

آموزش نرم افزار Maya 2016



تالیف و گردآوری: مهندس مرضیه امین جواهری

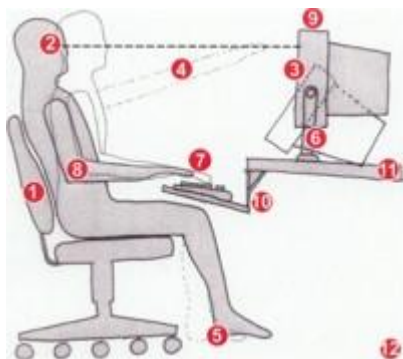
(با تشکر از مهندس تهmine طالبی)

مربوط به پایه دوازدهم

فصل ۱: توانایی رعایت اصول ایمنی و بهداشتی در محیط کار

آرگونومی (به انگلیسی Ergonomics): عبارت است از دانش بکار بردن اطلاعات علمی موجود درباره‌ی انسان (و روش‌های علمی تولید چنین اطلاعاتی) در طراحی محیط کار. آرگونومی ظرفیت‌ها و توانمندی‌های انسان را بررسی می‌کند و سپس اطلاعات به دست آمده را در طراحی مشاغل، فرآورده‌ها، محیط‌های کار و تجهیزات به کار می‌بندد. معمولاً از اصطلاحات آرگونومی و عوامل انسانی (Human Factors) به‌طور مترادف بهره گرفته می‌شود. هر دو اصطلاح رابطه‌ی دوسویه‌ی کار و نیازمندی‌های شغلی را بازگو و تشریح می‌کند و هر دو درصدد کاهش فشارهای جسمانی و روانی در محیط کار هستند. آشکارترین اثر مثبت طراحی درست و مناسب مشاغل، تجهیزات و محیط کار، بالارفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با کارگر بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری است.

آرگونومی در کار با کامپیوتر



آرگونومی به عنوان رشته‌ای از علوم که به دست آوردن بهترین ارتباط میان انسان و محیط (کار و زندگی) هدف اصلی آن است، تعریف می‌شود. آرگونومی با ارزیابی قابلیت‌ها و محدودیت‌های انسان (بیومکانیک و آنتروپومتری)، استرس‌های کاری و محیطی (فیزیولوژی کار و روان‌شناسی صنعتی)، نیروهای استاتیک و دینامیک روی بدن انسان (بیومکانیک)، خستگی (فیزیولوژی کار و روان‌شناسی صنعتی) و طراحی ایستگاه کاری و ابزارها (آنتروپومتری و مهندسی) سر و کار دارد. بنابراین آرگونومی از علوم بسیاری تشکیل یافته است.

نتایج به‌کارگیری اصول آرگونومی در محیط‌های کاری:

- پیشگیری از اختلالات اسکلتی - عضلانی در بین شاغلین (مانند کمر درد، سندروم تونل کارپال یا درد شدید در مچ دست، درد ناحیه گردن، درد ناحیه زانو یا آرنج و...)
- کمک به پیش‌گیری از حوادث شغلی
- افزایش میزان رضایت مندی کارکنان
- افزایش رفاه و آسایش کارکنان
- کمک به افزایش بهره‌وری در کار
- کمک به افزایش تولید

آرگونومی در کار با کامپیوتر:

طی چند سال اخیر تولید کنندگان کامپیوتر و تجهیزات مرتبط با آن به طراحی آرگونومیک محصولات خود توجه زیادی نشان داده‌اند. تولید کنندگان تجهیزات و وسایل کامپیوتر (مانند صفحه‌کلید، ماوس، میز و صندلی و...) اکنون سعی می‌کنند تا محصولات را مطابق با اصول آرگونومی طراحی و تولید کنند. رعایت اصول آرگونومی سبب کاهش ضایعات چشم، سردرد، کمر درد و فشار در نواحی مچ دست، شانه و گردن در اپراتورهای کامپیوتر خواهد شد.

کاربرد کامپیوتر در زندگی بشر بسیار زیاد است و تعداد زیادی از افراد ساعت‌های متمادی با کامپیوتر کار می‌کنند. به همین دلیل شناخت عوامل موثر در محیط کار با کامپیوتر اهمیت زیادی دارد و وجود شرایط نامناسب در محیط کاری و عدم توجه به موارد آرگونومیکی و بهداشتی هنگام کار با کامپیوتر ممکن است در بلندمدت سبب بروز بیماری‌ها و ناهنجاری‌ها شود.



بیشتر کاربران کامپیوتر در محیط های سر بسته و فضاهای کوچک کار می کنند. کم ترین ویژگی های یک محیط کاری مناسب برای کاربران کامپیوتر به قرار زیر است :

- ۱- وجود سیستم تهویه مطبوع
- ۲- نور کافی و مناسب
- ۳- استفاده از میز مخصوص که دارای عرض و ارتفاع استاندارد باشد.
- ۴- استفاده از صندلی ارگونومیک با قابلیت تنظیم ارتفاع.
- ۵- استفاده از زیرپایی برای قرار گیری مناسب و راحت پاها .
- ۶- استفاده از copy holder برای خم نکردن بیش از حد گردن

با وجود رعایت نکات فوق، باز هم امکان بروز بیماری های خاص برای اپراتور وجود دارد کم تحرکی هنگام کار با کامپیوتر، چشم دوختن در مدت طولانی به صفحه مانیتور و حرکات یکنواخت و تکراری مچ دست، ممکن است سبب بروز انواع عوارض شوند.

برای پیشگیری از این عوارض نکات ساده و مهم زیر را هنگام کار با کامپیوتر رعایت کنید :

۱- به تناوب از پشت میز کامپیوتر برخاسته و با نرمش های خیلی ساده، گردن، بازو، مچ دست و پاها را حرکت دهید. برای این منظور نرم افزار Stretch Break می تواند به شما کمک زیادی کند. این نرم افزار در مدت زمان هایی که از طرف شما مشخص می گردد بر روی صفحه مانیتور شما ظاهر شده و انواع نرمش ها را به شما نشان می دهد و شما می توانید به همراه آن چند دقیقه نرمش نمایید .

۲- صفحه مانیتور (صفحه نمایش) را طوری تنظیم کنید تا ستون فقرات شما به صورت مستقیم قرار گرفته و چشمان شما با قسمت بالایی صفحه نمایش در یک خط مستقیم قرار گیرند. این وضعیت برای چشمان شما راحتی بیشتری به همراه خواهد داشت .

۳- فاصله صفحه مانیتور تا چشمان شما باید بین ۵۰ تا ۶۰ سانتی متر باشد .

۴- هر ۳۰ دقیقه به اشیائی که در فاصله ۶ متری قرار دارند، چند دقیقه چشم بدوزید .

۵- ارتفاع میز کامپیوتر باید بین ۶۶ تا ۷۱ سانتی متر باشد .

۶- ترجیحاً از یک زیر پایی استفاده نمایید و پاها را روی آن قرار دهید. این وسیله به راحت بودن وضعیت پاها و شما کمک می کند .

۷- میز کار را طوری قرار دهید که روشنایی لامپ های سقف در طرفین قرار گیرد و از قرار دادن میز در محلی که نور لامپ مستقیماً در برابر شما باشد خودداری شود. در استفاده از روشنایی طبیعی نیز نباید صفحه مانیتور در برابر پنجره قرار گیرد .

۸- سطح صفحه کلید، تقریباً هم ارتفاع با دسته صندلی و آرنج باشد و مچ ها به طور عادی روی صفحه کلید ها قرار گیرد، به طوری که هنگام کار، ساعدها تقریباً موازی با افق قرار گرفته و زاویه بین مچ دست و ساعد، ۵ تا ۱۰ درجه باشد. موقعیت mouse در همان ارتفاع و فاصله نسبت به صفحه کلید است .

۹- روشنایی محل کار باید مخلوطی از نور سفید و زرد بوده (ترجیحاً از لامپ مهتابی استفاده شود) و شدت آن در حدود ۳۰۰ لوکس باشد .

۱۰- برای به حداقل رساندن فشار بر روی گردن و کمر هنگام تایپ یک نوشته یا نامه، استفاده از نگه دارنده های کاغذ برای قرار دادن نامه روی آن لازم است .

۱۱- برای اتاق کار، دمای ۱۹-۲۳ درجه سانتی گراد و رطوبت حدود ۵۰ درصد مناسب است .

۱۲- بهتر است با باز کردن درب و پنجره ها و یا تعبیه دستگاه تهویه، هوای اتاق به طور مرتب تعویض شود .

۱۳- استفاده از زیرپایی برای قرار گیری مناسب و راحت پاها

ویژگی های صندلی ارگونومیک:

۱- ارتفاع صندلی باید قابل تنظیم باشد. ارتفاع صندلی، ۴۱ تا ۵۲ سانتی متر توصیه می شود.

۲- سطح نشیمنگاه صندلی باید دارای طول و عرض ۴۰ تا ۴۸ سانتی متر باشد. برای افراد چاق صندلی های پهن تر توصیه می شود .

۳- ضخامت تشک در حدود ۴ تا ۵ سانتی متر باشد و رویه آن از جنسی باشد که اصطلاحاً بتواند تنفس کند و لبه جلو صندلی، گرد و لبه بیرونی آن، نرم باشد .

۴- زاویه پشتی با تشک صندلی، حداقل ۹۵ تا ۱۱۰ درجه باشد .

۵- عرض پشتی صندلی باید حداقل ۳۲ تا ۳۶ سانتی متر باشد. ارتفاع پشتی صندلی را نیز بین ۵۰ تا ۸۲ سانتی متر توصیه می کنند. صندلی باید در قسمت فرار گرفتن گودی کمر (ارتفاع ۱۵ تا ۲۰ سانتی متر از پایین) داری یک قوس محدب و در قسمت پشت دارای یک قوس مقعر باشد .

۶- صندلی های مورد استفاده در کار با رایانه بهتر است دسته دار بوده و دسته آن با ارتفاع میز کار مطابقت داشته باشد. همچنین دارای ۵ چرخ بوده و چرخان باشد. شیب کف صندلی ۵ تا ۱۵ درجه برای تمایل به جلو و ۵ درجه تمایل به عقب را امکان پذیر سازد.

درد، ناتوانی و لرزش و بی حسی ساعد و دست نخستین نشانه های فشار بیش از حد به تاندون ها و عصب ها به دنبال حرکات های نادرست هنگام کار با ماوس رایانه است . استفاده نادرست و بیش از حد از رایانه برای اجزای مختلف بدن مضراتی به همراه دارد که چشم یکی از این اجزا آسیب پذیر است. درد، سرخی و سوزش چشم و آبریزش آن، دوبینی، احساس تاری دید که به کاهش قدرت بینایی، خستگی و درد چشم و سردرد منجر می شود از جمله این عوارض است. چشم های انسان عادت دارند تا بسیار راحت روی اشیای دور و نزدیک متمرکز شوند به همین دلیل احتمال خستگی ماهیچه چشمی که روی کاغذ و صفحه مانیتور متمرکز شده وجود دارد. همچنین ماهیچه های دیگر چشم، از تغییرات نور یا درخشندگی یا از تغییر مسیر دید بین صفحه نمایشگر و نوشته های در حال تایپ خسته می شوند و به دلیل جابه جایی زیاد کلمات، چشم قدرت تطابق خود را به مرور از دست می دهد.

پزشکان توصیه می کنند برای جلوگیری از ابتدا به بیماری های چشمی پس از هر ۱۰ دقیقه استفاده از رایانه ، پلک های خود را به هم زنی و مدتی به یک نقطه دیگر خیره شوید تا خستگی چشم از بین برود هر چند در این زمینه سفارش شده است که از مانیتور های جدید به خاطر ساختار بهتر و اشعه کمتر استفاده شود.

متخصصان تاکید کردند؛ هنگام آغاز عوارض و ناراحتی های دست این امکان وجود دارد که در مغز ارتباطی بین دردها و کار با ماوس و کلیک کردن با آن ایجاد شود و به دنبال آن تنها با کلیک کردن با ماوس رایانه دردها آغاز خواهد شد و صدمات آن می تواند تا ساعد و بازو نیز ادامه پیدا کند که با استفاده از روش های کاری آگونومیک می توان با بروز این عارضه مقابله کرد بسیاری از برنامه های عملکردی ماوس را می توان به کمک صفحه کلید انجام داد، برنامه دابل کلیک ماوس را می توان به حلقه گردان وسط ماوس منتقل کرد و بهتر است اندازه ماوس متناسب با اندازه دست کاربر انتخاب شود. سطوح سرد محل قرار گیری دست بر روی پد ماوس نیز زمینه را برای التهابات مساعد می کند.

بر اساس این گزارش؛ تمرینات چرخشی مچ دست و حرکت دادن دست و بازوها و استراحت های کوتاه حین کار می تواند به رفع خستگی و تشنج زدایی عضلات دست کمک کند. به گفته متخصصان در صورت بروز دست درد، کاربران باید به متخصص اعصاب مراجعه کنند. فراموش نکنید زمانی که در هنگام کار با کامپیوتر بدن بیش از حد به جلو خم شده باشد . شانه و عضلات گردن قادر به نگهداشتن وزن سر نیست و به یاد داشته باشید که بیشتر دردهای ناحیه گردن و پشت که هنگام کار با کامپیوتر عارض می شوند به دلیل قرار گیری نادرست بدن روی صندلی و پشت میز است.

فصل ۲: توانایی نصب نرم افزار مایا و شناخت محیط آن

مایا نام نرم‌افزاری برای طراحی سه بعدی است. این نرم‌افزار نخست توسط شرکت آلیاس. ویو فرانت عرضه شده‌است که در سال ۲۰۰۵ شرکت اتودسک (شرکت سازنده نرم‌افزارهای سه بعدی و انیمیشن‌سازی از جمله تری‌دی‌اس مکس و اتوکد) آن را خریداری کرد و نسخه‌های جدید مایا با نام اتودسک مایا (Autodesk MAYA) به بازار عرضه شدند. مایا یکی از پیشرفته‌ترین نرم‌افزار انیمیشن و مدل‌سازی و متحرک‌سازی سه بعدی است که به‌طور گسترده در استودیوهای فیلم‌سازی، انیمیشن و همین‌طور صنعت بازی‌های رایانه‌ای استفاده می‌شود. البته نقطه قوت مایا در ابزارهای مدل‌سازی آن است و در شرکت‌های بزرگ نیز بیشتر از این خصیصه اش استفاده می‌کنند. تکنولوژی نریز (NURBS) بکار رفته در این استودیو انیمیشن‌سازی، باعث کمک به طراحی بهینه اشیاء طبیعی از جمله چمن، گیاهان، مو و... می‌شود. توانایی بالا در Rendering که با استفاده از موتور قدرتمند mentalray و وجود Material‌های متنوع در این نرم‌افزار از جمله موارد کلیدی آن است. از جمله ویژگی‌های این نرم‌افزار، انعطاف‌پذیری و قابلیت‌های شخصی‌سازی (customization) آن است که به کاربران حرفه‌ای اجازه می‌دهد به سادگی محیط آن را به دلخواه خود تغییر دهند. مایا یک نرم‌افزار جامع است که به بخش‌های مختلفی تقسیم شده که هر بخش ویرایش و ایجاد یکی از مراحل ساخت انیمیشن را بر عهده دارد و نیاز کاربر را به نرم‌افزارهای جانبی به حد اقل می‌رساند. به علاوه، یکی دیگر از قابلیت‌های منحصر به فرد آن امکان توسعه این نرم‌افزار برای استفاده کنندگان آن است. کاربران می‌توانند از طریق زبان‌های برنامه‌نویسی سی پلاس پلاس، MEL یا (maya embedded language) و همین‌طور پایتون آن را توسعه دهند و ابزارها و امکاناتی که پیشتر در نرم‌افزار وجود نداشته‌اند را به آن اضافه کنند. به همین دلیل بسیار مورد توجه استودیوهای بزرگ سازنده فیلم و انیمیشن قرار گرفته‌است.

تا سال ۲۰۰۹ مایا در دو گونه‌ی maya complete و maya unlimited عرضه می‌شد که گونه‌ی دوم امکانات گسترده‌تر همین‌طور قیمت بالاتری داشت، اما از نسخه ۲۰۱۰ به بعد فقط در یک گونه و با تمام امکانات عرضه می‌شود. آخرین نسخه مایا maya 2018 است. در سال‌های اخیر، این نرم‌افزار در قالب ۶۴ بیت عرضه می‌شود. در سال ۲۰۰۳ نرم‌افزار مایا برنده جایزه Academy Award برای «موفقیت‌های علمی و فنی» شد. هسته اصلی مایا در زبان سی پلاس پلاس نوشته شده‌است. نرم‌افزار مایا بر روی سیستم‌عامل‌های ویندوز، لینوکس و مکینتاش قابل استفاده‌است. حداقل سیستم مورد نیاز برای اجرای این نرم‌افزار: پردازنده: ۱٫۸ گیگاهرتز دو هسته‌ای (فقط ۶۴ بیت) ، Ram: ۴ گیگابایت ، کارت گرافیک: ۱۲۸ مگابایت ، فضای هارد دیسک: ۲ GB مهم‌ترین تغییرات نسخه ۲۰۱۶:

بهبود و به روز رسانی امکانات زیر در نرم افزار

Animation Character-۱	Animation General -۲	Assets-۳	Data Transfer-۴
Color Management-۵	File Interoperability-۶	Foundation-۶	

نرم افزار maya2016 را از یکی از لینکهای زیر دانلود نمایید:

Link1 : [Autodesk Maya2016](#)

Link2 : [Autodesk Maya](#)

راهنمای نصب و فعال سازی:

۱- فایل دانلود شده را از حالت فشرده خارج کنید.

۲- برنامه را نصب کرده، در هنگام نصب برای سریال و Product Key از شماره‌های زیر استفاده کنید.

Serial: 666-69696969
Product Key: 657H1

۳- اینترنت را قطع کنید
۴- نرم افزار را اجرا کنید.
۵- بر روی دکمه **Active** کلیک کنید.
۶- برای اکتیو کردن گزینه **Request an activation code using an offline method** را انتخاب کنید.

