minimálně, tím je možné snížit výpočetní náročnost na počítač, protože se bude brát v potaz menší množství vertexů

*Curve* – deformace objektu podle křivky, musíme si ji samozřejmě také připravit

*Boolean* – umožňuje boolean operace objektu s jiným objektem

*Bevel* – vytvoří zkosení hran na vybraném objektu

### Animační modifikátory:

*Wave* – vytvoří na objektu vlnu (samozřejmě je viditelná při animaci Alt+A)

*Build* – vytvoří animaci, která sestavuje objekt

*Explode* – vytvoří animaci exploze objektu, podle definovaného particle systému (ten tedy musí být definovaný a nastavený před tímto modifikátorem)

*Armature* – použití kostí na objekt, umožňuje jednodušší animaci pohybem kostí

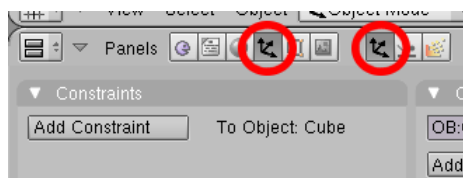
Wave
UVProject
Subsurf
Smooth
ParticleInstance
Mirror
MeshDeform
Lattice
Explode
EdgeSplit
Displace
Decimate
Curve
Cast
Build
Boolean
Bevel
Array
Armature

Pokud chceme modifikátor aplikovat na objekt tak, aby toto bylo trvalé, tak stačí kliknout na tlačítko apply u daného modifikátoru.

## Constraints

Constraints jsou vlastnosti objektů, které definují prostorové vztahy.

Nastavit je můžeme na tomto panelu:



Pojďme si tedy některé z nich představit:

*Follow Path* – umožňuje nastavit pohyb objektu po křivce (například při animaci, samozřejmě musíme dopředu křivku vytvořit a nastavit ji tak, že je použitelná jako křivka pro pohyb „CurvePath“ a nastavit ji počet snímků, během kterých objekt přejde celou křivku „PathLent“)

*Floor* – možnost určit objektu „podlahu“, tedy omezení, kam centrum objektu nemůže projít (použitelné například při zdech nebo pro podlahy a zem)

*Track To* – rotaci sleduje vybraný objekt (tuto vlastnost jsme si již představovali v kapitole o kameře)

*Child Of* – rodičovská vazba (tento objekt bude potomkem jiného objektu), pokud provedeme nějaké operace S, R, G s rodičem, tak se automaticky provedou i na potomkovi, tímto je možné vytvářet skupiny objektů, které se mohou chovat jako jeden objekt. Opačně tato vazba nepůsobí, tzn. operace provedené na potomkovi, se neprojeví na rodiči.

Null
Script
Action
Rigid Body Joint
Stretch To
Clamp To
Follow Path
Locked Track
Floor
Track To
Limit Distance
Limit Scale
Limit Rotation
Limit Location
Copy Scale
Copy Rotation
Copy Location
Transformation
Child Of

Constraints Follow Path, Track To a Child Of se dají nastavit také pomocí výběru z menu.

Nejprve vybrat objekt a následně křivku + Object / Parent / Make Parent / Follow Path

- tento způsob je výhodnější také proto, že následně můžeme vytvořit další vazbu na další pohyb po křivce, takže se může i křivka pohybovat po jiné křivce a můžeme tím simulovat pohyb planet

Object / Track / Make Track

Object / Parent / Make Parent



## Další návod, render, práce se soubory

Dnes bychom vyzkoušeli další návod, který najdeme na webu zde:

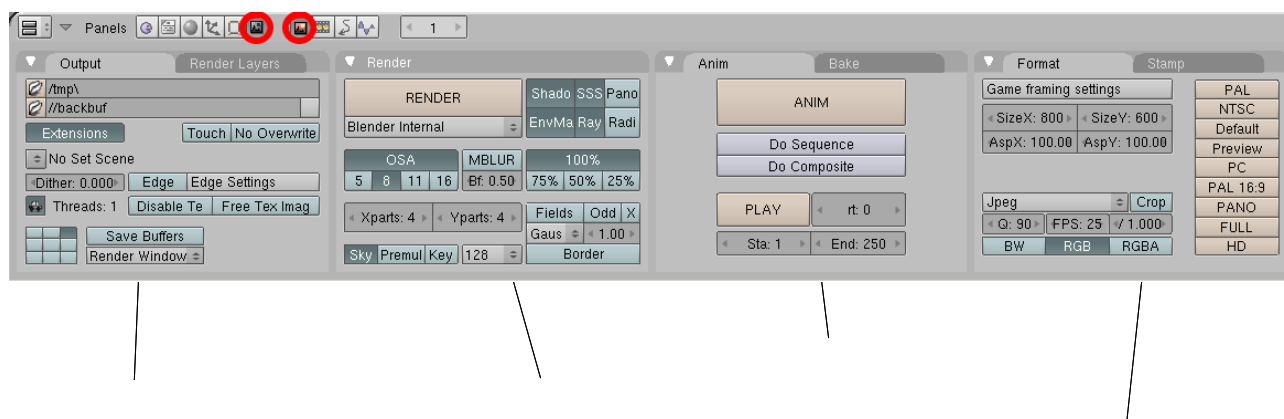
[http://www.3dscena.cz/art/3dscena/blender\\_remdih.html](http://www.3dscena.cz/art/3dscena/blender_remdih.html)

V návodu budeme oproti originálu více využívat křivek a jejich převod na mesh. Zejména při tvorbě horního, dolního dílu a kroužku s řetězem (ty vytvoříme nanesením 2D profilu na křivku).

### Render

Jak již víme, tak render provedeme po nastavení kompletní scény stiskem klávesy F12.

Jak si ale render nastavit? Odpověď najdeme zde. Nastavení renderu provádíme v jeho panelu, který vidíme níže.



Možnost nastavit pozadí do renderované scény, určení cílové složky (důležité zejména u animací)

Samotné nastavení renderu:

**OSA** = vyhlazování,

**Ray** = zapnutí/vypnutí raytracingu

**Shadow** = zapnutí/vypnutí stínů

a další volby včetně možnosti výběru

renderovacího nástroje

Nastavení a spuštění

animace, její délka je dána počtem snímků.

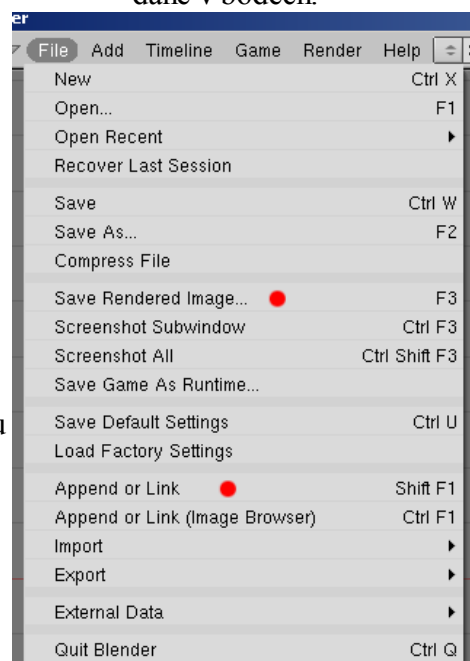
Nastavení výstupního formátu obrázku (jpg, png, ...) nebo animace (avi, mov, Xvid, ...), velikosti dané v bodech.

### Práce se soubory

Otevřít a uložit soubor není asi žádný problém a tak si vysvětlíme některé další volby:

**Save Rendered Image** = uloží nám do vybraného adresáře námi vyrenderovaný obrázek

**Append or Link** = umožní vložit z vybraného \*.blend souboru do naší scény objekty, materiály, textury a další objekty a



nastavení výběrem z jakési hierarchické struktury

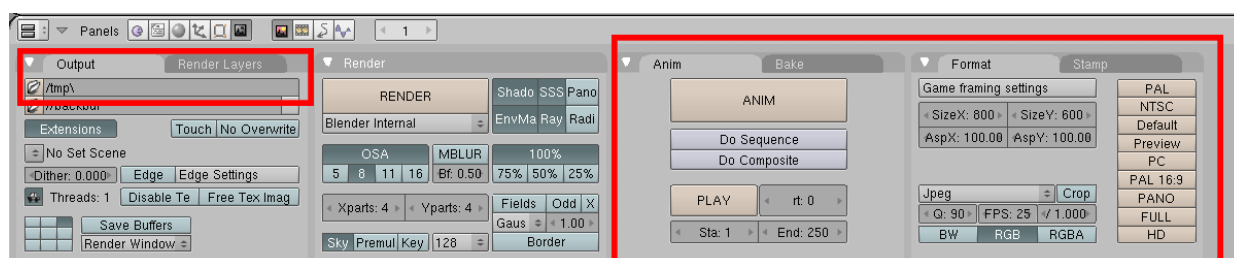
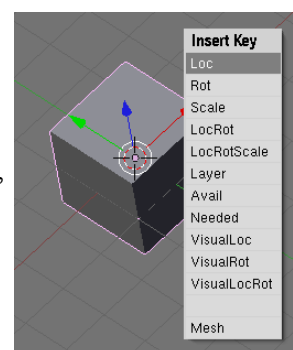
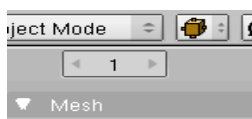
## Animace

### Jednoduché animace

Animace v blenderu lze dělat pomocí technik, které uvedu níže nebo pomocí animačních modifikátorů, ty jsou uvedeny v kapitole věnované právě modifikátorům.

Základní animace se provede vložením několika animačních klíčů a pak jejich renderem, animace se uloží do adresáře, který je uveden v záložce output v nastaveních renderu. Postup je následující:

- 1) Umístíme objekt, který se kterým chceme pohybovat v animaci (nastavíme mu pozici, rotaci a velikost).
- 2) Nastavíme číslo snímku.
- 3) Pak vybereme objekt, který se má pohybovat a stiskneme klávesu I a vybereme z následujícího menu, co chceme zafixovat na daném klíčovém snímku (Loc = pozice, Rot = rotace, Scale = velikost, případně jejich kombinace atd.)
- 4) Následně nastavíme číslo snímku, kde chceme vložit další klíčový snímek (blender sám dopočítá přechod z jednoho do druhého).
- 5) Upravíme objekt, tak jak chceme, aby vypadal v následujícím klíčovém snímku, vybereme ho a opět pomocí klávesy I vytvoříme další klíčový snímek.
- 6) Postup 4 a 5 můžeme opakovat do doby, než vložíme všechny klíčové snímky, které chceme vložit.
- 7) Celou animaci zkontrolujeme přímo v blenderu před renderem pomocí kláves Alt + A.
- 8) Následně si nastavíme výstup animace, její délku, formát, atd. animačním nastavení a stiskneme tlačítko ANIM. Podle toho, kolik snímku jsme si nechali vyrenderovat a jak jsou složité můžeme na výsledek čekat několik vteřin nebo také hodin. Vyrenderovanou animaci si můžeme pustit jako jakýkoliv video soubor nebo pomocí tlačítka PLAY.

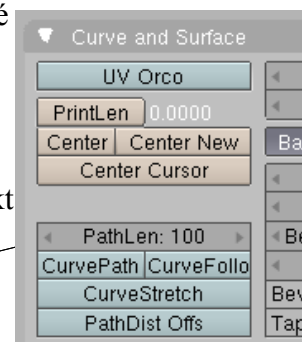


Stejným vkládáním animačních klíčů můžeme animací nastavit i změnu materiálu objektu, nebo pozice jiných objektů, každý objekt má své křivky na změnu daných vlastností. Pokud chceme změnit v animaci materiálové vlastnosti, tak ale animační klíč vkládáme ve chvíli, když máme pozici kurzoru nad materiálovým nastavením. Tím se nám také změní nabídka vkládání animačních klíčů.