۷- فایل فشرده **Keygen** را از حالت فشرده خارج کنید.
۸- برنامه **Keygen** را اجرا کنید. (برای اجرا در ویندوز ۷ و ۸، روی فایل کلیک راست کرده و گزینه **Run as administrator** را بزنید)

۹- **Request code** داخل نرم افزار را در فایل **Keygen** کپی کنید. دکمه **generate** را بزنید (کد تولید شده را کپی کنید) و دکمه **Patch** را کلیک کنید.

۱۱- برنامه را ببندید و دوباره باز کنید و دکمه **Active** را بزنید.

۱۲- گزینه **I have an activation code from Autodesk** را انتخاب کنید.

۱۳- از اطلاعات تولید شده توسط **Keygen**، برای رجیستر کردن برنامه استفاده نمایید.
(اگر با ارور در رجیستر کردن نرم افزار مواجه شدید مجدد **Request Code** را در **Keygen** وارد کرده دکمه **generate** را بزنید سپس دکمه **Patch** را بزنید و کد تولید شده را در نرم افزار کپی کنید)

۱۴- دکمه **Active** را بزنید.

توجه: فایل های **Keygen** به دلیل ماهیت خود ممکن است توسط برخی از آنتی ویروس ها به عنوان فایل خطرناک شناسایی شده و یا به صورت اتوماتیک حذف شوند. در این صورت موقتا آنتی ویروس خود را غیر فعال کنید.
مایا ساخت شرکت **Auto desk** یکی از قدرتمندترین نرم افزارهای ساخت انیمیشن و طراحی سه بعدی است که در صنعت و ساخت دکوراسیون کاربرد دارد. در رزولوشن پایین تر از ۱۲۸۰*۱۰۲۴ بخشی از رابط کاربری شامل آیکن ها و منوها دیده نمی شوند. این نرم افزار در سیستم عامل های **Windows** و **Mac** و **Linux** ظاهر متشابهی دارد. منوی نرم افزار مایا با توجه به نوع مدل سازی انتخابی تغییر می کند.

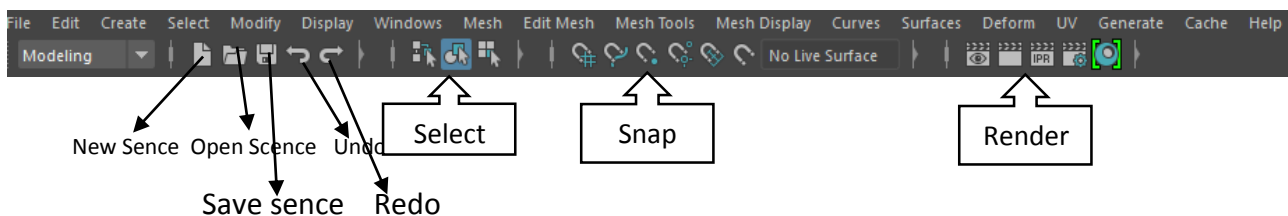
Select By Hierarchy And Combinations

Select By Object Type

Select By Component Type

معرفی نرم افزار **Maya**:

نوار وضعیت یا **Status Bar** در زیر نوار قرار دارد.



Select: انتخاب اشیاء

Select By Hierarchy And Combinations

Changes the selection mode to select items at the top level of their node hierarchy or some other combination by using a selection mask.

: انتخاب سلسله مراتب

Select By Object Type

(F8)

Changes the selection mode to select objects.

:انتخاب یک شیء

Select By Component Type

(F8)

Changes the selection mode to select components of an object.

:انتخاب بر اساس مولفه های شیء شامل رؤوس و لبه ها



: گروه دوم شامل Mask ها هستند که برای انتخاب اشیای خاص تنظیم می شوند که شامل

Joints برای انتخاب مفاصل و Curves برای انتخاب منحنی ها و... می باشد.

Snap: مدل سازی و تعیین مکان دقیق اشیای موجود در صحنه

گروه سوم Snapping options نام دارند؛ که در کاربرد دارند و شامل Snap to Grids و Snap to points و.. قرار دارند.

در گروه چهارم Render Options قرار دارند.

در گوشه ی بالا سمت راست چند گزینه ی منو قرار دارد که گزینه ی سمت چپ Channel Box و Attribute Editor را باز می کند، دکمه ی وسط Tool Settings نام دارد که شامل تنظیمات ابزار مورد استفاده است.

در سمت راست زبانه ی Chanel Box قرار دارد که شامل مختصات شیء و میزان چرخش آن است.

در سمت راست همچنین سربرگ Attribute Editor قرار دارد که شامل تمام ویژگی های شیء انتخاب شده و کارهای انجام شده روی آن است.

در سمت پایین سمت راست بخش Layer Editor قرار دارد که شامل سه پنل Anim , Render , Display می باشد.

در پنل Display می توان اشیاء را فعال یا غیر فعال کرد.

در سمت چپ نوار ابزار یا Tool Bar قرار دارد. که شامل ابزار های Select Tool , Lasso , Paint Select , Move , Rotate , Scale می باشد.

در سمت چپ و پایین Preset Layout قرار دارد، که شامل نمای پرسپکتیو معمولی و نمای چهار وجهی است.

در قسمت پایین Time Slider قرار دارد که می توان زمان انیمیشن را جلو یا عقب برد، همچنین Range Slider که شامل تعداد فریم های انیمیشن می باشد؛ که می توان با دستگیره های مربعی کناری آن روی تعداد فریم و محدوده ی Time Slider زوم کرد.

در قسمت پایین سمت راست دکمه های پخش قرار دارد.

شروع کار با مایا

تعریف پروژه و معرفی تنظیمات

برای تعریف کردن پروژه و تعیین محل ذخیره ی فایل های آن از منوی فایل گزینه ی Set Project استفاده می کنیم. همچنین با گزینه ی Project window می توان پوشه های پروژه را تعریف کرد. این کار برای انتقال پروژه به کامپیوتر دیگر از طریق انتقال پوشه ی تعریف شده کمک می کند.

برای تغییر زاویه ی دید یا نما ساده ترین روش استفاده از View Cube یا مکعب نما در گوشه ی بالا سمت راست نما است. که از گزینه ی Display/Heads Up Display/View Cube Display ، فعال/غیرفعال می شود.

با چپ کلیک-درگ موس +Alt می توان زاویه دید صحنه را چرخاند همچنین با کلیک وسط-درگ موس +Alt می توان موقعیت و نقطه دید را حرکت داد. یا راست کلیک-درگ موس +Alt و یا چرخاندن لغزنده ی موس می توان روی صحنه بزرگنمایی را تغییر داد. همچنین فشردن کلید F باعث تنظیم قاب تصویر و بزرگ نمایی ، متناسب و در برگیرنده ی تمام صحنه به طور خودکار می شود. می توان با کلید Space یا گزینه ی از پیش تعریف شده ی سمت چپ به نمای چهار وجهی رفت. و با قرار دادن موس روی هر نما و فشردن Space به آن نما رفت.

گاهی قبل از رندر نیاز به بررسی و دیدن نور پردازی و نوع بافت یا همان تکسچرز طریق گزینه های بالای قاب صحنه است. که منوی Shading در آن شامل گزینه های زیر است:

۱- Wire Frame با کلید میانبر ۴ برای نمایش خطوط خارجی اشیاء

۲- Smooth Shade All برای نمایش اشیاء و رنگ ها و سایه ها با کیفیت پایین

۳- Wire Frame On Shaded با کلید میانبر ۵ برای نمایش همزمان هر دو حالت قبل

۴- X-Ray برای نمایش نیمه شفاف اشیاء برای دیدن پشت آن ها همانند اشعه ی X

۵- Hardware Texturing با کلید میانبر ۶ برای مشاهده ی بافت اشیاء.

منوی Lighting جهت مشاهده ی نورپردازی و سایه ها است.

منوی Show برای فعال/غیرفعال کردن اشیای موجود در صحنه کاربرد دارد.

منوی Renderer برای انتخاب حالت رندر نمایشی است که شامل گزینه های Default و High Quality (با کلید میانبر ۷) و View port 2 که به ترتیب از راست به چپ با کیفیت ترند می باشد.

نمایش محدوده ی رزولوشن صحنه از منوی View قابل تنظیم است که شامل Film Gate برای نمایش محدوده ی نمایش صحنه در فیلم و Resolution Gate برای نمایش محدوده ی رندر صحنه است.




انتخاب همزمان اشیاء در صحنه توسط کلیک +Shift کردن و استفاده از ابزار Lasso ممکن است.

کلیدهای Q و W و R و S به ترتیب برای فعال کردن ابزارهای انتخاب و جابجایی و چرخاندن و Scale به کار می روند.

برای محدود کردن انتخاب نوع خاص اشیاء و مولفه ها می توان از ماسک ها که در وسط و زیر منوی اصلی قرار دارند و یا قابل مشاهده کردن/انکردن لایه ها در پانل Layer استفاده کرد. در پانل لایه ها گزینه های V و T و R به ترتیب برای نمایش لایه و خطوط اصلی لایه ها و Share یا به اشتراک گذاردن آن ها است.

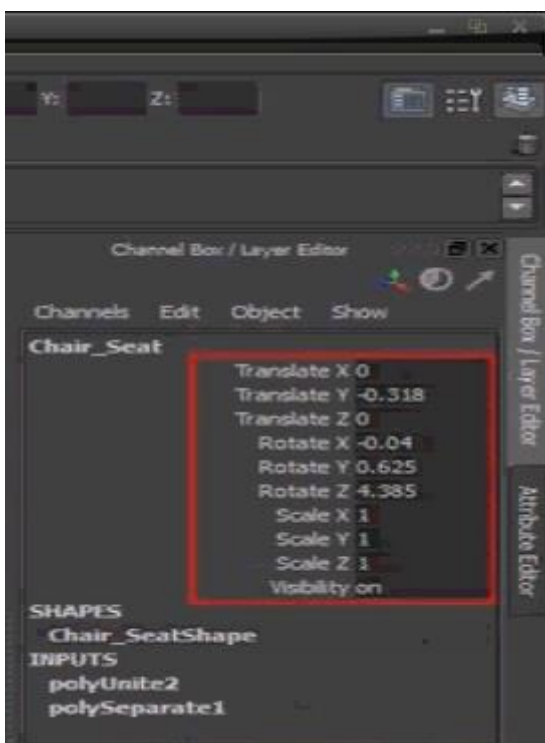
برای جابجایی به زاویه و جهت ها و حالت های خاص می توان از Tool Settings استفاده کرد.

Pivot نقطه ی مرکزی شیء است و برای تنظیم آن از کلید Insert و یا از منوی Modify و گزینه ی Center Pivot استفاده می کنیم.

Channel Box در سمت راست شامل پارامترها و ویژگی های اشیاء مانند جابجایی ، چرخش ، مکان ، اندازه (Scale) و تمامی عملیات انجام شده برای ایجاد شیء در دسترس است. برای تغییر هر ویژگی می توان در **Channel Box** روی آن کلیک و مقدار مورد نظر را وارد کرد ؛ همچنین با انتخاب چند ویژگی و وارد کردن عدد برای یکی از آن ها و زدن **Enter** برای همه ، آن عدد وارد می شود. همچنین با درگ کردن یک ویژگی به صحنه و نگه داشتن کلیک وسط موس و حرکت دادن موس یک لغزنده ی مجازی ساخته می شود که می توان مقدار آن پارامتر را تغییر داد، دکمه ی اول بالا سمت چپ  برای فعال/غیرفعال کردن این لغزنده مجازی و دکمه ی وسط  برای تغییر سرعت آن و دکمه ی سوم در سمت راست  بعنوان تنظیم شتاب این سرعت بکار می روند.

همچنین با راست کلیک روی هر ویژگی و انتخاب **Key Selected** در هنگام کار با انیمیشن می توان یک فریم کلیدی ایجاد کرد و یا کپی و چسباندن مقادیر را بین فریم ها انجام داد و یا با گزینه ی **Lock Selected** برخی ویژگی ها را قفل کرد.

Attribute Editor شامل گزینه های بسیار بیشتری از **Channel Box** است و هر چیزی که در شیء تغییر ایجاد کرده باشد با یک سربرگ در آن به نمایش در می آید. اولین سربرگ در سمت چپ حاوی اطلاعات اصلی و ویژگی های ظاهری شیء مورد نظر و **Pivot** و **Handle** است. که در طی مدل سازی و ایجاد بافت به کرار مورد استفاده قرار می گیرد.



Hotbox منویی برای دسترسی سریع به همه ی منوها و ابزارها و عملیات مختلف در **Maya** است که با نگه داشتن کلید **Space Bar** در دسترس قرار می گیرد. **Hotbox Control** برای تنظیم گزینه های موجود در **Hotbox** به کار می رود. دکمه ی **Maya** در مرکز آن برای انتخاب نما و زاویه دید است. همچنین برای دستیابی به دستورات اخیر از **Recent Commands** استفاده می کنیم.

منوی **Marking** با راست کلیک روی هر شیء و با گزینه های متناسب آن ظاهر می شود. گزینه ی **Select Hierarchy** برای انتخاب گروه مرتبط با شیء است. **Actions/Template** زمانی کاربرد دارد که بخواهید بر اساس شیء موجود طرحی را رسم نمایید.


سفارشی سازی محیط مایا یا همان **Interface** یا رابط کاربری توسط **Preferences** انجام می شود؛ که از طریق

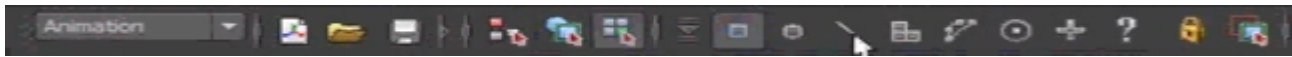
Window/(Setting/Prefrences)/Prefrences در دسترس قرار می گیرد. بعنوان مثال می توان در **Display** نحوه ی نمایش شیء یا در **Animation** نحوه ی حرکت **Animation** و در **Manipulator** بزرگی آن ها را تعیین کرد. همچنین در **UI Elements** می توان انواع اجزا و منوهای رابط کاربری را فعال/غیرفعال کرد.

برای جدا کردن مجموعه ی زیرمنوها با درگ کردن خط منقطع بالای آن به درون صحنه یا **View Port** این کار را انجام می دهیم.

فصل ۳ و ۴: توانایی کار با اشیاء و بوجود آوردن سطوح سه بعدی

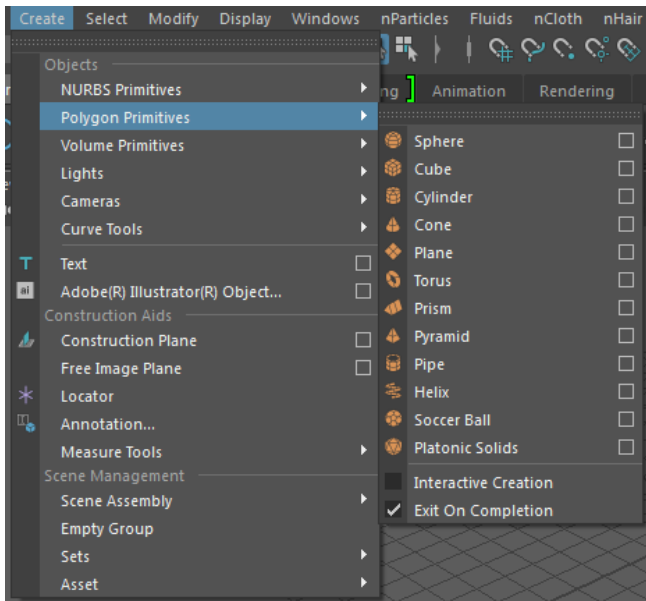
مایا شامل دو نوع مدل سازی Nurbs و Polygonals است؛ در این فصل به Polygonals می پردازیم که پیچیدگی های کمتری دارد؛ تمامی اشیای اولیه ی این نوع در Create/ Polygon Primitives و یا منوی Polygons در بخش Shelves در زیر نوار وضعیت قرار دارند. این اشیاء شامل Sphere یا کره با ویژگی های Radius به معنای شعاع و Subdivisions Axis و Subdivisions Height به معنای خطوط طولی و عرضی، و Cube یا مکعب، Cylinder یا استوانه، Cone یا مخروط، Plane یا سطح، Pipe یا لوله، Helix یا فنر، Platonic Solids یا چند وجهی و... است. می توان با کلیک روی مربع کوچک کنار هر کدام پنجره ی ابزار مربوط را باز کرد و با تنظیم ویژگی های مورد نظر اقدام به درگ کردن روی صحنه برای ایجاد شیء نمود. در مورد هر کدام بعد از ایجاد آن ها در Channel Box و Attribute Editor جزئیات آن ها قابل تنظیم است. مثلا در Channel Box در قسمت Inputs جزئیات قابل تنظیم است.

برای انتخاب مولفه های اشیاء شامل Vertex یعنی رأس و Edge یعنی لبه یا ضلع و Face یعنی سطح و Multi یعنی امکان انتخاب هر سه، با راست کلیک روی شیء از منوی مارکینگ و یا از طریق نوار وضعیت با استفاده از گزینه ی Select By  Component type و انتخاب هر کدام از این گزینه ها در سمت راست این کار را انجام داد.



پس از انتخاب هر کدام از این مولفه ها و انتخاب بخشی از شیء و استفاده از ابزارهای Move (جابجایی با کلید میانبر W) یا ابزار Scale (اندازه) و... تغییرات مورد نظر را انجام داد.

برای انتخاب بخش مورد نظر از شیء پس از تعیین نوع مولفه با ابزار Select و درگ کردن روی شیء آن بخش را انتخاب و با نگه داشتن کلید Shift مولفه های دیگر روی شیء را اضافه یا کم کرد و دقیقا بخش مورد نظر را انتخاب کرد. همچنین با استفاده از ابزار Lasso می توان هر سطحی نامنظمی را روی شیء با کلیک و درگ انتخاب کرد. ابزار Paint Brush یک قلم مو برای انتخاب سطح شیء در اختیار قرار می گیرد. برای تغییر اندازه ی قلم مو با نگه داشتن V و درگ اقدام می کنیم. البته این تنظیمات در پنجره ی ابزار یا Tool Settings با کلیک روی آیکن بالای سمت راست یا دو بار کلیک روی دکمه ی ابزار در دسترس است. همچنین می توان پس از



انتخاب نوع مولفه Edge و دوبار کلیک روی لبه کل حلقه را انتخاب و با کلید جهت چپ و راست حلقه های بالاتر یا پایین تر و کلید های جهت بالا و پایین لبه های بین دو حلقه را انتخاب کرد. برای مدلسازی به روش Polygon کافیسست مسیر روبرو را طی کنید:

اشیاء شامل موارد زیر هستند:

Sphere: کره
Cube: مکعب
Cylinder: سیلندر
Cone: مخروط
Plane: سطح صاف
Torus: تیوپ
Prism: منشور
Pyramid: هرم
Pipe: لوله
Helix: مارپیچ
Soccer Ball: توپ فوتبال
Platonic Solids: جامدات افلاطونی

اگر گزینه Interactive Creation علامت داشته باشد شکل انتخابی در مرکز و با اندازه های پیش فرض مایا رسم خواهند شد و اگر علامتدار نباشد با درگ می توانیم آن شکل را در اندازه و با ابعاد دلخواه رسم نماییم.

برای مدلسازی به روش Nurbs کافیسست مسیر روبرو را طی کنید:

اشیاء شامل موارد زیر هستند:

Sphere: کره Cube: مکعب

Cylinder: سیلندر Cone: مخروط

Plane: سطح صاف Torus: تیوپ

Circle: دایره Square: چهارضلعی

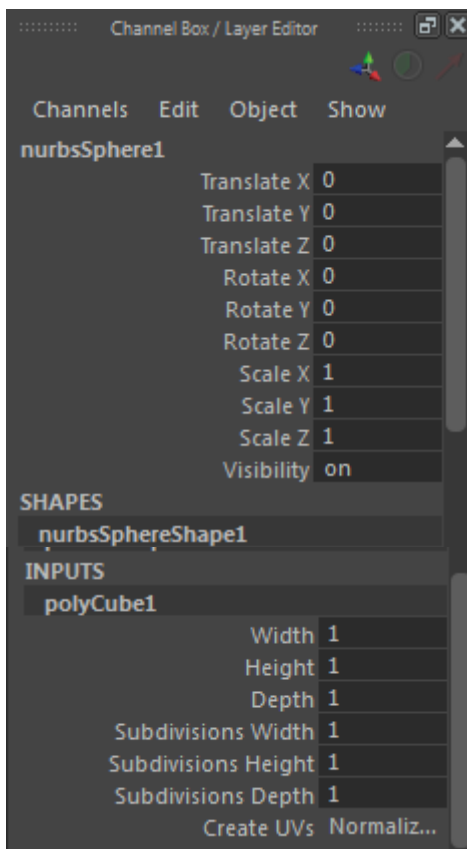
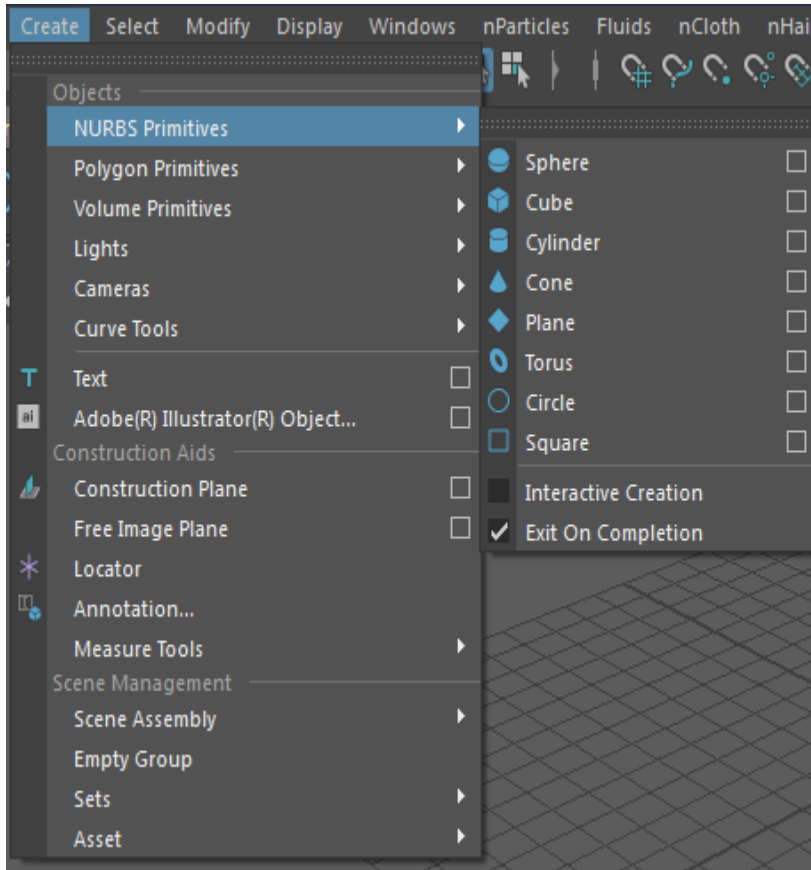
اگر گزینه Interactive Creation علامت

داشته باشد شکل انتخابی در مرکز و با اندازه

های پیش فرض مایا رسم خواهند شد و اگر

علامتدار نباشد با درگ میتوانیم آن شکل را در

اندازه و با ابعاد دلخواه رسم نماییم.



پس از رسم یک شکل دلخواه از سمت راست یعنی Attribute Editor میتوانید مشخصات شیء را تنظیم نمایید.

در قسمت Translate محل شیء روی محورهای X,Y,Z و در قسمت Rotate

میزان چرخش در جهت X,Y,Z و در قسمت Scale مقیاس در جهت محورهای

X,Y,Z مشخص میشود. قسمت Visibility اگر on باشد شکل دیده میشود و اگر

off باشد شکل دیده نخواهد شد.

Width: پهناي شکل Height: ارتفاع شکل Depth: عمق شکل

Subdivision Width: تعداد تقسیمات پهنا

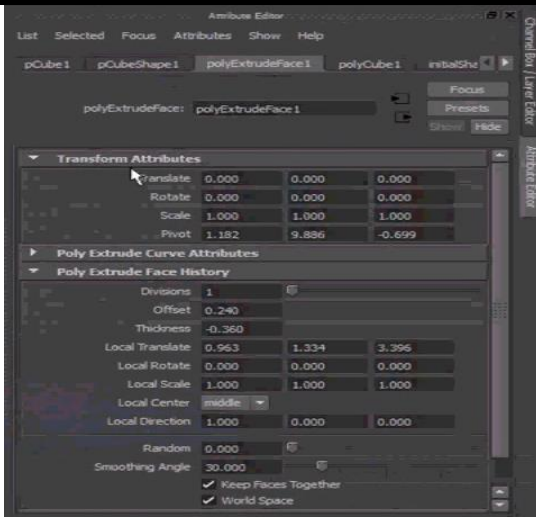
Subdivision Height: تعداد تقسیمات ارتفاع

Subdivision Depth: تعداد تقسیمات عمق

انواع روش انتخاب اشیاء در Maya

Soft Selection در مدل سازی ارگانیک برای انتخاب نرم یک بخش جهت جلوگیری از تشکیل اشکال لبه دار به کار می رود؛ که در پنجره ی Tool Settings برای ابزار Move در دسترس است. به عنوان مثال با انتخاب Global می توان بخش انتخاب شده و

تغییرات را روی سایر اشیای اطراف به صورت نرم تاثیر داد. برای افزایش شعاع می توان بانگه داشتن دکمه ی B و درگ کردن محدوده را بزرگ تر کرد.



برای انتخاب متقارن می توان با فعال کردن Reflection Settings در پنجره ی Tool Settings اقدام کرد که شامل گزینه های تصویر بالا است.

افزودن جزئیات

بهترین روش افزودن جزئیات به یک شیء Extrude است. در ابتدا منوها را روی حالت Polygons قرار داده بعد از انتخاب مولفه خاص مانند Face یا لبه یا رأس، از منوی Edit Mesh گزینه ی Extrude را انتخاب می کنیم. که شامل تنظیمات موجود در تصویر زیر است. سپس با درگ مولفه ی جدید تغییرات مورد نظر را انجام می دهیم.

در صورت Extrude یک رأس چهار لبه به شکل لوزی اطراف آن اضافه می شوند.

هنگام Extrude چند سطح دو روش وجود دارد: ۱- نگه داشتن سطوح در کنار یکدیگر که حالت معمول است ۲- آزاد گذاشتن آن ها برای جدا شدن که برای این کار گزینه ی Keep Face Together را در منوی Edit Mesh غیر فعال می کنیم این کار برای ایجاد اجسام خار دار بسیار مناسب است.

برای ایجاد اجسامی شاخک دار و یا قسمت دم موجودات می توان با اتصال یک خط منحنی به یک سطح و Extrude سطح متصل به آن خط این کار را انجام داد. البته در ابتدا باید هم سطح و هم خط را انتخاب کرده و جزئیات Division مربوط به Extrude را افزایش داد.

Bevel ابزاری برای گرد و یا نرم کردن لبه ها سطوح و رئوس است. که در منوی Edit Mesh قرار دارد. برای افزایش میزان گردی لبه کفایت از گزینه ی Segments در Attribute Editor استفاده کرد.

Smooth ابزار دیگری برای نرم کردن یک شیء Polygonal است. که در منوی Mesh قرار دارد. روش دیگر برای این کار استفاده از کلید ۳ است. بعد از این کار کفایت یک سطح را Extrude کرده و جزئیات Divisions آن را در بخش Inputs در Channel Box بیشتر نمود. سپس با درگ کردن سطح یک شکل استوانه ای از سطح بیرون می آید؛ این کار روش اصلی ایجاد شخصیت هاست. این کار در واقع در بخش Smooth Mesh در Attribute Editor قرار دارد. برای افزایش میزان نرمی کفایت در بخش Subdivision Levels مقدار Preview division Levels را افزایش داد که باید تا حد امکان کم باشد.

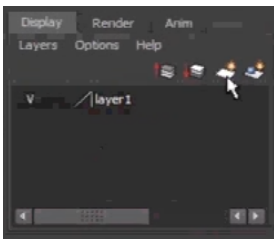
وارد کردن طرح اولیه در مایا

برای وارد کردن طرح اولیه مدل ها در مایا دو روش وجود دارد:

۱- File/New scene را بزنییم سپس به نمای مربوط بعنوان مثال نمای روبرو یا زدن Space Bar و درگ موس به پایین رفته از منو View/ImagePlane/ImportImage را می زنیم.و برای نمای راست هم این کار را انجام می دهیم. از منوی Window/Hypergraph:Connections تصاویر موجود روی صحنه را مدیریت می کنیم.

۲- در روش دوم از نمای روبه رو سربرگ Surfaces/Plane را زده یا Create/Nurbs Primitives/plane را می زنیم.سپس سطحی هم اندازه ی عکس روی نمای روبه رو ایجاد می کنیم.چون می خواهیم شی را توسط سطوح Polygon بسازیم بهتر است از سطوح Nurbs استفاده کرد تا توسط Selection Mask ها از انتخاب تصادفی سطوح Nurbs جلوگیری کرد ، چون Selection Mask ها برای انتخاب نوع خاصی از شکل های هندسی قابل تنظیم هستند. سپس به این سطح ایجاد شده بافت اضافه می کنیم ، بنابراین از سربرگ Rendering گزینه ی Lambert یا روی شی کلیک راست کرده Assign new material/Lambert را انتخاب می کنیم چون یک متریال مات و بدون درخشش است سپس در سربرگ این متریال در Attribute Editor تصویر مورد نظر را در کانال Color قرار می دهیم. این کار را از طریق کلیک روی مربع شطرنجی کوچک جلوی آن و انتخاب گزینه ی فایل و سپس کلیک پوشه و انتخاب عکس انجام می دهیم. سپس Shading/Hardware texturing یا کلید ۶ را فعال می کنیم.اکنون عکس ظاهر شده و می توانیم با ابزارها آن را تنظیم کنیم.برای نمای کناری هم بهتر است همین سطح را تکثیر کرده و عکس مربوط را وارد کنیم. این کار با Ctrl+D یا Edit/Duplicate را می زنیم و سپس با ابزار Rotate ، ۹۰ درجه آن را می چرخانیم.ابتدا دو زمینه ی مرجع یا همان عکس ها را در یک لایه تعریف می کنیم تا قابل نمایش/عدم نمایش باشند. برای این کار آن ها را انتخاب و لایه ی جدید ایجاد کرده روی آن راست کلیک می کنیم و Add Selected Object را می زنیم سپس با دابل کلیک نام این لایه را تغییر می دهیم.

به حلقه های دور کاراکترها Edge loop می گوئیم.



با دابل کلیک روی یک لبه کل حلقه انتخاب می شود و با دکمه های جهت ، سایر آن ها قابل انتخاب هستند.

Slide edge tool از منوی edit mesh در منوهای حالت Polygons انتخاب می شود و برای جابجایی edge loop

بدون تغییر زیاد روی object بکار می رود که با کلید وسط موس می توان حلقه را انتخاب و جابه جا کرد.

Spin edge forward جهت چرخاندن یک لبه بین گوشه های چند ضلعی پیرامونش بکار می رود که از طریق منوی edit

mesh در دسترس است ؛ بدین صورت که کلید های Ctrl+Alt را همزمان نگه داشته و کلیدهای جهت را فشار دهیم.

Insert edge loop tool در منوی edit mesh قرار دارد و برای ایجاد یک edge loop عمود به یک لبه موجود بکار می

رود.

Offset edge loop tool در منوی edit mesh قرار دارد و برای ایجاد دو edge loop در دوطرف edge loop موجود

بکار می رود.

استفاده از Mesh در Maya

برای ایجاد تغییر قرینه در دوطرف یک شکل می توان با انتخاب هر دو سمت از روش **select** با کلید **shift** و یا روش تنظیم حالت **reflection tool** در ابزار **scale** برای تغییر حالت استفاده کرد. این روش دارای ضعف های فراوانی است که بجای آن می توان از **duplicate special (ctrl+shift+D)** از منوی **Edit** استفاده کرد. به این صورت که نیمی از شکل را ساخته سپس با اجرای این ابزار در پنجره ی آن گزینه **instance** برای ایجاد وابستگی به نیمه مرجع را انتخاب و مقدار **scale** را برابر **1**- قرار می دهیم تاقرینه عکس نیمه مرجع باشد سپس دکمه ی **duplicate special** در این پنجره را کلیک می کنیم.

Duplicate با کلید میانبر **Ctrl+D** از منوی **Edit** امکان ایجاد یک کپی از شیئی را فراهم می کند.

Combine در منوی **mesh** قرار دارد و برای ترکیب دوشیئی و تبدیل آن ها به یک **object** کاربرد دارد. برای عملیات عکس آن یعنی تجزیه از **separate** در همان منو استفاده می شود.

ابزارهای **Merge vertex & merge edge** در منوی **edit mesh** جهت چسباندن لبه ها و نقاط در یک شیء یا در دوشیء **Combine** شده استفاده می شوند.

ابزار **bridge** در منوی **edit mesh** جهت اتصال دو **polygon object** متقارن بکار می رود.

Interactive Split Tool در منوی **Edit Mesh** برای افزایش مولفه های هندسی شامل لبه ها در وسط **Polygon** ها یا سطوح به کار می رود و **Connect Component** هم این کار را بر روی تعدادی لبه های انتخاب شده به صورت یکجا به کار می رود.

Poke face در منوی **edit mesh** برای تقسیم یک سطح به چند سطح و افزایش تعداد سطوح در یک سطح بکار می رود.

Wedge face در منوی **edit mesh** برای چرخاندن یک یا چند سطح به دور یک یا چند لبه و تشکیل یک شکل حلزونی به کار می رود.

Boolean در منوی **mesh** برای استفاده از تاثیرات چند شکل در یکدیگر از جمله اجتماع (**union**) تفاضل (**difference**) و اشتراک (**intersection**) به کار می رود و بیشتر برای سطوحی که در آینده تغییر شکل نمی دهند توصیه می شود.

تغییر شکل حرکت اشیاء

ابزار **Nonlinear** در منوی **create deformer** (تغییر شکل دهنده) در بخش **animation** قرار دارد و برای انیمیشن سازی و همچنین در ساخت **polygon** ها به کار می رود. که شامل گزینه های زیر است:

Bend-1: با اجرای این ابزار در وسط **Object** یا شکل هندسی یک محور به عنوان نماد این ابزار نمایش می یابد و سربرگ ها و اشیائی به نام **Bend Handle** و **Bend** در **Attribute editor** ایجاد می شود که با تغییر خصوصیات آن می توان شکل را به

صورت خمیده در آورد. پس از اجرای تغییرات باید **bend** را حذف کرد که با انتخاب گزینه ی **History** در لیست **Delete By** **Type** از منوی **Edit** تاریخچه ی این ابزار حذف شده ، و شکل هندسی تغییر یافته باقی می ماند.

۲- **Flare** : به معنای مشعل یا پخ کردن است. با اجرای این ابزار روی یک **Object** می توان در سربریگ های **Flare Handle** و **Flare** در **Attribute Editor** و یا توسط ابزار **Manipulator** تغییرات مورد نظر را در شکل اعمال کرد.

۳- **Sine** : این ابزار **Object** را به شکل سینوسی در می آورد و و همانند دو ابزار قبل با آن می توان کار کرد.

۴- **Squash** : به معنای کدو، کوبیدن و نرم کردن است. با این ابزار می توان به **Object** حالتی به شکل کدو یا شکل کوبیده شده داد.

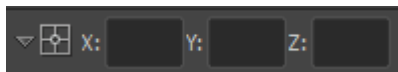
۵- **Twist** : با این ابزار می توان حالتی به شکل تابیدگی به **Object** داد.

۶- **Wave** : با این ابزار می توان حالتی شبیه موج و موشک به **Object** داد.

برای همسطح کردن چندین سطحی که در کنار هم قرار دارند می توان از طریق **Scale** و تنظیم گزینه های تنظیمات این ابزار مانند انتخاب **Normal Average** یا **World** در گروه **Scale Axis** برای قرار گرفتن جهت ابعاد در راستای سطح موجود اقدام کرد. برای تکرار اجرای آخرین دستور یا ابزار، فقط کافیست دکمه ی **G** را بفشاریم.

Collapse برای حذف سطح یا لبه با ترکیب نقاط به کار می رود.