## Sledování objektu kamerou, pohyb po křivce

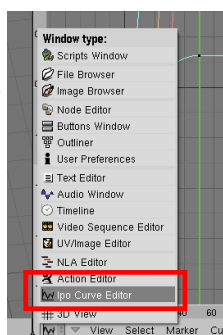
Pokud chceme, aby vybraný objekt sledovala automaticky kamera, tak můžeme postupovat dle popisu, který je uveden v kapitole o kameře (pomocí Ctrl + T).

Pokud chceme, aby se vybraný objekt pohyboval po předem určené křivce (např. i kruhu), tak stačí když si vytvoříme daný objekt a následně křivku a u nich pak vytvoříme rodičovskou vazbu. Rodičovskou vazbu vytvoříme takto - nejprve vybrat objekt, pak křivku a pak volba object / parent / make parent (nebo Ctrl + P) a dále vybrat Follow Path. I tato křivka se pak následně může pohybovat po jiné křivce a tak původní objekt může sledovat i více křivek zároveň. V případě, že chci, aby objekt v pohybu pokračoval i po oběhnutí celé křivky od začátku, tak to můžu nastavit v IPO editoru, kde můžu také nastavit jeho zrychlování, případně zpomalování. V nastavení křivky můžeme ovlivnit dobu, kterou bude objektu trvat jeden oběh křivky. Lepší nastavení se ale dají udělat v IPO editoru.

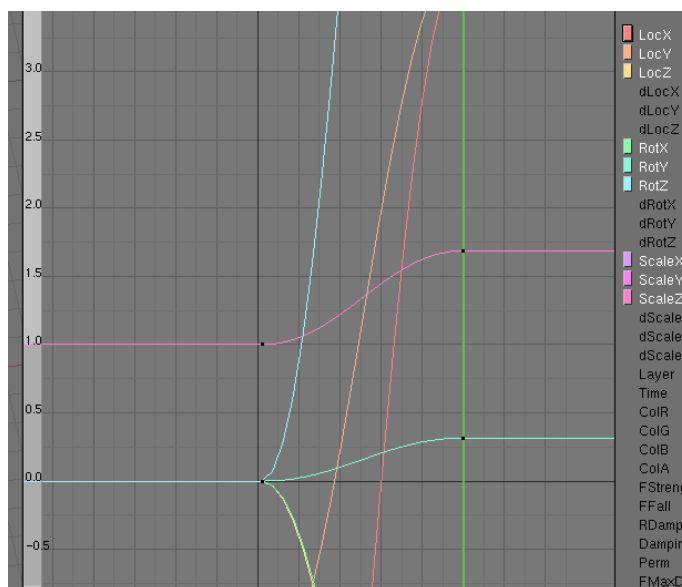


## IPO editor

IPO editor je druh okna, který je určen pro správu animací. Stačí ho vybrat z následujícího menu:

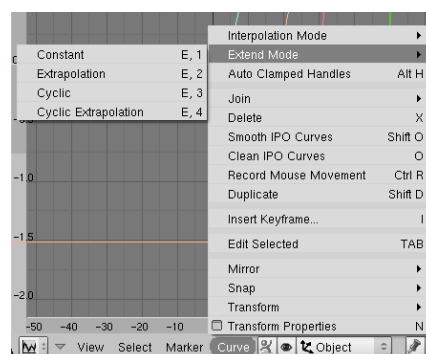
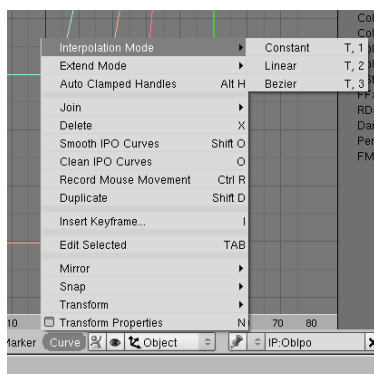


Najdeme tam křivky znázorňující měnící se hodnoty objektu, který je vybrán. S křivkami se pracuje stejně jako s bezierovými křivkami v 3D okně (např. G – přesun, TAB – edit/objekt. mod, Ctrl+LTM – přidá bod v edit modu, který je spojen s vybraným bodem). Na X ose je časová osa, na ose Y je změna hodnoty dané vlastnosti.



Křivku dané vlastnosti zobrazíme tím, že na ni klikneme v pravé části okna (se Shift jich můžu zobrazit více), pokud nějaká vlastnost nemá svoji křivku zobrazenou (nemá asi animační klíč), tak ji můžu vložit tak, že na vlastnost kliknu (vyberu ji) a pak kliknu do okna IPO editoru.

Zajímavé jsou také volby v objektu v nabídce curve/interpolation mode, určuje způsob přechodu mezi klíčovými snímky (constant = stálá hodnota a pak náhlý skok na hodnotu druhou, linear = přímka, Berier = přechod pomocí bezierovi křivky), a



curve/extend mode, který určuje způsob následné změny hodnot za známými body (např. Cyclic nám zajistí opakování dané křivky i v následujících snímcích, ve kterých již nejsou vloženy žádné klíčové snímky. Takto můžeme například zajistit opakované obíhání objektu po křivce nebo opakované změny geometrie pomocí shape key.)

V místech, kde u 3D okna nejdeme možnost přepnout se z edit do objektového modu, u IPO editoru najdeme možnost zobrazení různých křivek, které se k objektu vztahují (např. materiál, objekt, shape, path, atd.)