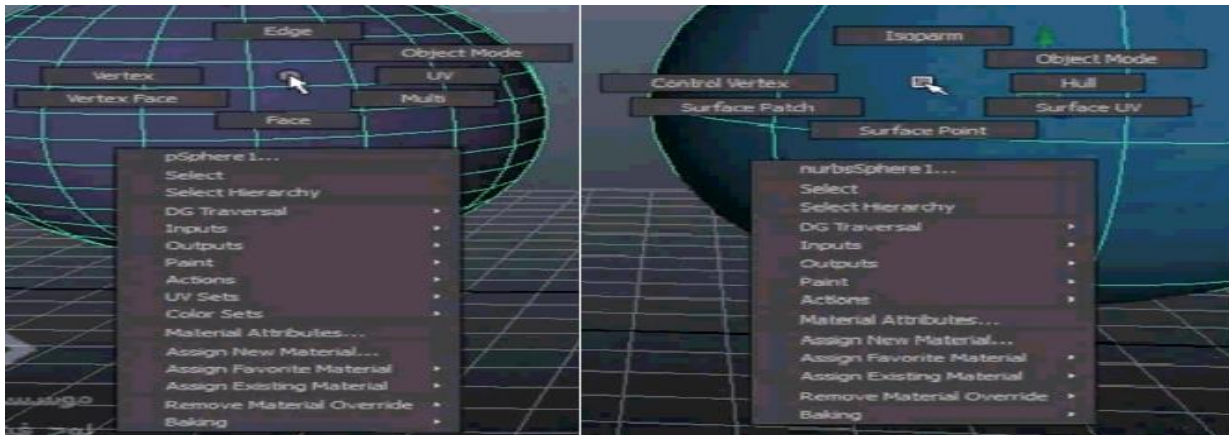
برای چسباندن یک **Edge Loop** میانی به نیمه ی قرینه اش در ساخت اشیای قرینه و یا یکسان کردن مولفه ی یک بعد مثلا **X** باید مجموعه نقاط یا حلقه را انتخاب و در بالای صفحه سمت راست در سه کادر مربوط به یکی از مولفه های بعد مقدار مورد نظر مانند ۰ را وارد کرد.



NURBS در واقع برخلاف **Polygonal** که از سطوح مسطح کوچک ساخته شده ، سطوحی منحنی شکل بر پایه ی معادلات ریاضی می باشند.

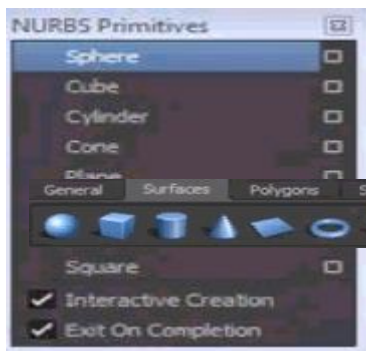
منوی مارکینگ

منوی مارکینگ یک شیء NURBS با راست کلیک روی آن در سمت راست و منوی مارکینگ یک شیء Polygonal در سمت چپ نشان داده شده اند:



Control Vertex یا CV ابزار اصلی در Nurbs می باشد که با آن می توان رؤوس و اشیاء را ویرایش نمود. گزینه ی Hull برای نمایش خطوط شکل چند ضلعی مجازی دربرگیرنده ی شیء Nurbs کاربرد دارد. Isoparm امکان انتخاب و ویرایش یک حلقه را فراهم می کند که در دو نوع خطوط طولی و عرضی می باشند.

Nurbs primitives از منوی Create برای ساخت سطوح اولیه در دسترس اند، همچنین در بخش Shelves در زیر منوی اصلی زیر سربرگ Surfaces در دسترس اند که شامل گزینه های زیر می باشند.



Sections و Spans در channel box تعداد خطوط عرضی و طولی شیء را تغییر می

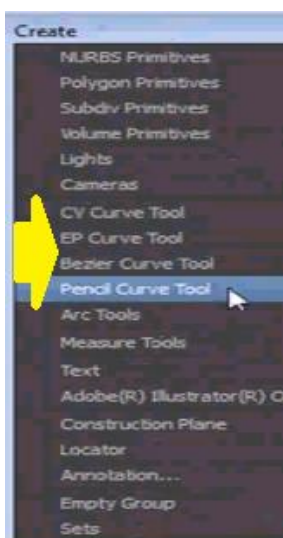
دهند.

نکته ی دیگر اینکه در برخی سطوح Nurbs primitives مانند مکعب و استوانه سطوح مجزا می باشند.

Torus شکلی تیوپ مانند است.

با کشیدن سطحی روی چندین Curves می توان سطوح مورد نظر را ساخت. چهار گزینه برای ساخت خطوط منحنی از منوی Create در دسترس اند که شامل CV Curve Tool، EP Curve، Bezier Curve Tool، Pencil Curve Tool، Bezier Curve Tool، Tool می باشند. همچنین Arc Tools برای ایجاد کمان مورد استفاده قرار می گیرد.

CV به چهار و Ep به سه نقطه برای تشکیل منحنی نیاز دارند. Bezier یک دستگیره برای تنظیم انحنا منحنی با درگ موس در اختیار قرار می دهد.



Text از منوی Create در دسترس است. با کلیک روی مربع کنار آن می بینیم شامل چهار حالت Curve و Trim و Poly و Bevel است. حالت Bevel باعث خمیدگی لبه ها شده که می تواند مبنایی برای تبدیل متن به سایر اشکال و اشیاء باشد.

استفاده از منوی Create

برای ویرایش منحنی ها می توان منوها را در حالت Surface قرار داد و از طریق Editing Curves/Curves Editing Tools دستگیره ای را در اختیار گرفت و یا با CV اقدام کرد. همچنین پس از رسم منحنی روی حالت object mode رفته از Edit Curves/Open close Curves امکان بستن یک منحنی فراهم می شود.

Edit Curves/Add point Tools امکان اضافه کردن نقاط جدید به انتهای منحنی و گسترش آن را می دهد. برای اضافه کردن نقطه بین منحنی ابتدا در محل راست کلیک و Curve point را می زنیم، سپس Edit curves/Insert knot را می زنیم. برای معکوس کردن جهت منحنی که شکل U مانند در نقطه ی دوم نمایش آن است باید Edit Curves/Reverse Curve Direction را بزینیم. Attach Curves و Detach Curves پس از راست کلیک در محل و زدن Curve point برای برش یا چسباندن منحنی ها به کار می روند که البته برای چسباندن دقیق دو منحنی بهتر است پس از انتخاب هر دو منحنی یا انتخاب نقاط نزدیک به هم در حالت Curve point گزینه Edit Curves/Align Curve را زد.

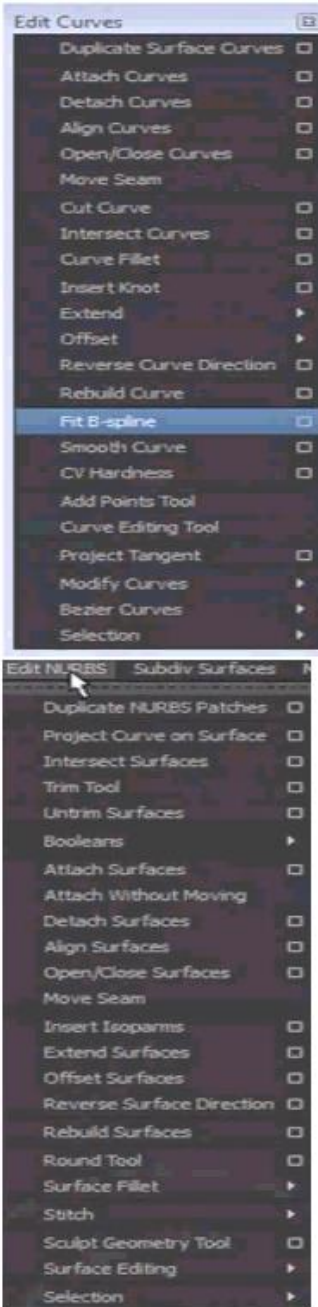
برای کپی کردن منحنی Edit Curves/Offset Curves را می زنیم. چنان چه History فعال و به روز باشد تغییر منحنی مرجع روی سایرین اثر می گذارد.

برای ویرایش سطوح Nurbs از راست کلیک روی شیء انتخاب CV و درگ کردن رؤوس و یا Edit Nurbs/Surface Editing Tool استفاده می کنیم. همچنین با استفاده از Hull ها می توانیم خطوط طول و عرض جغرافیایی را ویرایش کرد. توسط Sweep در چنل باکس یک شیء می توان آن را باز کرد و از Edit Nurbs/Open Close Surfaces سطح را دوباره بست و اشکالی شبیه به نیم کره ی بسته به دست آورد.

برای ایجاد حلقه ی جدید به یک شیء Nurbs روی آن راست کلیک و Isoparm را انتخاب می کنیم. سپس با درگ کردن یکی از حلقه های موجود به محل مورد نظر با Edit Nurbs/Insert Isoparm یک حلقه ی جدید ایجاد می کنیم.

برای جدا کردن یا تجزیه یک شیء از Edit Nurbs/Detach Surfaces و برای ایجاد سطحی جدید حاصل از اتصال دو سطح از Edit Nurbs/Attach Surfaces استفاده می کنیم.

برای ایجاد اشکال سه بعدی قرینه بر اساس یک خط منحنی شکل، از منوی Surface استفاده می کنیم. اولین ابزار Revolve نام دارد که به معنی چرخاندن یک خط منحنی شکل حول Pivot و یک محور است. برای جابجایی Pivot کافیست ابزار Move را فعال کرده، کلید D را نگه داشته و Pivot را درگ کنیم یا برای قرار دادن Pivot در مرکز شیء Modify/Center Pivot را بزینیم. ابزار Loft نام دارد که برای ایجاد بعضی سطوح از روکش زدن روی چندین خط منحنی شکل بکار می رود که از مسیر Edit Nurbs/Loft در دسترس است. نکته این که با ویرایش خطوط سطح هم تغییر می کند. ابزار سوم یا Planer برای ایجاد یک سطح محاط شده درون شکل هندسی دوبعدی بسته به کار می رود، البته باید بعد از ایجاد سطح شکل بسته ی اولیه را که با Curves



ساخته شده بود حذف یا سطح را انتخاب و از Edit/Delete By type/History وابستگی آن ها را حذف کرد. چون قابلیت تغییر دادن سطح به شکل سه بعدی در این حالت ممکن است. ابزار چهارم که Extrude نام دارد برای ایجاد یک سطح از امتداد دادن یک منحنی در راستای یک منحنی دیگر که عمود بر آن است کاربرد دارد.

برای چسباندن سطوح به یکدیگر از Edit Nurbs/Stitch استفاده می کنیم. که شامل سه گزینه است: Stitch Surface Point برای چسباندن از طریق Cv ، Stitch Edge tool برای چسباندن از طریق لبه ها و Global Stitch برای چسباندن مجموعه ای از سطوح یا Path ها در کنار هم به کار می روند.

کار با NURBS

برای استخراج خط منحنی Isoparm موجود از روی یک سطح Nurbs ، ابتدا حالت Isoparm را برای انتخاب منحنی فعال کرده سپس آن را انتخاب و Edit Curves/Duplicate Surface Curve رامی کنیم و بعد به بیرون از سطح انتقال می دهیم و برای ایجاد یک سطح لوله ای از سطح شیء به این حلقه از Surface/Loft استفاده می کنیم.

برای ایجاد یک منحنی روی سطح یک شیء Nurbs از منوی وضعیت از آخرین آهن ربا به نام Make The Selected Object Live استفاده کرده سپس با ابزار های CV,Ep,Bezier Tools یک منحنی روی شیء Nurbs رسم می کنیم که روی سطح قابل حرکت بوده و می توانیم با Edit Curves/Duplicate Surface Curve آن را تکثیر و سپس از سطح خارج کنیم و با Surface/Loft یک سطح از شیء به آن متصل کنیم و اشکال بسیار زیادی با آن بسازیم. می توانیم با وابستگی/عدم وابستگی و یا حذف History و یا غیر فعال کردن Make The Selected Object Live تغییرات لازم را اعمال کنیم.

برای تصویر کردن یک منحنی روی یک سطح Nurbs از Edit Nurbs/Project Curve On Surface استفاده می کنیم که باز هم می توانیم با وابستگی موجود و سپس اجرای عدم وابستگی با حذف History تغییرات لازم را اعمال کنیم.

برای ایجاد سطحی محاط شده به یک منحنی بسته علاوه بر Planer می توان Make The Selected Object Live را روی شیء فعال سپس با ابزارهای Curve روی شیء ، منحنی بسته ی مورد نظر را رسم و سپس Edit Nurbs/Trim Tool را انتخاب و درون/بیرون شیء را برای باقی ماندن انتخاب و کلید Enter را می زنیم تا قسمت دیگر حذف شود. برای ایجاد سوراخ هایی در سطح می توان از این ابزار استفاده کرد.

برای اتصال لبه های دوسطح می توان از Edit Nurbs/Surface Fillet که شامل سه گزینه است استفاده نمود، برتری این روش حالت نرمی و تطابق بهتر نسبت به روش Loft است.

برای ایجاد خمیدگی روی سطوح و اشیاء می توان با قرار دادن منوها در حالت Polygons از Mesh/sculpt geometry tool استفاده کرد. این ابزار یک قلم مو برای ایجاد تغییرات روی سطوح در اختیار کاربر قرار می دهد ، که در منوی تنظیمات این ابزار می توان حالت های تغییر شکل مانند فرورفتگی یا برجسته سازی و ... را انتخاب کرد.

برای تبدیل سطوح Nurbs به Polygons می توان از Modify/Convert استفاده کرد.

سازمان دهی صحنه

برای سازمان دهی همه ی چیزهای صحنه از Window/Outliner استفاده می کنیم که از Panels/Panel/Outliner (نمای چهاروجهی یا View Port) هم در دسترس است. که توسط آن می توان تمامی اجزا و اشیای موجود در صحنه را مدیریت کرد. برای باز گرداندن نمای چهار وجهی به حالت قبل بعنوان مثال نمای از بالا از Panels/Orthographic/Top (نمای چهاروجهی یا View Port) استفاده می کنیم.

ساخت گروه

برای ساخت یک گروه برای چند شیء درون Outliner از Ctrl+G یا Edit/Group استفاده می کنیم. و برای خارج کردن یا جابجایی یک شیء از گروه با کلیک وسط آن را به بیرون درگ می کنیم. با انتخاب یک گروه در پنجره ی Outliner ابزارها روی تمامی آن ها تغییر ایجاد می کنند.

مرتب سازی سلسله مراتبی

برای مرتب سازی سلسله مراتبی از طریق Outliner/Display/Sort Order/scene hierarchy در پنجره ی Outliner اقدام می کنیم. بدین معنا که می توان یک مجموعه اشیاء را روی شیء دیگر درگ کرد تا یک سلسله مراتب از اشیاء ساخته شود. می توان برای گرفتن و کنترل کردن اشیاء از ابزار مجزایی به نام Locator از منوی Create استفاده کرد. که در صورت درگ اشیاء در پنجره ی Outliner روی آن کنترل آن ها ممکن می شود.

تنظیم حالت های انتخاب



برای تنظیم حالت های انتخاب می توان از دکمه های Hierarchy And Combination / Object Type / Select By Component Type که به ترتیب به معنای انتخاب بر اساس مولفه ها / اشیاء و / سلسله مراتب می باشند استفاده نمود.

تکثیر اشیا

برای تکثیر اشیا می توان از دستورات زیر استفاده کرد:

۱- Duplicate با کلید میانبر Ctrl+D که یک کپی روی شیء ایجاد می کند و باید با درگ به محل مورد نظرشیء را جابه جا کرد.

۲- Duplicate With Transform با کلید میانبر Shift+D که پس از انجام عملیات بالا کپی و جا به جایی را برای کپی های بعدی انجام می دهد.

۳- Duplicate Special با کلید میانبر Ctrl+Shift+D که پنجره ای را در اختیار کاربر قرار می دهد که شامل گزینه های زیر است:

۱- Translate فاصله ی کپی از شیء اولیه را در سه محور می توان تنظیم کرد.

۲- Rotate چرخش کپی را حول نقطه ی Pivot شیء اولیه در سه محور می توان تنظیم کرد.

۳- Scale ابعاد و قرینگی کپی نسبت به شیء اولیه را در سه محور می توان تنظیم کرد.

۴- Number Of Copy تعداد کپی را تعیین می کند.

پنجره ی Hypergraph که از طریق Window/Hypergraph:Hierarchy در دسترس است همانند Outliner شامل سازمان دهی و سلسله مراتب صحنه می شود اما پیچیده تر و پیشرفته تر است و دارای سایر موارد دیگری نیز می باشد. در مورد سازمان دهی در این پنجره می توان دقیقا" همانند Outliner عمل کرد.

پنجره ی Hypergraph:Connections تاریخچه ای از مراحل ایجاد اشیاء را در اختیار قرار می دهد. که می توان با کلیک روی هر مرحله تغییرات لازم را انجام داد. همچنین برای مشاهده ی اشیاء و ارتباط آن ها با یکدیگر می توان از سایر گزینه ها استفاده کرد.

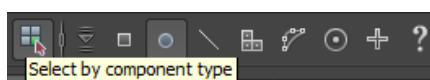
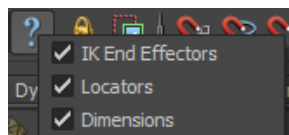
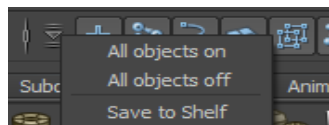
مخفی کردن اشیاء

برای مخفی کردن یا نمایش دادن اشیاء می توان از Window/Hide یا Window/Show استفاده نمود. گزینه های Hide selection و Hide Unselected Object و Hide Geometry به ترتیب به معنای پنهان کردن شیء انتخاب شده و پنهان کردن سایر اشیاء و پنهان کردن بر اساس شکل هندسی می باشد. همچنین Show Kinematics برای نمایش کاراکتر های انیمیشنی و Show Deformer برای نمایش آتیس ها به کار می روند.

فصل ۵ : کار با Material و Mapping

برای سازمان دهی صحنه می توان از لایه ها استفاده کرد. لایه ها در قسمت پایین پنجره ی Channel Box قرار دارند. شامل سه سربرگ Display برای لایه سازی چیزهای موجود در صحنه، Render برای لایه سازی عملیات رندر و Anim برای لایه سازی هنگام

متحرک سازی کاربرد دارد. بعد از انتخاب شیء از منوی layers در پنجره ی layer گزینه ی Create Layer From Selected را انتخاب می کنیم. مربع اول کنار نام لایه ی ساخته شده برای نمایان شدن آن به کار می رود. مربع دوم سه حالت دارد. در حالتی که خالی و بی نام است می توانیم لایه را تغییر بدهیم. با کلیک روی مربع در حالت R آن را می بینیم اما انتخاب نمی شود و تغییر نمی کند و در حالت T که به معنی Template است؛ دیده نمی شود و در حالت رندر نشده قرار می گیرد.



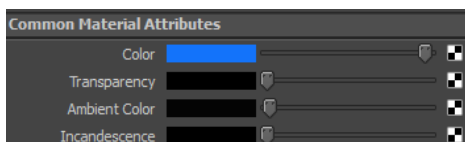
Selection Masks راهی برای محدود کردن انتخاب اشیاء در صحنه می باشند. دکمه ی مثلی دارای سه گزینه ی روبرو است، که برای فعال کردن امکان انتخاب همگی اشیاء و یا هیچ کدام به کار می رود.

دکمه ی Select miscellaneous Objects که به شکل ؟ است برای فعال کردن انتخاب بازوها و Locator هاست.

گزینه ی Select By Component Type شامل امکان انتخاب نقاط ، خطوط، سطوح، هال ها، Pivot ها و Handle هاست.

مشاهده خروجی

برای مشاهده ی خروجی مدل ساخته شده از Render استفاده می کنیم ؛ که برای دسترسی به آن منوها را در حالت Rendering قرار می دهیم و از منوی Render گزینه ی Render Current Frame را انتخاب می کنیم. برای انجام تنظیمات رندر از



Window\Rendering Editor\Render Settings تنظیمات را انجام می دهیم. همچنین دکمه های مربوط به Render در بالا سمت راست در منوی وضعیت قرار دارند. که شامل IPR و Display Render Settings

Render The Current Frame، Render The Current Frame و Open the Render View می باشند.

در پنجره ی Render Settings در سربرگ Common می توان اندازه ی تصویر خروجی و فرمت فایل خروجی را تنظیم کرد. سربرگ Passes برای نمایش رندرهای انجام شده است.

کار با Material

به جنس، رنگ ، نوع سطح و میزان سایه اصطلاحاً " Material می گویند ، همچنین به بافت سطح Texture می گویند.


در مایا ۵ گونه متریال وجود دارد؛ برای ایجاد متریال در حالت منوهای Rendering از مسیر (Lighting/Shading)/Assign new Material اقدام می کنیم. اما برای دیدن این ۵ حالت از مسیر (Lighting/Shading)/Assign Favorite Material متریال های اصلی

Anisotropic ,Blinn ,Lambert , Phong ,Phong E را مشاهده می کنیم؛ که به ترتیب برای مواد شیشه ای ، پلاستیکی ، پارچه ای یا لاستیکی ، مواد معمولی و فلزی به کار می روند.

برای ویرایش یک متریال از Attribute Editor در سربرگ مربوط به آن متریال ، تنظیماتی مانند نوع متریال ، رنگ ، شفافیت و درخشش در دسترس قرار دارند. همچنین تنظیمات سایه زنی در قسمت Specular Shading در این پنجره در دسترس هستند. همچنین Raytrace Options برای تنظیمات سطوح پرنعکاس شیشه ای کاربرد بیشتری دارد.

پس از ایجاد یک متریال دو گزینه ی تغییر رنگ و ایجاد بافت یا Texture در پنجره ی Common Material Attributes در قالب یک مستطیل در سمت چپ و یک مربع شطرنجی در سمت راست برای هر کدام از پارامترها یا تنظیمات قرار دارد که در شکل بالا قابل مشاهده است.

برای هر پارامتر یا گزینه ی Materiel در قسمت Common Material Attributes می توان بافت جدید تعریف کرد و در هر بافت هم می توان برای گزینه هایش بافت دیگری انتخاب کرد که باعث ایجاد سلسله مراتبی به صورت زیرمجموعه ای می شود که با

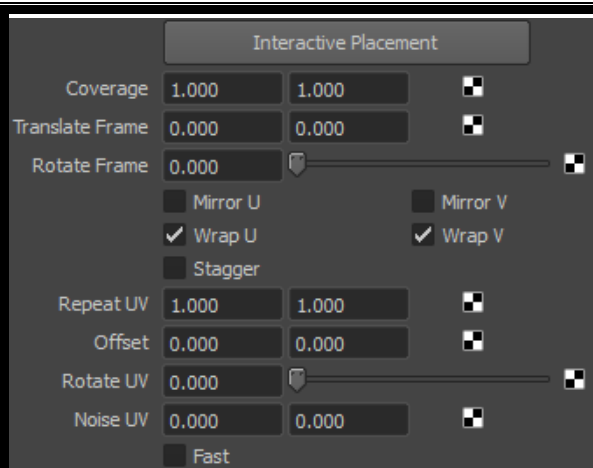
استفاده از دو دکمه ی  می توان به سلسله مرتبه ی پایین تر (input Connection) یا بالاتر (Out Put Connection) حرکت کرد.

برای تصویر کردن یک عکس روی شیء ، یک متریال روی آن ایجاد کرده سپس در پنجره ی ایجاد بافت برای پارامتر Color پوشه ی زرد رنگ را انتخاب می کنیم و تصویر را وارد می کنیم. و تنظیمات مورد نظر را برای پارامترها در این پنجره ی سربرگ File انجام می دهیم.

برای رفتن به پنجره ی Attribute Editor از Ctrl+A استفاده می کنیم.

بهترین راه برای مدیریت متریال ها و بافت ها استفاده از Window/Rendering Editor/Hypershade است. روش معمول در مایا ایجاد متریال ها در پنجره ی Hypershade و سپس اعمال به یک شیء است. در این پنجره منوی Create همانند پنجره ی Assign New Material برای ایجاد Material است. در سربرگ Material تمامی متریال های موجود در صحنه وجود دارد؛ که با کلیک روی هر متریال امکان ویرایش آن در زیر سربرگ آن در پنجره ی Attribute Editor فراهم می شود. با انتخاب هر شیء و راست کلیک روی متریال مورد نظر در پنجره ی Hypershade و انتخاب Assign New Material To Selection می توان به شیء متریال اعمال کرد. در صورت ویرایش متریال در این پنجره ، تغییرات روی تمامی اشیاء دارای این متریال اجرا خواهد شد. در سربرگ Texture نیز می توان همان کارها را برای بافت ها مانند سربرگ متریال انجام داد. در قسمت پایین ناحیه ای به نام Work Area وجود دارد که کار Connection View را انجام می دهد؛ و ارتباطات موجود بین Material را نشان می دهد. رندرکننده ی Mental Ray چون دارای ویژگی های بیشتری نسبت به Maya Software است ؛ بیشتر مورد توجه قرار می گیرد. که دارای متریال های خاص خود است اما می تواند متریال های Maya Software را نمایش دهد. بعنوان نمونه dgs-Material برای سطوحی شیشه ای بسیار مناسب است. Mi-metallic-paint نیز برای سطوحی فلزی و صاف بسیار مناسب است. mib-illum cooctorr نیز برای سطوحی شیشه ای بسیار مناسب است. در متریال Fast-Skin-Maya ابتدا پنجره ای به نام Lightmap برای تنظیم پراکندگی زیر سطح و میزان نفوذ نور به درون شیء نمایان می شود که بیشتر مناسب سطوح کاراکترهایی مانند مرمر که دارای نفوذ نور هستند مناسب است. Mi-Car-Paint برای سطوح متالیک فلزی کاربرد دارد. در این متریال پارامتر Flake Color برای تنظیم انرازه ی ذرات انعکاس نور روی سطح به کار می رود.

Bump Mapping پارامتری برای تمام متریال هاست که امکان برجسته سازی ظاهری توسط نوع بافت و سایه زنی به سطوح می دهد. بدین صورت که برای آن یک بافت ایجاد می کنیم که آن را با تکنیک سایه زنی و رندرینگ خاص برجسته نشان می دهد.



می توان از طریق بافت دادن به پارامتر Displacement Mat. به سطح تغییر شکل و برجستگی و فرورفتگی ای بر اساس همان بافت داد. این پارامتر پس از ایجاد متریال برای یک شیء در گروه Shading Group Attributes در سربرگی که آخر نام آن SG است قرار دارد.

متریال Ramp Shader می تواند طیف رنگی یا Gradient بر اساس زاویه دید روی شیء ایجاد کند. گروه Transparency در این متریال برای ایجاد جلوه هایی مانند اشعه ایکس و شفافیتی بدون بازتاب با قابلیت تعریف طیف به کار می رود.

برای نقاشی 3D در مایا ابتدا برای امکان ذخیره ی ترسیم به عنوان

Texture یا بافت در آینده ، باید سطح یک Material داشته باشد ، بعد از این کار از منوی Texturing/3D Painting ابزار 3D Painting در دسترس قرار می گیرد ، ابتدا باید در پنجره ی 3D Painting از گروه File Texture یک بافت مانند Color انتخاب ، و از Assign/Edit Texture بافت را اعمال و توسط قلم موشروع به ترسیم کرد. با نگه داشتن کلید B و درگ موس به چپ و راست می توان اندازه ی قلم مو را تغییر داد. از گروه Color می توان رنگ قلم مو را انتخاب کرد. همچنین با نگه داشتن Ctrl رنگ متضاد ترسیم می شود. تمامی نقاشی بعنوان یک بافت شناخته می شود؛ و باید آن را از گروه File Texture/Save Textures ذخیره کرد. برای کنترل جای گذاری بافت می توان با زدن Input به آخرین سربرگ در سلسله مراتب بافت رفت که دارای نام پیش فرضی شبیه به Place2dTexture است. که دارای گزینه های Coverage برای تعیین نسبت بافت در سطح شیء ، Translate Frame برای جابجایی تصویر در سطح شیء و Repeat UV برای تکرار تصویر است. با زدن گزینه ی Interactive Placement می توان روی صحنه و با نگه داشتن دکمه ی وسط موس محل حاشیه های بافت و در نتیجه اندازه ی بافت را تغییر داد. همچنین با درگ کردن وسط بافت می توان محل آن را تغییر داد. با درگ گوشه های قاب بافت می توان آن را چرخاند. این تنظیمات در متریال مربوط ذخیره شده و می توان از پنجره ی Hypershade روی سایر اشیاء اعمال کرد.

برای قرار دادن یک تصویر روی سطح شیء از طریق ایجاد متریال و سپس ایجاد بافتی با نام File روی پارامتر Color و قرار دادن عکس در پوشه ی زرد رنگ عمل می کنیم. اما این روش برای سطوح گرد مناسب نیست چون یک گوشه ی تصویر در وسط سطح قرار گرفته و سایر گوشه ها در حاشیه تطبیق داده می شود. در حالی که باید وسط تصویر در وسط سطح تطبیق داده شود. پس باید بجای این که تصویر را روی شیء Map کنیم بعنوان یک Texture روی شیء قرار دهیم پس برای این کار و حل آن مشکل بجای کلیک روی بافت File روی آن راست کلیک کرده و گزینه ی Create As Projection را انتخاب و در سربرگی بانام پیش فرض File در Attribute Editor تصویر را در پوشه قرار می دهیم. سپس می توان توسط مکعب کوچکی به نام Texture Mapper که روی Grid قرار دارد تصویر را روی سطح جابجا کرد. همچنین می توان از سربرگ Projection در Attribute Editor و از گزینه ی Fit to Box تصویر را به طور خودکار در وسط سطح شیء قرار داد و یا روی صحنه با درگ کردن جابه جا کرد.

در اجسام Polygonal می توانیم برای هر قطعه ی کوچک سطح (Face) یک متریال تعریف کنیم.

فصل ۶: نورپردازی

نورپردازی چیست؟

برای تصویربرداری از صحنه های ایجاد شده در نرم افزار مایا، همچون تصویربرداری خارج از دنیای مجازی، نیازی به نورپردازی و استفاده از جلوه های رنگ و نور می باشد. در دنیای مجازی مایا، نورپردازی مشابه دنیای واقعی است و با توجه به گستردگی نورهای متنوع واقعی و خیالی، پیچیدگی های بیشتری نسبت به نورپردازی در صحنه های واقعی را دارد. در نورپردازی مجازی می توانید از نورهای متنوعی در صحنه استفاده کنید که به واسطه تنظیمات شما، سایه دار یا بدون سایه و حتی سایه ای با رنگ های انتخابی شما و به همراه تصاویر مختلف باشند. در دنیای مجازی نور می تواند انعکاس نداشته باشد و یا بدون نیاز به هیچ منبعی، صحنه شما را روشن کند.

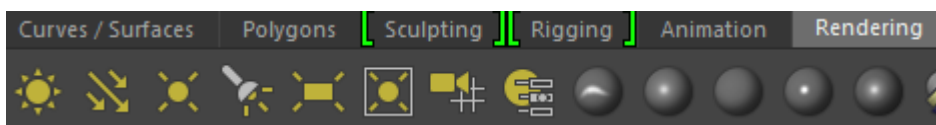
منابع نور در Maya

نرم افزار مایا شامل شش منبع نور و هر یک با کاربرد منحصر به فرد می باشد. این منابع نور شامل:

۱- Ambient ۲- Directional ۳- Point ۴- Spot ۵- Area ۶- Volume

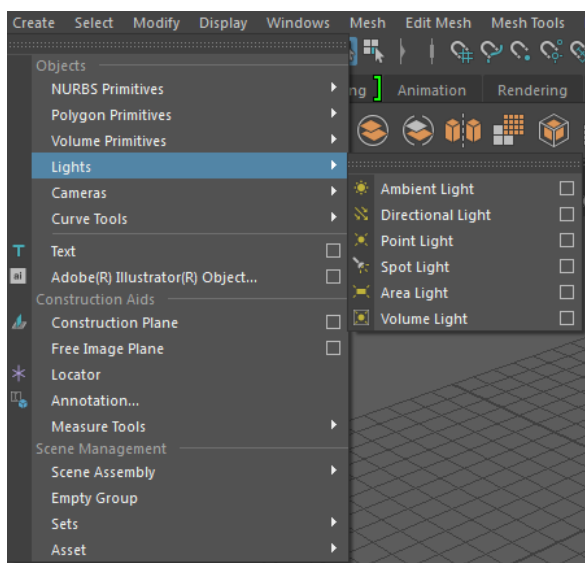
همانطور که مشاهده می کنید هر کدام از منابع نور بسته به کاربرد خود نمای متفاوت دارد.

بررسی منابع نور در Maya:



روش اول نورپردازی: استفاده از قفسه Rendering به واسطه کلیک بر روی منبع نوری دلخواه.

روش دوم نورپردازی: ایجاد منابع نور از طریق زیر مجموعه Lights در منوی Create است.



با انجام یکی از دوروش بالا میتوانید با در نظر گرفتن مشخصات مربوطه یکی از موارد زیر را استفاده کنید:

۱- Ambient Light: این منبع نور محیطی میباشد که در حقیقت به معنای نور فراگیر، در همه طرف، نور پیرامون، نورا حاطه کننده میباشد. اشعه ی این نور در تمام جهات پراکنده است، سعی کنید در استفاده از این نوار افراط نکرده و همچنین برای آن سایه را فعال نکنید. عموماً سعی شما بر این باشد که در بالای صحنه ی خود یک نور محیطی بدون سایه با درجه ی کم قرار دهید تا در صورتی که از نورهای دیگر در صحنه استفاده کردید به طور غیر عمد با موضوعات تاریک و غیر قابل دید رو به رو نشوید.

مراحل انجام کار: از قفسه Rendering منبع نور مورد نظر را انتخاب میکنیم و آن را در هر جهت از تصویر که قرار دهیم نور از آن جهت پخش خواهد شد.

نکته: در صورت عدم مشاهده نتیجه کار، با زدن دکمه ۷ میتوان نتیجه را مشاهده کرد و با زدن کلید ۶ به حالت قبلی برگشت

Directional Light نور جهت دار یکی از کاربردی ترین منابع نور در نرم افزار مایا است، این نور که از منبع خود به طرف موضوع

به صورت ممتد تابیده می شود، دارای ویژگی های منحصر به فردی در جهت ایجاد جلوه های نور و سایه است. این نور به گونه ای طراحی شده است که گویی از یک مسیر دور به موضوع می تابد از این جهت نوع نور و سایه آن نسبت به دیگر منابع نور بهتر است. به دلیل وسعت نورافشانی این منبع، نور همیشه با یک شدت می تابد و ابزاری جهت ضعیف کردن آن وجود ندارد .

Point Light نور نقطه ای نیز همانند نور محیطی در تمام جهات پراکنده است، از این نور بیشتر به عنوان نور یک لامپ استفاده

می شود. قابلیت های این نور بیشتر شبیه نور جهت دار است با این تفاوت که می توان شدت تابش آن را تحت کنترل قرار داد.

Spot Light نور موضعی یا تکه ای نوع دیگر نور در نرم افزار مایا است. این منبع نور دارای اشعه هایی به صورت مخروطی شکل

است که به واسطه محدوده مخروطی شکل مشخص میکند که دقیقا نور به کدام قسمت از موضوعات در صحنه تابیده شود. این محدوده مخروطی شکل دارای ابزار مربوط به تنظیم نور و سایه است.

Area Light نور منطقه ای در واقع به صورت یک پروژکتور عمل می کند این نور به صورت یک دیواره است که نیمی از آن نور

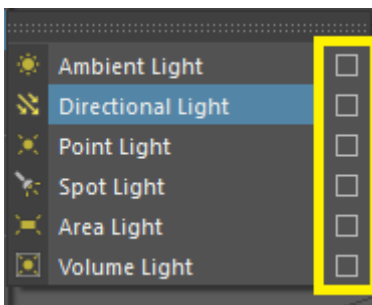
همه سویه را قطع می کند. با استفاده از این منبع نوری می توان عمق بیشتری به صحنه بخشید و آن را به صورت طبیعی تری نشان داد.

Volume Light این منبع نوری حجم نور تابیده شده را نیز محاسبه کرده و اشعه های خود را به صورت حجم دار نمایش می

دهد. کاربران بیشتر از این نور در جهت ساخت جلوه های ویژه ی نوری مانند: رقص نورهای رنگی، پرتو افشانی و درخشش موضوعات مانند یک شرکت و استفاده می کنند.