## Látky a fluidní dynamika

V blenderu existuje několik relativně jednoduchých nástrojů k simulaci různých fyzikálních jevů (např. automatické deformace objektů způsobené kolizemi, simulace větru, simulace pohybu látek, simulace pružných objektů, simulace různých kapalin). Vše se odehrává v následujících oknech a samozřejmě se vztahuje na námi vybraný mesh objekt.



Nejdříve je nutné danou simulaci povolit, což je možno pomocí tlačítka, které se nachází v každé této části. Následně se nám objeví specifické nabídky, např.:

Damping – udává, jak se bude daný objekt odrážet od okolních objektů

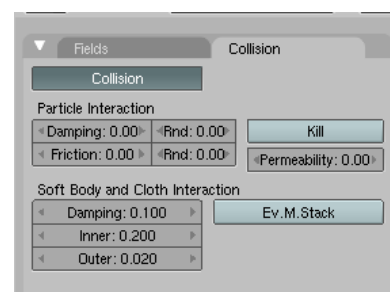
Friction – udává, jak velké bude tření mezi objektem a okolím

Mass – váha objektu

Grav – gravitace, která působí na objekt (gravitace Země je 9,8)

Dále tam najdeme některé specifické volby, např.:

- u větrů si můžeme zvolit typ větru (Wind, Vortex, atd.), u typu Wind dále tvar (sphere, tube, cone) a nesmíme určitě zapomenout na sílu větru (strength).
- u látek a pružných objektů self collision, což umožňuje, aby blender simuloval kolizi objektu se sebou (tzn. i jednotlivé části objektu budou spolu kolidovat)
- u látek Pinnig of cloth, toto nám umožňuje látce nastavit, za jakou část (skupinu vertexů) bude jakoby přichycená k pevnému objektu (nejdříve ale musíme vytvořit nějakou skupinu vertexů a ta pak tvoří přichycenou část objektů), bez tohoto nastavení, by nám látka spadla dolu, nebo by ji odfoukl vítr
- u simulace kapalin si můžeme nastavit, co který objekt bude mít za úkol (domain – určuje celkový prostor pro simulaci, fluid – toto nastavujeme objektům, které se mají chovat jako tekutina, obstacle – takto označný objekt bude tvořit překážku tekoucí tekutině, inflow – z tohoto objektu budeme tekutinu produkovat, outflow – toto bude místo, kde se tekutina bude ztrácet)
- u simulace kapali v objektu domain je možné stisknout tlačítko ad a tím si zpřístupnit další volby např. nastavení typu tekutiny (voda, med, olej) a také v poli Realworld size můžeme zadat velikost celého prostoru v reálném světě v metrech
- pokud chceme, aby objekty do sebe narážely a nějak se



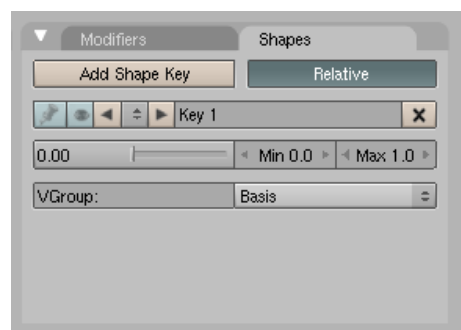
ovlivňovali, tak je třeba, aby měli nastavené možnosti kolize. Látky a pružné obj. mají toto nastavení přímo na své kartě, ale obyčejné objekty by do těchto interakcí nevstupovaly a proto je nutné objektům, které nejsou z těchto skupin nastavit nějaké vlastnosti kolizí na prvním z panelů nahoře.

- pokud již u nějaké objektu vyzkoušíte nastavení daných efektů, tak se celý vcelku náročný výpočet uloží na disk a při opětovném spuštění se znovu nepočítá, takže ne vždy vidíme vše tak, jak jsme nastavili. Pokud chceme nechat výpočet proběhnout znovu, tak musíme na kartě stisknout tlačítko Free Bake.

## Animace změnou geometrie objektu

Animaci tvaru objektu vytvoříme takto:

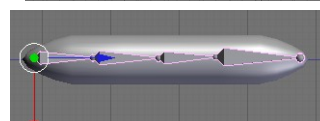
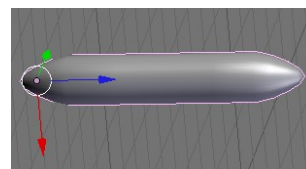
- 1) nejdříve je nutné vložit animační klíče v panelu shapes – basic a první klíč udávající jeden vzhled objektu
- 2) v edit modu změnit vzhled objektu a vložit druhý klíč udávající další polohu při animaci
- 3) přepneme se do objektového modu, zde můžeme vyzkoušet vytvořené klíče jejich přepínáním
- 4) stisknout tlačítko Relative, poté se přepnout do IPO editoru
- 5) v něm nastavit typ křivek na shape, měly by se nám ukázat tři tlačítka v pravé horní části
- 6) poté klikneme na klíč 2
- 7) dále třikrát Ctrl+LTM, abychom vytvořili křivku se třemi body (např. na souřadnice [0,0] [20,1][40,0] – tím vytvoříme plynulý přechod z jednoho vzhledu do druhého a zpět v průběhu 40 snímků)
- 8) body umístíme do souřadnic, kde na X souřadnici je číslo snímku v animaci, na Y souřadnici je míra jakou ovlivňuje daný klíč výsledný vzhled objektu
- 9) i následně můžeme měnit vzhled referenčních klíčů a můžeme tím ovlivňovat vzhled animace