تنظیمات نور

منابع نور موجود در نرم افزار مایا، و بعد از اعمال در صورتی که بخواهید قابل ویرایش است. اگر بخواهید یک منبع نور را قبل از ایجاد به دلخواه تنظیم نمایید باید بر روی مربع کوچک مقابل آیکون آن در منوی **Create** کلیک کنید تا پنجره **Option** باز شود.



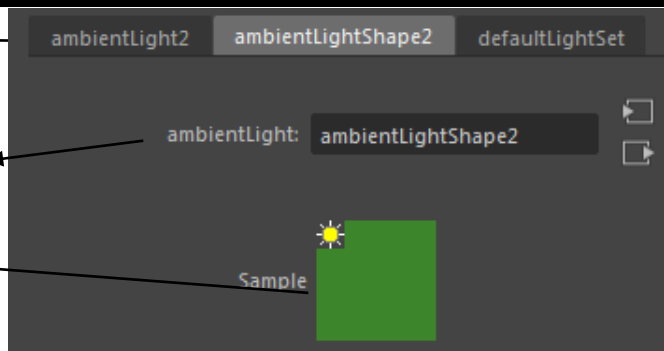
در پنجره تنظیمات **Option Box** میزان شدت نور، رنگ نور، سایه دار بودن، رنگ و شدت سایه را می توان تنظیم نمود. پس از ایجاد نور نیز از طریق پنجره ویرایشگر ویژگی ها **Attribute Editor** می توان تغییرات دلخواه را اعمال کرد.

در قسمت **Color**، رنگ منبع نور را میتوان تغییر داد در قسمت **Intensity**، شدت نور را تعیین میکنیم. اگر مقدار این قسمت منفی باشد از شدت نورهای دیگر موجود در صحنه کم میشود. در قسمت **Shadow** تنظیمات مربوط به سایه را اعمال می کنیم. این تنظیمات شامل تغییر رنگ سایه (**Shadow Color**) و یا پرتوهای سایه (**Shadow rays**) میباشد.

در قسمت **Light Effect** می توانید از جلوه ی مه دار کردن نور استفاده کنید. برای این کار باید بر روی نماد شطرنجی مقابل **Light Fog** کلیک کنید تا کادر تنظیمات آن باز شود.

با استفاده از هر کدام مدل نورپردازی در سمت راست قسمتی برای تنظیم مشخصات آن نور نمایش داده میشود.

منابع نور استفاده شده در پروژه

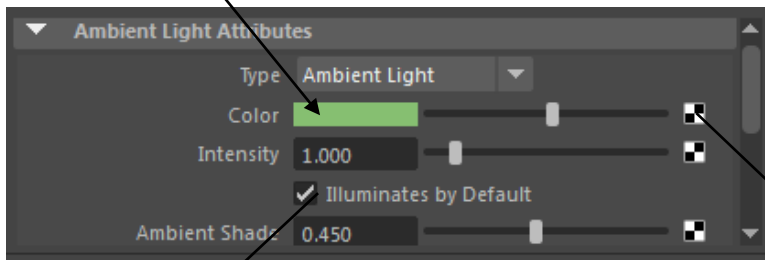
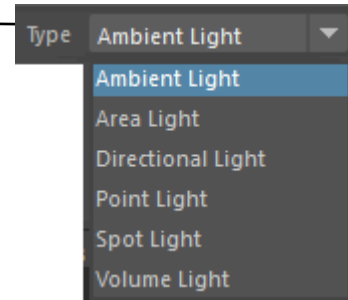


نام منبع نور در صورت دلخواه

نمایش نمونه نور براساس رنگ انتخاب شده برای نور که پیش فرض آن رنگ سفید میباشد.

تنظیم رنگ نور(که بطور پیش فرض سفید میباشد. اگر بخواهید جلوه ویژه مثل غروب آفتاب بسازید میتوانید رنگ را تغییر دهید)

تنظیم نوع منبع نور



با انتخاب مواد دلخواه از این قسمت ، میتونید یک بافت و یا ... را به جای منبع نور به شیء بتابانید. به این عمل اصطلاحاً ژله یا فیلترگذاری میگویند و در ساخت انیمیشن و پیامهای بازرگانی کاربرد دازد

خاموش و روشن کردن منبع نور(اگر غیر فعال باشد منبع نور انتخاب شده در صحنه غیر فعال میشود.)



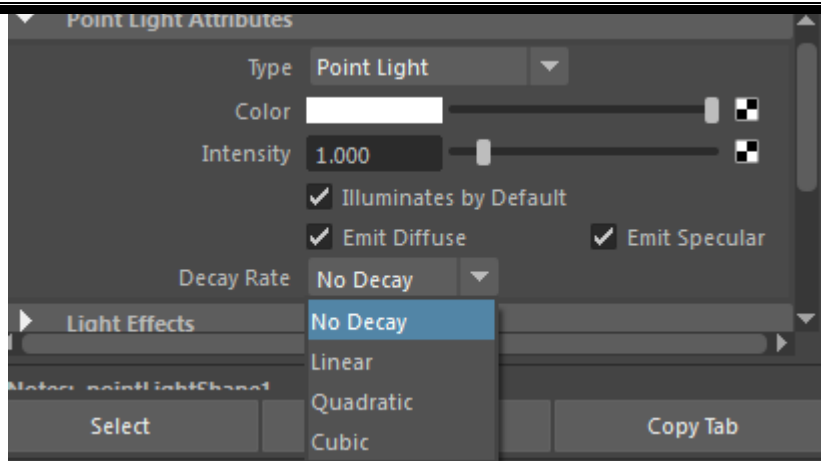
تنظیم رنگ سایه

انتخاب بافت ، اعمال بافت بجای رنگ(مثلا با استفاده از تصویر موجود در هارد کامپیوتر سایه بسازید)

در کادر انتخاب بافت بر روی گزینه فایل کلیک کنید تا پنجره ویرایش آن باز شود. سپس با کلیک بر روی پوشه مقابل گزینه Image Name تصویر دلخواه را از داخل هارد انتخاب کنید.

در قسمت **Decay Rate** اگر **No Decay** باشد نور محیط را کامل روشن میکند در حالیکه در حالت طبیعی، نور به اطراف ضعیف میشود. در حقیقت **Decay** میرایی نور است. بنابراین **Decay** نور را به نور واقعی تبدیل میکند. میتوانیم انواع **Decay** را تعیین کنیم:

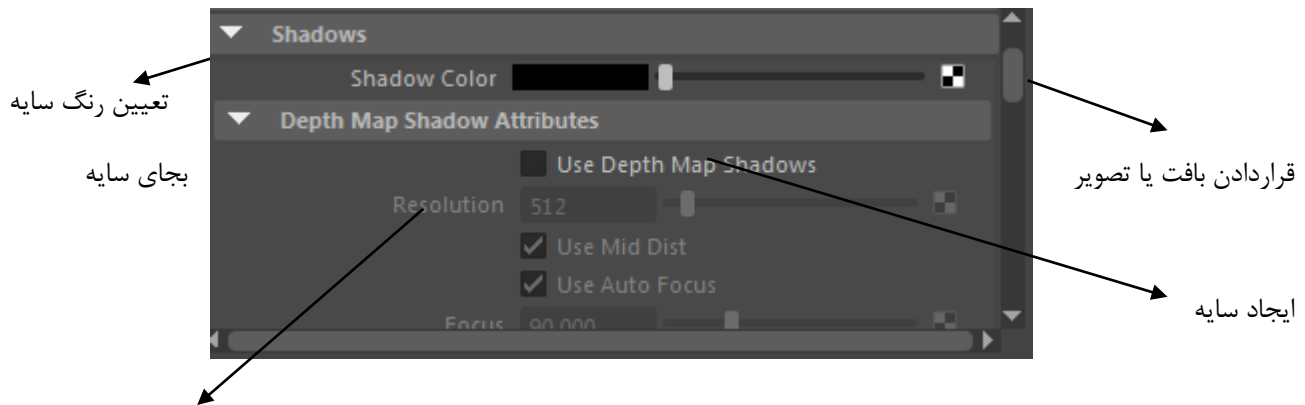
Linear (خطی)، **Quarantic** (چهاروجهی) و **Cubic** (مکعبی)



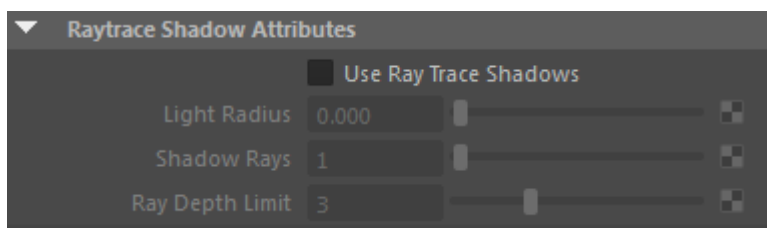
اگر بخواهیم نور پردازیمان کاملا مطابق دنیای واقعی باشد، باید **Quarantic** را انتخاب کنیم.

ایجاد سایه در نورپردازی:

Use Depth Map Shadows: این نوع سایه به دنیای واقعی نزدیک نیست اما زمان رندر کمتری مصرف میکند.



کیفیت سایه: بهتر است که بصورت باینری یعنی مثلا ۲۵۶-۱۲۸-۵۱۲ و ... در نظر گرفته شود.



Use Ray Trace Shadows: این نوع سایه به

دنیای واقعی نزدیکتر است.

Light Radius: نرم کردن و پخش کردن سایه

Shadow Rays: برای بالاتر بردن کیفیت

سایه زنی و از بین بردن حالت پیکسلی شدن سایه

هرچه عدد بیشتری داشته باشد، کیفیت بالاتر میرود و طبیعتا زمان رندر بیشتر میشود.

نکته: در صورتیکه قسمت **Use Ray Trace** در **Shadows** را علامت زدید اما در رندر نمایش داده نشد، تنظیمات زیر را انجام دهید: از منوی **Windows** گزینه **Render Editors** و سپس **Render Settings** را کلیک کنید.

سپس در قسمت **Raytracing Quality** علامت **Raytracing** را بزنید.

کار با **Glow** و **Halo**: این جلوه ها برای درخشندگی اجسام بکار میروند که عموماً پس از اختصاص متریال به اجسام در قسمت

سمت راست در قسمت **Special Effects** (جلوه

ها خاص) مشاهده میشوند. در قسمت **Glow**

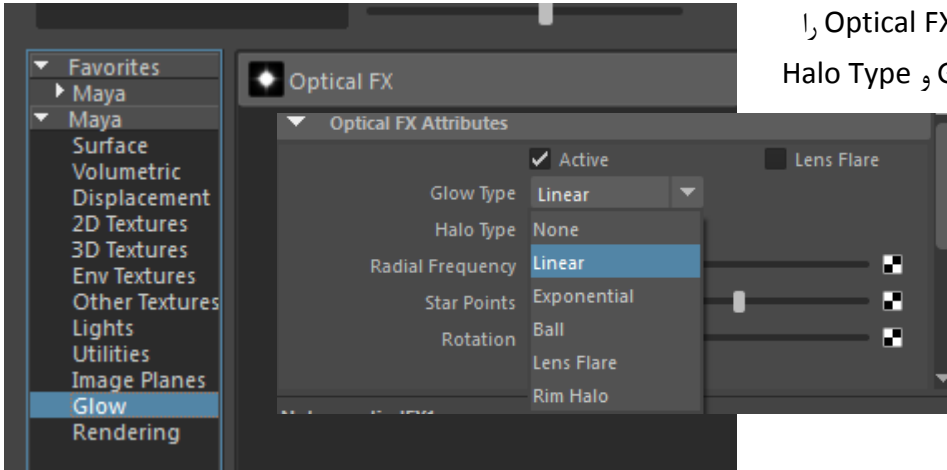
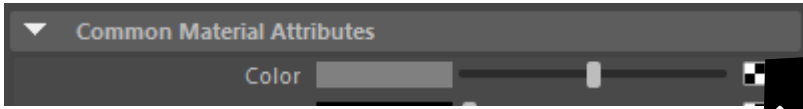
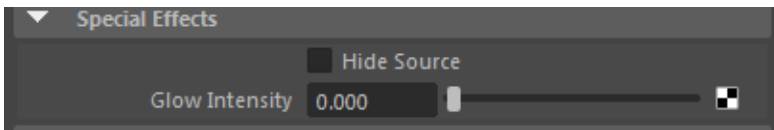
Intensity میتوانید میزان درخشندگی را

تنظیم کنید. در حالت ابتدایی تنها این گزینه به

چشم میخورد اما اگر بخواهید هر دو گزینه را

دید و بصورت حرفه ای جلوه بدهید باید در

قسمت اختصاص متریال قسمت **Glow** و سپس **Optical FX** را کلیک میکنیم.



کنید: سپس قسمت **Optical FX Attributes** را

کلیک کنید. قسمتهای **Glow Type** و **Halo Type**

برای تنظیمات درخشندگی

استفاده میشود. قسمت **Halo**

برای تنظیمات هاله و قسمت

Glow برای درخشندگی

بکار میرود. از منوی ظاهر شده

مورد دلخواه را برای ایجاد

درخشندگی انتخاب میکنیم.

None: بدون درخشندگی یا هاله **Linear**: درخشندگی خطی (هاله خطی) **Exponential**: درخشندگی نمایی (هاله نمایی)

Ball: درخشندگی توپی (هاله توپی) **Lens Flare**: درخشندگی بصورت لنز فلاش (هاله بصورت لنز فلاش)

Rim Halo: درخشندگی بصورت هاله لبه (هاله به صورت هاله لبه)

افکت **Physical sun and sky** (خورشید و آسمان فیزیکی): برای درک بهتر این افکت مانند زیر عمل کنید:

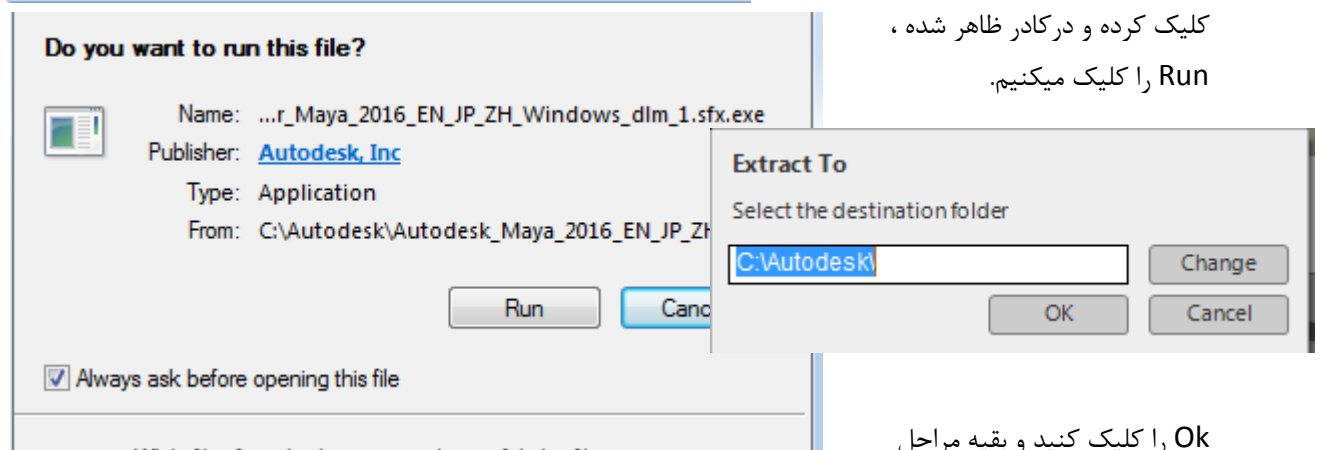
برای استفاده از این افکت باید موتور رندر **Mental Ray** را داشته باشیم. این موتور رندر را دانلود کرده و سپس نصب میکنیم.

1: mentalray_Plugin_for_Maya_2016_EN_JP_ZH_Windows_dlm...

برای نصب آن فایل مربوط به آن را دابل

کلیک کرده و در کادر ظاهر شده ،

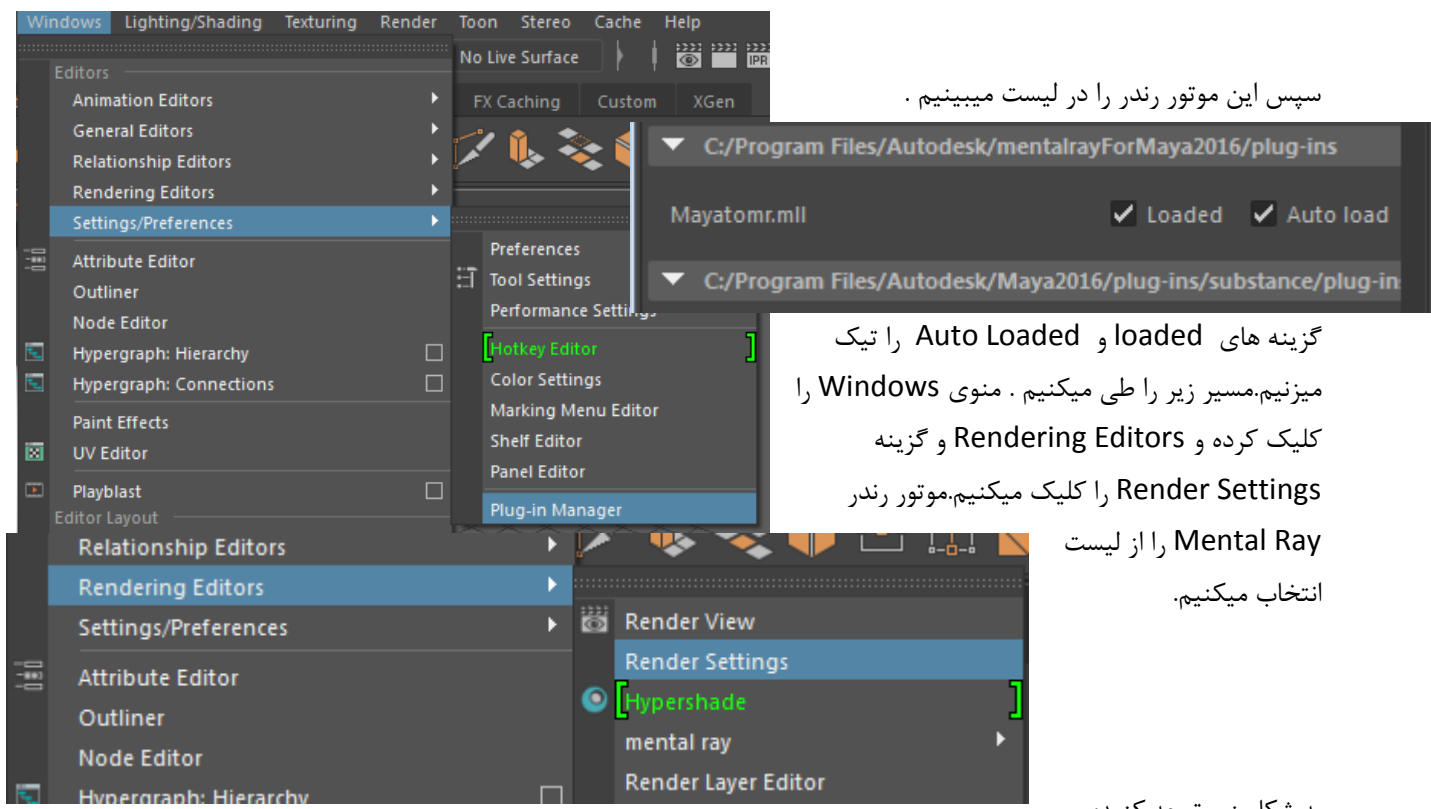
Run را کلیک میکنیم.