## Kosti

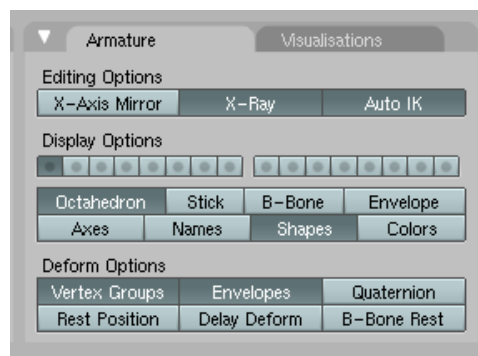
Animace pomocí kostí (armatur):

- 1) připravíme si mesh
- 2) připravíme si armaturu s požadovanými kostmi
- 3) poté v obj. modu označíme mesh a pak armaturu a dáme Ctrl + P, zde vybereme armature a potom create from bone head, tím mám připravený tzv. skinning



- 4) poté se můžeme přepnout do pose modu (na samém místě, kde se přepíná mezi obj. a edit. modem) a tam už nastavovat jednotlivé klíčové snímky animace (tedy změnu tvaru objektu za základě pohybu kostmi), klíčové snímky se vkládají stejně jako dříve, tedy pomocí klávesy I, ale nesmíme zapomínat na změnu čísla snímku a na označení všech kostí, u kterých chceme zafixovat jejich pozici, rotaci a velikost
- 5) případně můžeme nastavit další klíčové snímky v objektovém modu (to nám umožňuje měnit pozici, velikost a rotaci celého objektu, armatury se během této doby postarají o změnu tvaru objektu)

V panelu nastavení armatur si můžeme ulehčit práci tímto: tlačítko X-ray nám zajistí, že budou armatury vidět i přes objekty a tlačítko auto IK nám zajistí automatickou inverzní kinematiku (ovlivňování rodičovských kostí potomky i opačně), tlačítko names zajistí, aby byly vidět i názvy kostí



## Animace pomocí částicových systémů, 2D stromy

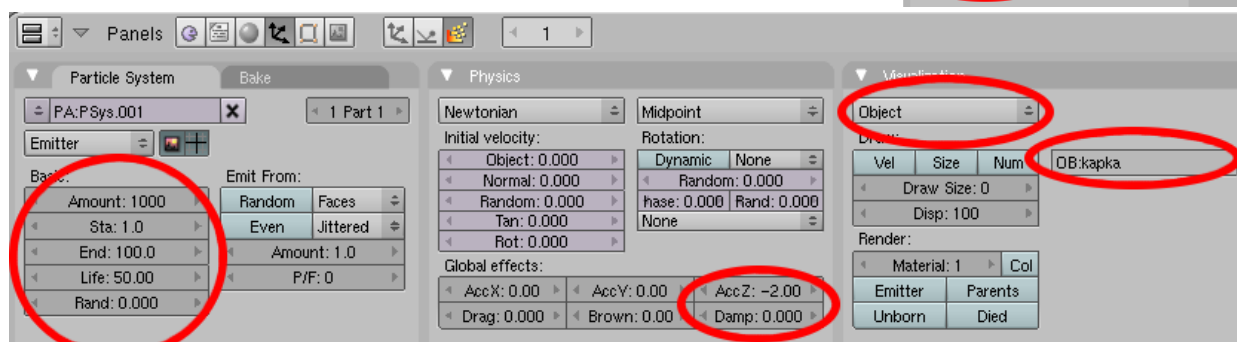
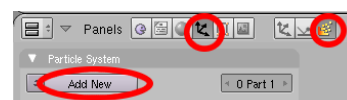
V tomto materiálu si ukážeme využití tzv. částicových systémů k tvorbě deště, na závěr si ukážeme, jak do scény vložit 2D objekt. Nebude tedy klasicky popisovat jednotlivé volby, ale bude zaměřen na praktické využití.

### Děšť

Pomocí částicového systému vytvoříme iluzi deště. Děšť bude vycházet z jednoduchého plane, na který aplikujeme částicový systém emitter. Emitovat ovšem nebude nějakou imaginární částici, ale kapku, kterou si připravíme dříve.

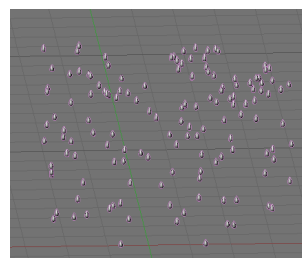
Postup:

- nejdříve si vložíme např. UVsphere a z ní vytváříme kapku, je vhodné si také daný objekt pojmenovat
- dále vložíme plane, ze kterého následně necháme padat kapky (tzn. bude tvořit jakési naše nebe)
- nastavíme pro plane particle systém, kde bude emitovat kapky
  - nejdříve musíme particle systém vytvořit stiskem klávesy Add New v záložce particle systém (měl by se vytvořit typ emitter)



- v položkách particle systému nás budou zajímat zejména následující položky:
  - na první záložce to budou položky v části basic (amount nám udává počet emitovaných částic, sta nám udává, ve kterém snímku na časové ose se začnou částice emitovat, end nám udává, kdy se částice přestanou emitovat, live nám udává, jak dlouho budou částice žít – tedy jak dlouho vydrží na scéně než zmizí, rand umožňuje dát délce života částice jakou si náhodnou složku)
  - v další záložce Physics, kde nastavujeme způsob pohybu části to budou zejména spodní položky, v našem případě položka AccZ, která říká, že emitovaná částice se bude pohybovat po ose Z dolu, protože je tam záporná hodnota, pokud bychom chtěli nastavit pohyb do dalších os, můžeme použít položky AccX a AccY.
  - v poslední záložce Visualization musíme v rozbalovací nabídce vybrat položku Object, protože chceme jako částice využít objekt ze scény a následně do políčka OB napsat název objektu, který chceme emitovat (v našem případě tedy dříve pojmenovaný objekt kapka)

A výsledek může vypadat třeba takto:





Další možnosti, jak využít particle systém je celá řada, např. na oheň, plovoucí ryby, srst, trávu, apod.