نصب

Ok را کلیک کنید و بقیه مراحل

را طی کنید . سپس وارد محیط maya میشویم و مسیر زیر را طی میکنیم.

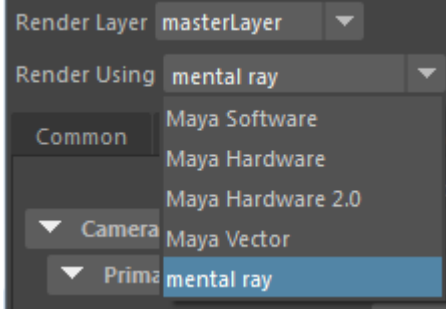
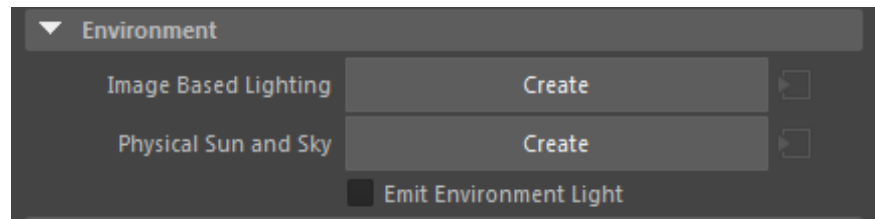


سپس این موتور رندر را در لیست میبینیم .

گزینه های loaded و Auto Loaded را تیک میزنیم. مسیر زیر را طی میکنیم . منوی Windows را کلیک کرده و Rendering Editors و گزینه Render Settings را کلیک میکنیم. موتور رندر Mental Ray را از لیست انتخاب میکنیم.

به شکل زیر توجه کنید:

سپس قسمت Scence را کلیک کنید. سپس Create را کلیک کنید.



برای درک بهتر این افکت یک Plan و یک Sphere با ابزار polygon رسم میکنیم و یک منبع نور روی کره میگذاریم. سپس وارد محیط رندر میشویم. در کادر ظاهر شده موتور رندر Mental Ray را انتخاب کرده و از صحنه رندر میگیریم.



فصل ۷: توانایی متحرک سازی

۷-۱: آشنایی با اصول و قواعد کلی Animation

انیمیشن چیست؟

انیمیشن نام تکنیکی است که در آن هر فریم فیلم به صورت انفرادی چه به صورت یک گرافیک کامپیوتری یا عکاسی از یک تصویر و یا ایجاد تغییرات مکرر کوچک در یک واحد تولید و سپس فیلم‌برداری نتیجه توسط یک دوربین مخصوص انجام می‌پذیرد. هنگامی که فریم‌ها به صورت سلسله‌وار به هم متصل شدند، فیلم حاصله را با سرعت ۱۶ فریم در ثانیه یا بیشتر ملاحظه می‌نمایند. نتیجه آن خواهد بود که این تصاویر (بر اثر قانون ماندگاری تصویر) به صورت متحرک به نظر می‌رسند. اگرچه توسعه انیمیشن کامپیوتری باعث سرعت بخشیدن به این مراحل گردیده ولی باز هم تولید چنین فیلمی مستلزم کار زیاد و خسته‌کننده است.

انیمیشن یعنی نشان دادن تصاویر متحرک به هر صورت و به هر شکل. انیمیشن‌ها روش‌های ساخت بسیار گوناگونی دارند که یکی از این روش‌ها استفاده از کامپیوتر است. انیمیشن‌های کامپیوتری با استفاده از نرم افزارهای مخصوص ساخته می‌شوند که این نرم افزارها می‌توانند Maya، 3D MAX و بسیاری از نرم افزارهای دیگر باشند که هر کدام معمولاً کاربرد و برتری خاصی نسبت به دیگر نرم افزارها دارند. انیمیشن‌ساز باید به زیباترین شکل ممکن و در سریع‌ترین زمان انیمیشن خود را بسازد، لذا برای این کار از روش‌های مختلف و نرم افزارهای گوناگون می‌توان استفاده کرد. انیمیشن‌ها کاربردهای گوناگونی دارند، از قبیل: تیزرهای تبلیغاتی، برنامه‌های علمی آموزشی، جلوه‌های ویژه یا انیمیشن ترکیب شده با فیلم، ساخت انیمیشن برای سرگرمی کودکان و نوجوانان، ساخت محیط‌های شبیه‌سازی شده‌ی واقعی، ساخت بازی‌های کامپیوتری و

در حال حاضر والت دیزنی یکی از شرکت‌های بزرگ انیمیشن‌سازی ۳بعدی در جهان به حساب می‌آید. در حال حاضر انیمیشن‌های ۳بعدی و انیمیشن‌های تلفیقی طرفداران بسیاری پیدا کرده است.

۷-۲: آشنایی با مفاهیم پایه در Animation

۷-۲-۱: فریم (Frame) چیست؟

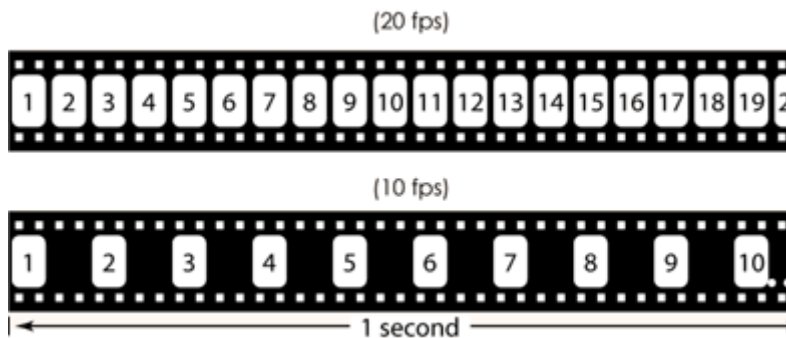
همانطور که میدانید یک فیلم از تعداد زیادی تصویر ثابت تشکیل می‌شود که پشت سر هم نمایش داده می‌شوند. به هر یک از این تصاویر یک فریم گفته می‌شود. برای ساختن یک تصویر متحرک یا یک فیلم باید این فریم‌ها را با سرعتی مشخص نشان داد. تعداد فریم یا Frame Rate چه اهمیتی دارد؟ نرخ فریم یا تعداد فریم (Frame per second) که آن را با FPS نیز نمایش میدهند نشان‌دهنده تعداد فریم‌های یک تصویر در یک ثانیه است.

مغز انسان برای اینکه یک تصویر را به صورت متحرک ببیند نیاز به حداقل ۲۵ تا ۳۰ فریم در ثانیه دارد. یعنی باید در یک ثانیه ۲۵ تا ۳۰ تصویر پشت هم پخش شوند تا شما کاملاً حس یک فیلم زنده را دریافت کنید. اگر تعداد فریم‌های تصویر به اندازه کافی نباشد شما حسی از قطعی تصاویر را در زمان پخش خواهید داشت و پرش‌های کوچک بین فریم‌ها را حس می‌کنید. اگر تعداد فریم‌ها از سطحی مشخص کمتر شود شما دیگر فیلم را به صورت تعدادی تصویر شکسته می‌بینید.

پس برای دیدن یک تصویر زنده ۲۵ فریم در ثانیه کفایت، اما گاهی تعداد فریم تصویر بیش از این مقدار است. بالا بودن فریم این امکان را به شما می‌دهد که تصاویر را بدون از دست دادن کیفیت کند کنید و جزئیات را در تصویر ببینید. احتمالاً شما هم فیلم‌های ضبط شده با دوربین‌های فریم بالا را دیده‌اید (فیلم‌هایی مثل عبور گلوله از بادکنک و ...). دوربین‌های مداربسته هم گاهی با فریم بالاتر از ۲۵ فریم در ثانیه ساخته می‌شوند. از این دوربین‌ها در کاربردهای مختلفی که نیاز به ثبت جزئیات حرکت دارد (مثل ثبت تصویر کار یک دستگاه سرعت بالا، دستگاه پول شمار، حرکت خودروها با سرعت و ...) استفاده می‌شود.

رابطه تعداد فریم و رزولوشن

زمانی که رزولوشن تصویر بالا می رود، پردازشگر دوربین به زمان بیشتری برای پردازش تصویر نیاز دارد. گاهی به علت محدودیت قدرت پردازش در دوربین با بالا رفتن رزولوشن مجبور می شوند تعداد فریم را پایین بیاورند تا ثبات دوربین حفظ شود.



Time Slider: به قسمتی میگویند که فریم

هایی که میخواهیم در انیمیشن موجود باشند را مشخص میکند.



فریم یک قطعه تصویر ثابت است یا حرکتی که انجام میشود و شامل چند تصویر است. در حالت استاندارد سینمایی شامل ۲۴ فریم در ثانیه و برای تلویزیون ۲۵ فریم در یک ثانیه است.

Range Slider: به قسمتی که در شکل که فریمهای آن داده شده است میگویند که محدوده فریمها و تعداد آنها را مشخص میکند.

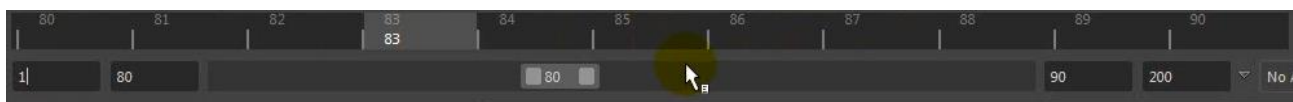
برای آشکار و پنهان شدن آنها در منوی Display قسمت UI Element گزینه های Time Slider و Range Slider را استفاده میکنیم. به صورت پیش فرض ۲۰۰ فریم فعال است. شکل بالا

با کشیدن نوار لغزان میتوانید تعداد فریمهایی که نمایش میدهد را کم و زیاد کنید.



مثلا میخواهیم در محدوده فریمهای ۸۰ تا ۹۰ کار کنیم. به صورت زیر

دراگ میکنیم. فریمها را به صورت بازتری میبینیم و میتوانیم عملیات را دقیقتر انجام دهیم.



برای اضافه کردن فریم بصورت زیر میتوانیم تعداد فریمها را وارد کنیم. مثلا ۳۰۰ فریم در شکل زیر در نظر گرفته شده است.



که البته طبق شکل ۲۰۰ عدد آنها نمایش میابد که برای نمایش کل آنها با درگ مانند بالا میتوان نمایش داد. در ضمن با دابل کلیک در قسمت Range Slider میتوان تمام فریمها را یکباره نمایش داد. یعنی

مثلا در اینجا ۱ تا ۳۰۰

۷-۳: آشنایی با انواع Animation

قالب های مختلف انیمیشن.

۱- انیمیشن دو بعدی

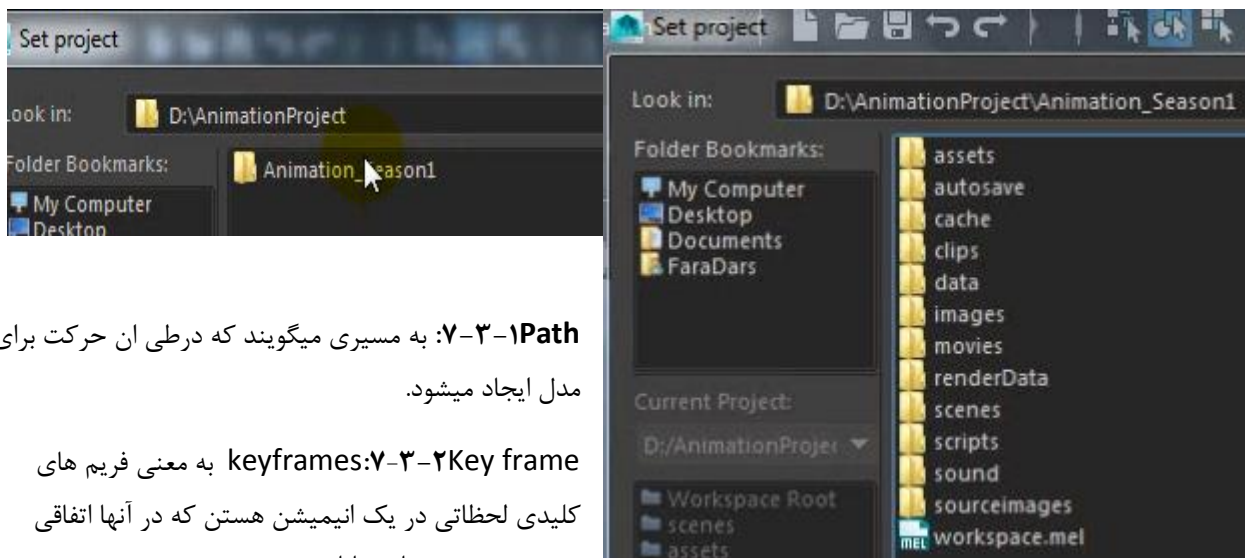
۲- انیمیشن سه بعدی (اجسام یا عروسکهاو...)

۳- تکنیک های تلفیقی (زنده انیمیشن و)

۴- انیمیشن کامپیوتری

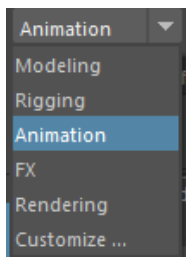
آشنایی با مفاهیم پایه در انیمیشن:

ساخت انیمیشن: برای ساخت انیمیشن در Maya ابتدا Set Project و سپس در پوشه پروژه در پوشه Animation_season1 پروژه را Set کنید (مانند شکل های زیر) و سپس با کلیدهای Ctrl-S صحنه را ذخیره میکنیم. (قسمت Files Of Type را روی Maya ACSII میگذاریم). در نوار عنوان نام صحنه جاری را مشاهده میکنید.



۱- Path-۳-۷: به مسیری میگویند که در طی آن حرکت برای مدل ایجاد میشود.

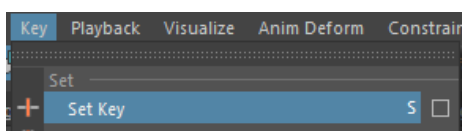
۲- Key frame-۳-۷: به معنی فریم های کلیدی لحظاتی در یک انیمیشن هستن که در آنها اتفاقی شروع می شود و یا به پایان می رسد.



۴-۷: شناخت اصول تولید انواع Animation: برای ایجاد انیمیشن پس از ایجاد پروژه و طی کردن مراحل بالا میتوانیم به صورت زیر برای مدل مان انیمیشن بسازیم.

۱- از قسمت menu set قسمت Animation را انتخاب کنید.

۲- یک منو به نام Key ظاهر میشود که اولین گزینه آن برای ایجاد Set Key میباشد که کلید میانبر آن کلید

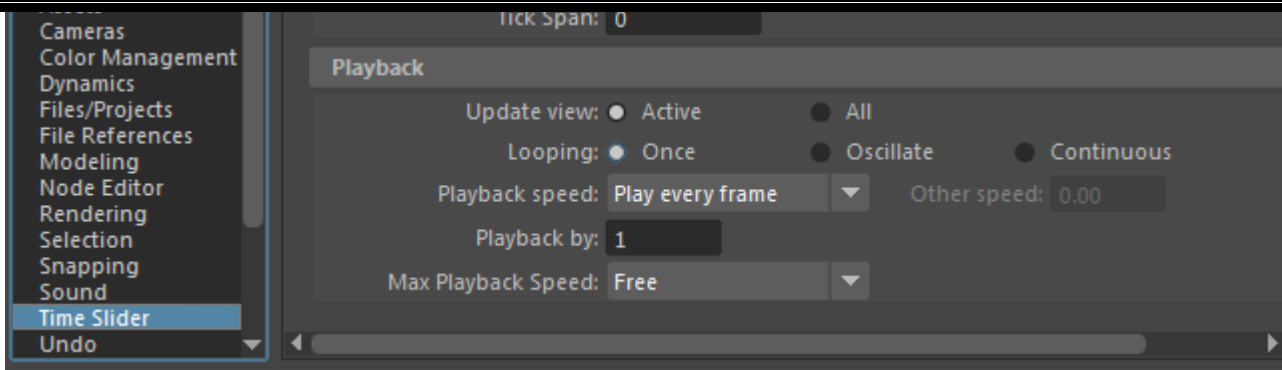


S است. یعنی پس از تغییر دلخواه در فریم دلخواه اگر کلیک کرده و کلید S را فشار دهید آنرا بعنوان فریم کلیدی در نظر میگیرید. بهمین ترتیب ابتدا روی فریم دلخواه کلیک کرده سپس تغییر دلخواه را در مدل میدهم (مثلا آنرا جابجا میکنیم یا میچرخانیم یا). و سپس کلید S را فشار میدهم.

پس از تنظیم فریمها میتوانیم روی اولین فریم کلیک کرده و سپس Play کنیم و انیمیشن به وجود آمده را مشاهده نماییم.