## 2D stromy

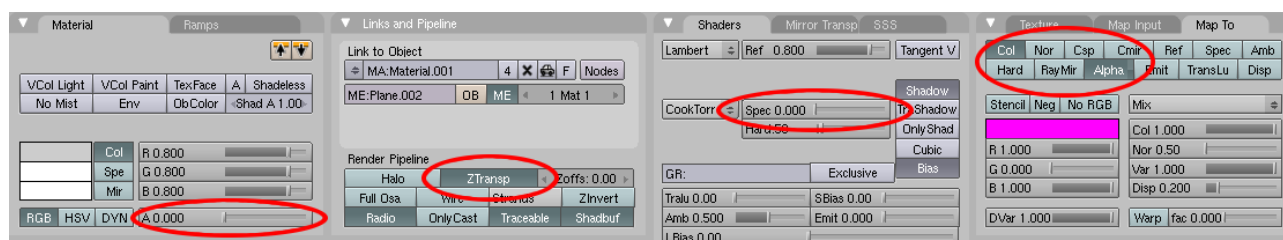
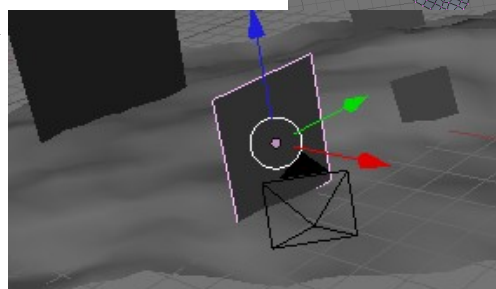
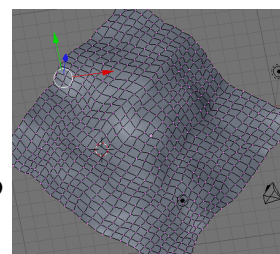
Ukážeme si způsob, kterým můžeme do scény velice jednoduše vložit nejenom strom, ale jakýkoliv objekt, u kterého nutně nepotřebujeme, aby byl 3D, protože ho při renderu stejně budeme snímat pouze ze předu.

Způsoby jsou v zásadě dva:

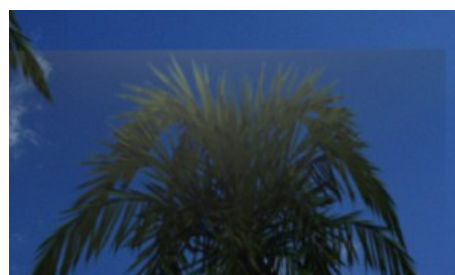
- 1) máme obrázek ve formátu PNG nebo TGA, na kterém je náš objekt na průhledném pozadí
- 2) máme obrázek v jiném formátu nebo v tomto formátu, ale objekt není na průhledném pozadí, potom potřebujeme ještě jeden obrázek, který bude znázorňovat masku (tedy černě to, co má být průhledné a bíle to, co má být vidět)

My si ukážeme ten první, i když ten druhý není o moc odlišnější.

- nejdříve si třeba na následujícím odkazu <http://blender-archi.tuxfamily.org/Textures> seženeme daný obrázek (jsou ve formátu PNG a mají průhledné pozadí)
- vložíme do scény plane, ten rozdělíme na více vertexů a vytváříme jako zvlněnou krajinu
- vložíme další plane, který bude tvořit budoucí strom a přidáme mu obrázkovou texturu, kterou jsme si pořídili dříve
- je dobré upravit i velikost daného plane tak, aby jeho rozměry odpovídaly poměru stran obrázku a abychom dostali strom tak veliký, jak veliký ho potřebujeme (následně můžeme tyto plane rozkopírovat a vytvořit tak více různě velikých stromů)
- upravíme materiálové vlastnosti planu, který prezentuje strom

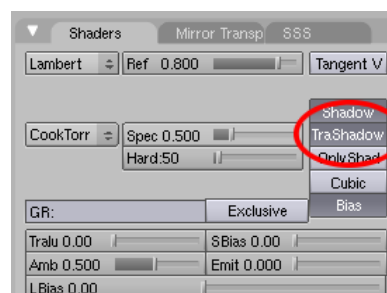


- necháme stisknuté Col a přidáme Alpha, abychom zajistili, že plane bude ovlivněno alfa kanálem obrázku, stiskneme ZTransp a stáhneme Alpha (A) na 0, abychom zajistili průhlednost dle obrázku, nastavíme Spec na kartě Shaders na 0, aby nám při renderu nezůstával v nějaké části plane odlesk, který můžeme vidět na tomto obrázku



nad stromem

- nakonec upravíme materiálové vlastnosti krajiny TraShadow (objekt přebírá průhledné stíny z jiných objektů)
- následně můžeme do scény vložit více takových stromů a vytvořit si velice jednoduše celý les nebo jinou krajinku a

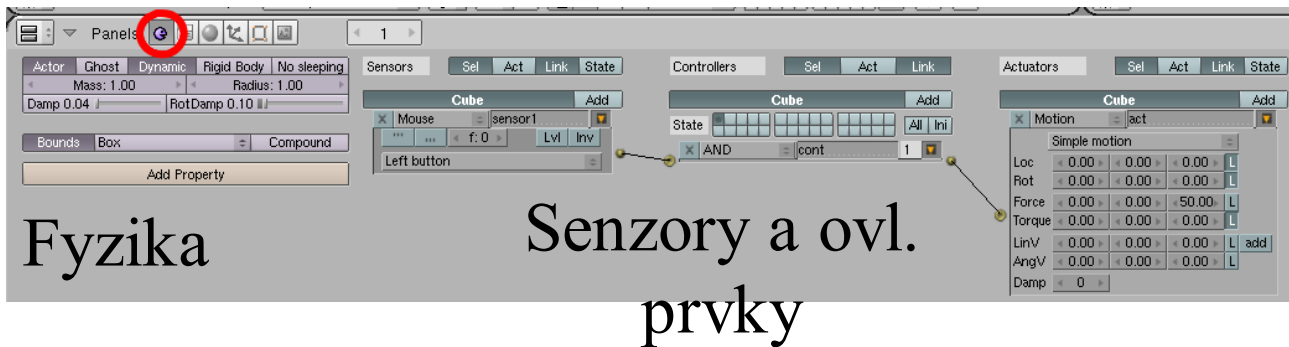


výsledek může vypadat třeba takto:



## Game Engine v Blenderu

GE v Blenderu dokáže v reálném čase vykreslovat 3D objekty. Těmto objektům můžeme nastavit různé fyzikální vlastnosti a také jim můžeme nastavit reakci na různé podněty (např. na zmáčknutí určité klávesy atd.).



### Využití jednoduché fyziky

Zkusmé spuštění animace se provede stiskem klávesy P nad oknem, kde je hra připravena. Hru ukončíme stiskem klávesy ESC. Také se hodí používat klávesy na maximalizaci okna, ve kterém pracujeme pomocí klávesy CTRL + šipka nahoru, změna zpět na normální rozvržení oken provedeme pomocí CTRL + šipka dolů.

Pokud chceme, aby na objekt působily síly jako gravitace a interakce s okolím, tak musíme zmáčknout tlačítko Actor a následně ještě Dynamic. Takto bude objekt ovlivněn gravitací i ostatními objekty. Pokud bychom zmáčkli tlačítko Ghost, tak objekt nebude ovlivňovat další objekty a bude opravdu jako duch, kterým mohou ostatní objekty volně prostupovat.

Další volby v levé části panelu GE:

Rigid Body = umožní rotaci objektu (záleží také na nastavení položky Bounds, jak bude objekt rotovat)

Mass = hmotnost objektu

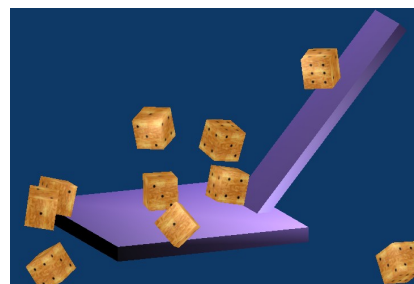
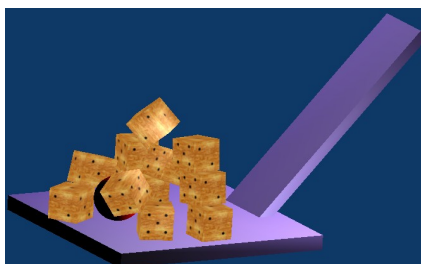
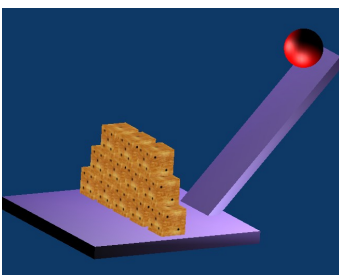
Radius = tím můžeme ovlivňovat jak dalece bude objekt zasahovat do okolí oproti svoji velikosti

Damp = zpomalení okolím nebo třetí s okolím (např. ve vzduchu je tato hodnota malá a ve vodě velká)

Rot Damp = zpomalení rotace vlivem okolí (jako Damp)

Bounds = říká blenderu, jakým tvarem má být brán daný objekt (např. kostka = box, koule = sphere atd.), od tohoto nastavení se odvíjí jeho rotace, případně možnosti / nemožnosti prostoupit do oblasti jiných objektů.

Těmito nástroji můžeme docílit například simulace různých kolizí. Např.:



## ***Nastavení senzorů a ovládacích prvků objektu***

Pomocí senzorů a ovládacích prvků lze ovlivňovat pozici a další vlastnosti objektů, na které se tyto senzory nastaví.

Mezi senzory (události) lze zařadit například stisknutí klávesy na klávesnici, tlačítka myši, kolize s ostatními objekty a další. Ovlivnit lze například pozici, rotaci, celou scénu, animaci objektu a další.

Spojení senzorů a ovládacích prvků zprostředkovávají Controllers. Toto spojení může být přímé, tedy po vyskytnutí se senzoru se provede ovládací prvek (Controllers AND), nebo se toto spojení nemusí vždy provést (další možnosti včetně Python skriptů).

Celou herní logiku lze ovlivňovat i pomocí Python skriptů, což je jeden z programovacích jazyků, ale jeho vysvětlení by výrazně přesáhlo tento skromný materiál.

## ***Závěr***

Oba postupy se mohou kombinovat a tak můžeme docílit toho, že se budou předměty pohybovat a vzájemně ovlivňovat.

**UV mapování** – pro korektní zobrazení textury v GE je nutné, aby tato textura byla na objekt namapována pomocí UV koordinantů (viz. kapitola Materialy, Textury II)

**Uložení RunTime** – celou hru lze uložit jako samospustitelný soubor \*.exe. Toto se provede tak, že nejprve připravíme celou scénu, dále nastavíme kameru (z ní bude scéna viditelná po spuštění GE z exe souboru) a nakonec se proklikáme volbami File / Save Game As Runtime.... Tam následně nastavíme název výsledného souboru a místo jeho uložení. Ke spuštění ovšem často potřebujeme dll knihovny, které jsou obsaženy v adresáři blenderu. Takže do stejného adresáře, kde máme exe soubor následně zkopírujeme i dll knihovny z adresáře blenderu.

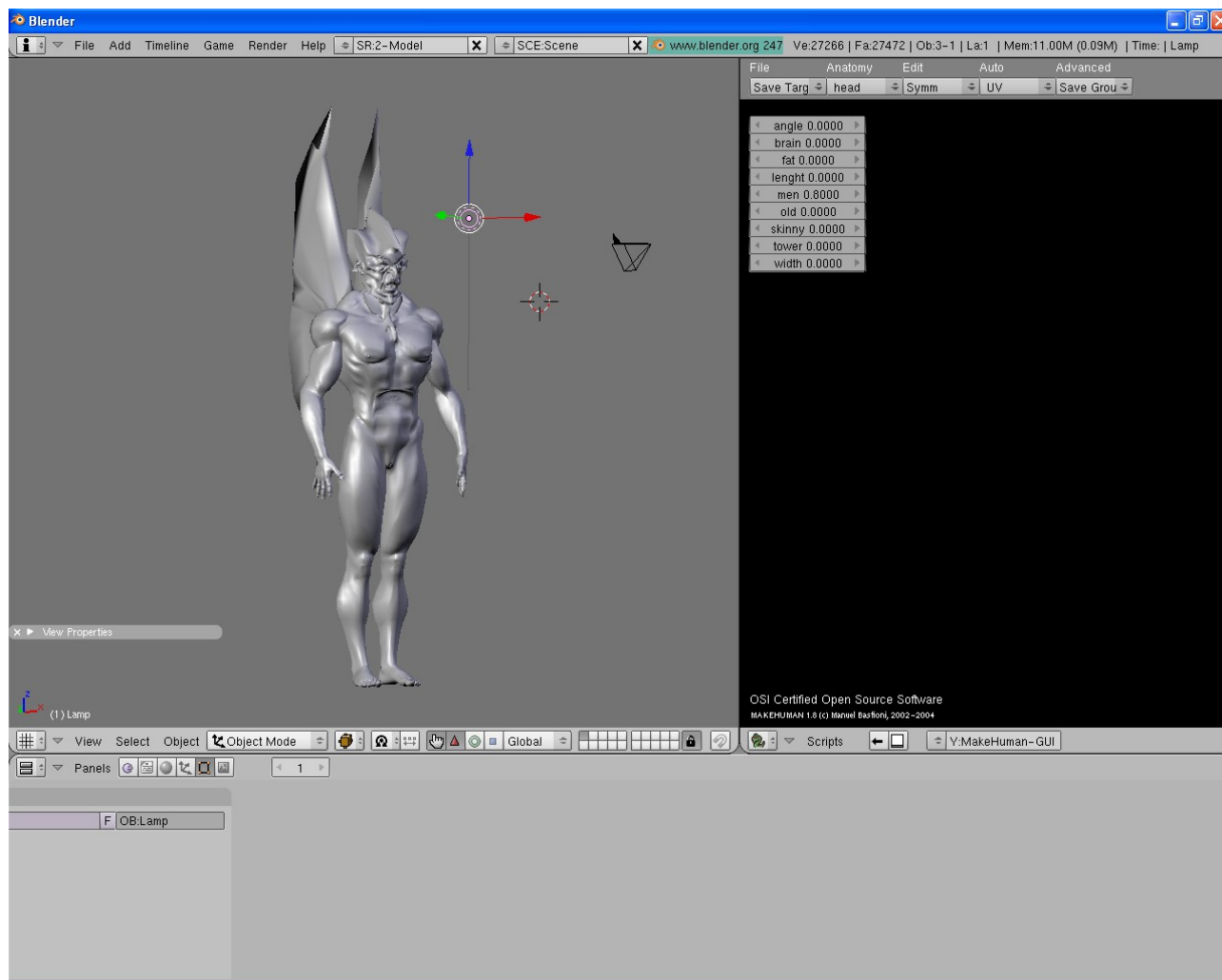
## Skripty v Blenderu

Ne vždy se nám chce všechny objekty modelovat ručně a strávit tak nad scénou několik desítek hodin tvořením stromu, lidí a dalších objektů, které nakonec budou tvořit pouze pozadí scény. Pro tyto případy můžeme použít automatické skripty, které nám mohou pomoci s modelováním množství objektů. Jejich katalog najdeme na oficiálních stránkách blenderu:

<http://wiki.blender.org/index.php/Extensions:Py/Scripts/Catalog>

### MakeHuman skript

Jedním ze skriptů je skript na tvorbu lidských postav. Jak vidíte na obrázku, tak kromě mužů a žen se dá vytvořit i démon. Stačí si jen stáhnout daný skript z výše uvedené stránky, rozbalit a dle instrukcí z READ ME FIRST.txt zkopírovat potřebné soubory do daných adresářů. Následně stačí spustit blender, rozdělit plochu na minimálně dvě okna a v pravém okně zvolit typ na Scripts Window, dále v nabídce Scripts/Wizards/MakeHuman-GUI. Po chvíli práce můžete mít před sebou muže nebo ženu nebo jiného tvora jako na obrázku.



**Jen pro lepší práci se skriptem:**  
abdomen - břicho

arms - ruce

back - záda	chin_jaw - brada a čelist
brow_temples - obočí, čelo	mouth - ústa
calves - lýtka	neck - krk
ears - uši	nose - nos
expression - výraz tváře (smích)	pelvis - pánev
eyes - oči	proportion - proporce (trpaslík, obr, řecký hrdina, žena)
feet - chodidlo	shoulders - ramena
genitals - genitálie (velikost penisu)	thighs - stehna
hands - ruce	tongue - jazyk
head - hlava	torso - trup, prsa
characters - charakter (démon)	
cheeks - líce	

nahore edit / Symm

- provede změnu symetrickou na obě strany těla, ale až následně, pokud tuto volbu provedu, tzn. symetrické směny se nedějí automaticky

Je pravda, že výsledek ne vždy přesně odpovídá našim představám, ale modelovat podobný objekt by bylo mnohem složitější. Make Human existuje i jako samostatná aplikace, kde lze pracovat v uživatelsky přívětivějším prostředí a následný objekt do nějakého formátu, který lze v blenderu otevřít.