نکته: برای اینکه انیمیشن فقط یکبار اجرا شود روی Preferences در سمت راست پایین نرم افزار کلیک کرده و سپس از قسمت Time Slider گزینه once را کلیک کنید و Save را کلیک نمایید.

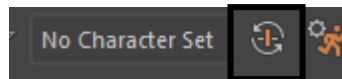


نکته: برای توقف انیمیشن کافیست کلید ESC صفحه کلید را فشار دهید و یا روی شکل زیر که در سمت راست پایین Maya میبینید

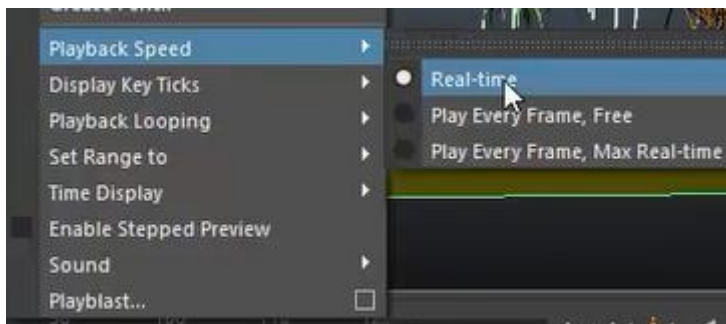


کلیک نمایید.

نکته : در تولید انیمیشن اگر دکمه Auto Key Frame فعال باشد پس از تغییر شکل (مثلا جابجایی) بطور خودکار فریم بعدی ایجاد



میشود و نیازی به زدن کلید S نیست.



برای اینکه انیمیشن طبیعی و بهتر نمایش داده شود روی Time Line کلیک راست کرده و از قسمت Play Back Speed قسمت Real – Time را کلیک می کنیم.

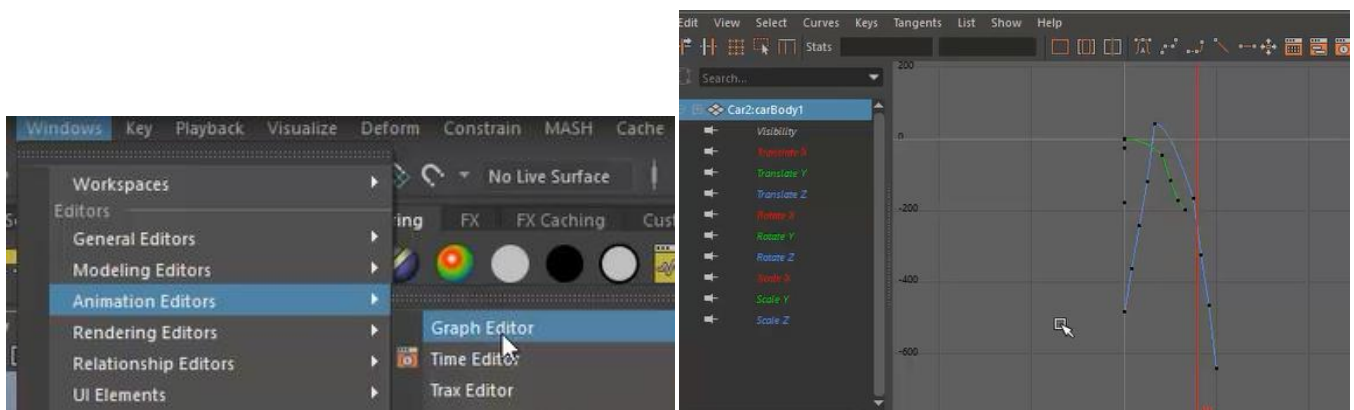
۷-۵: شناخت اصول کار با Task View Editor

۷-۶: آشنایی با Graph editor و کاربرد آن :

برای تنظیم دقیقتر مسیر انیمیشن و بطور کلی مشخصات انیمیشن ، از این دستور استفاده میکنیم.

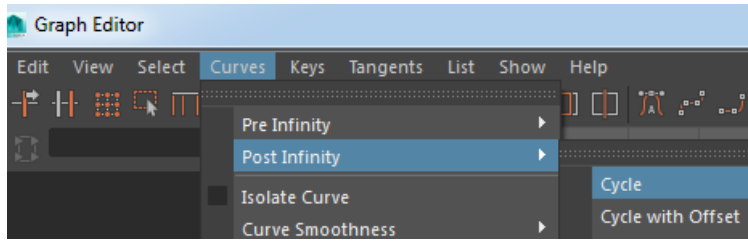
۷-۷: شناخت اصول کار با Graph editor از منوی Window گزینه Animation Editor و سپس گزینه Graph Editor را

کلیک میکنیم.(شکل سمت چپ)در این پنجره مسیر حرکت را بصورت یک منحنی میبینیم.(شکل سمت راست)



هر حرکت مانند یک منحنی نشان داده شده که با کلیک روی آن و انتخاب آن میتوانیم در سمت راست ببینیم که مربوط به کدام تغییر میباشد.از قسمت بالای همین پنجره پس از انتخاب منحنی مورد نظر میتوان شکل حرکت جسم را اصلاح کرد.مثلا کلیک روی

linear Tangents باعث مستقیم شدن مسیر میشود. برای اینکه انیمیشن به صورت یک حلقه مداوم پخش شود در همین پنجره از منوی Curves قسمت Post infinity را کلیک کرده و سپس Cycle را کلیک کنید.

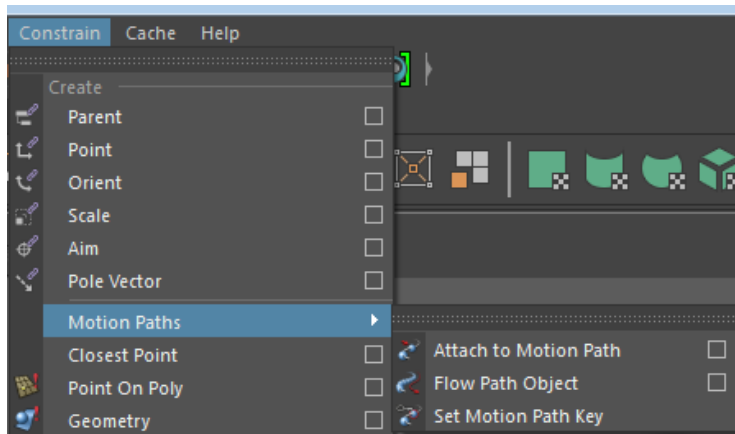


ساخت یک Path Animation: انیمیشنی که براساس یک مسیر کار میکند را Path Animation میگویند. برای اینکار ابتدا یک مسیر با استفاده از شلف Curves/Surface مسیر دلخواه را رسم میکنیم. سپس شیء مورد نظر و مسیر رسم شده را انتخاب کنید (دقت کنید برای طبیعیتر شدن انیمیشن بهتر است شکل تقسیماتی "Subdivision" داشته باشد) در menu set قسمت

Animation از منوی Constrain قسمت

Motion Path را کلیک میکنیم. (میتوانیم با کلیک روی نوار بالای آن، منور بصورت شناور در بیاوریم)

با کلیک روی Attach to Motion Path شکل با مسیر پیوند خورده و انیمیشن ساخته میشود. برای اینکه شکل کاملاً بر مسیر منطبق شود گزینه Flow Path Object را کلیک میکنیم. (دقت کنید شکل در حالت انتخاب باشد) بنابراین قابی دور شکل ایجاد میشود و



شکل بر روی مسیر منطبق خواهد شد. در قسمت Channel Box در سمت راست نرم

افزار Maya، تعداد تقسیمات را زیاد کرده تا شکل کامل بر مسیر منطبق

شود (شکل ۱). برای کاملتر شدن انطباق شکل روی مسیر میتوانیم از منوی Windows گزینه

Outliner را انتخاب کرده و قسمتهای Lattice و Base را همزمان انتخاب کنیم و بصورت

دستی شکل را بر مسیر منطبق کنیم. (شکل ۲)

با استفاده از گزینه Set Motion Path Key

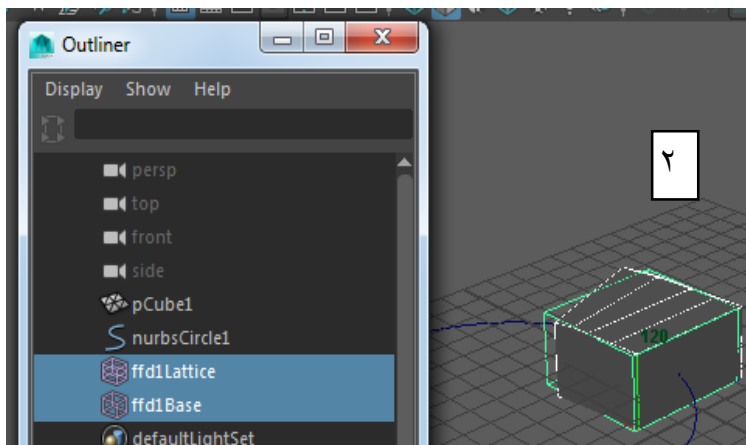
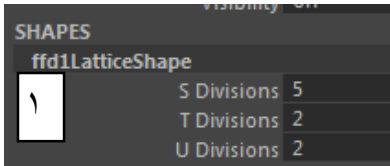
میتوان با حرکت شکل مسیر را ساخت. برای اینکار

لازم است در هر فریم با جایجا کردن شکل هر بار

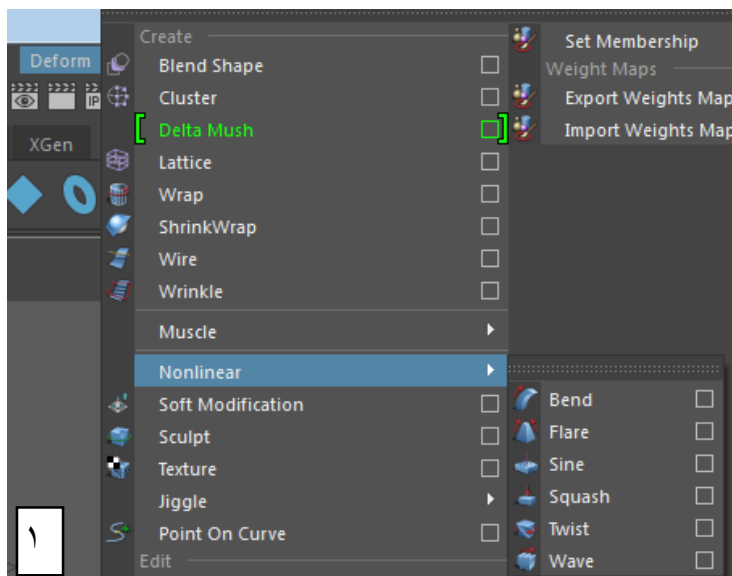
روی Set Motion Path Key کلیک

کنیم. بنابراین مسیری برای حرکت شکل مورد نظر

ساخته خواهد شد.



۳-۳-۷: **Nonlinear**: این گروه در منوی Deform قرار دارند و همانطور که در فصلهای قبل گفته شد در مدلسازی نیز کاربرد داشتند. اما در این فصل از این قسمت میتوان در انیمیشن سازی نیز استفاده کرد. برای استفاده از این قسمت لازم نیست در menu set قسمت animation انتخاب شود بلکه در همان قسمت modeling میتوان از این قسمت استفاده کرد. همانطور که گفته شد



برای دیدن تاثیرات بهتر این فرمان بهتر است subdivision روی شکل اعمال کنیم. ابتدا شکل را انتخاب کرده و Subdivision دلخواه را تنظیم کرده سپس مسیر شکل ۱ را طی میکنیم.

گزینه Bend: برای خمیده کردن شکل بکار میرود. پس از کلیک روی آن و کلیک روی Bend1 در سمت راست، قسمتهای زیر را مشاهده میکنید (شکل ۲)

۱- Envelope: برای تنظیم میزان تاثیر پذیری شکل از اجرای فرمان (عدد ۱ نمایانگر بیشترین تاثیر پذیری میباشد)

۲- Curvature: تنظیم میزان خمیدگی شکل

۳- Low Bound: تنظیم نمایش محور پایینی تغییر شکل

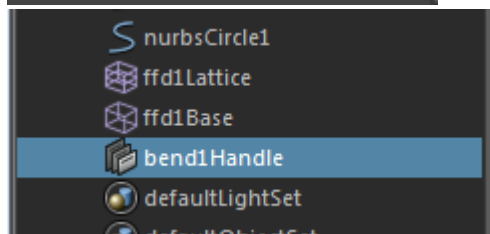
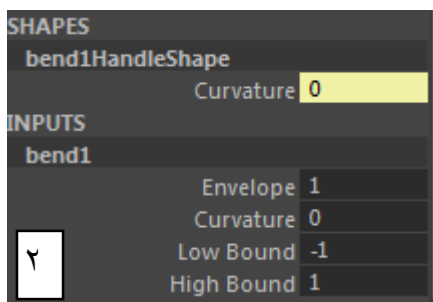
۴- High Bound: تنظیم نمایش محور بالایی تغییر شکل

نکته: در صورت مشاهده نکردن محورهای تغییر شکل، اعداد قسمتهای ۳ و ۴ را تغییر دهید.

نکته: برای اینکه محورهای تغییر شکل دیده نشوند مراحل زیر را طی میکنیم:

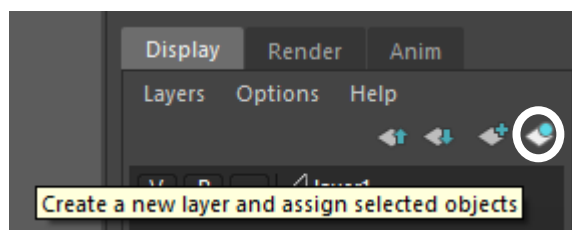
۱- از منوی Windows گزینه Outliner را کلیک میکنیم

۲- قسمت Bend1handle را کلیک کرده تا انتخاب شود. (شکل روبرو)

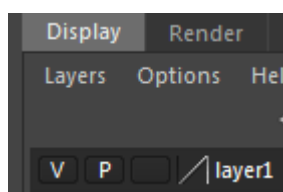


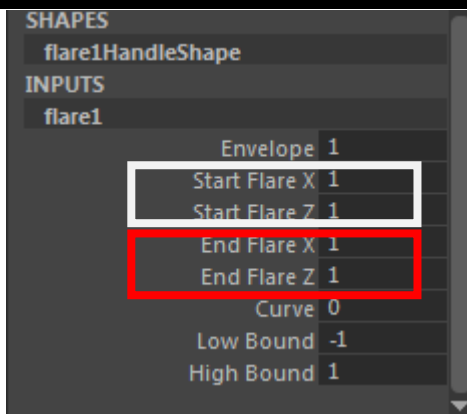
۳- در قسمت لایه ها قسمت Create New Layer As Selected

Object را کلیک میکنیم. لایه ای برای محورهای تغییر شکل میسازد.



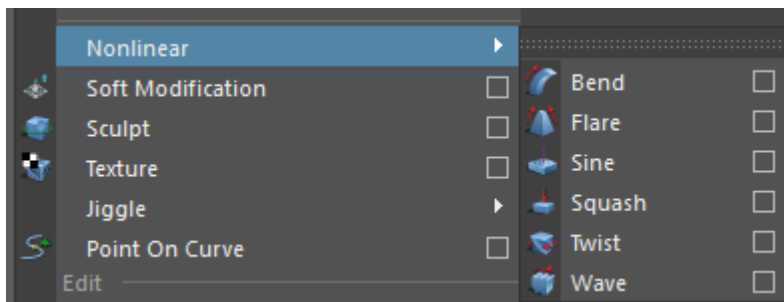
۴- سپس با کلیک روی قسمت V آن لایه را از حالت مشاهده درمی آوریم تا محورها پنهان شده و دیده نشوند.





گزینه Flare: برای پخ کردن شکلها استفاده میشود. پس از کلیک روی Flare در سمت راست روی Flare1 کلیک میکنیم. در مورد استفاده از این دستور بهتر است قسمتهای Start با یکدیگر تغییر کنند و همینطور قسمتهای End با هم تغییر کنند. تغییرات قسمت Curve بین low Bound و High Bound انجام میشود.

بقیه گزینه ها در قسمت مدلسازی توضیح داده شده است.

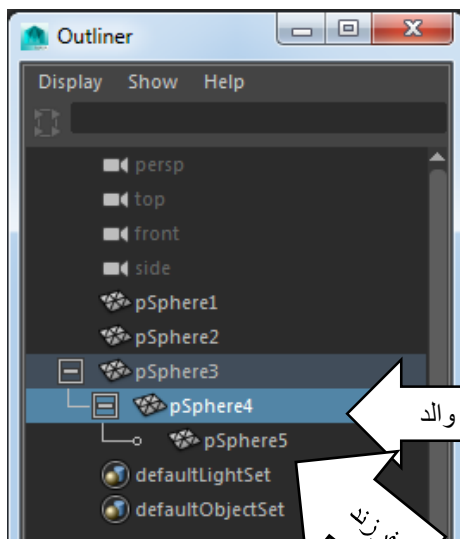


Bend: خمیده کردن
 Flare: پخ کردن
 Sine: دادن موج سینوسی
 Squash: کوبیده کردن
 Twist: پیچش
 Wave: موج دارد کردن

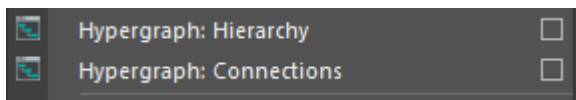
۸-۷: شناخت Animation controllerها: به قسمتها و دستوراتی می گویند که ما بواسطه آنها میتوانیم انیمیشن ساخته و آنرا مطابق دلخواهمان در بیاوریم که تعدادی از آنها در بالا ذکر شد.

۹-۷: آشنایی با مفهوم آن Hierarchy: همان طور که در فصلهای قبل گفتیم مفهوم Hierarchy به معنای سلسله مراتبی میباشد. یعنی شامل عمل سازمان دهی و سلسله مراتب صحنه می شود.

۱۰-۷: شناخت اصول کار با Hierarchy Objectها: ما میتوانیم یک شیء را Parent یک شکل قرار میدهیم. به معنی اینکه هر تغییری روی آن روی اشیای زیر مجموعه آن اعمال شود. برای اشیاء دلخواه را در صحنه قرارداد و سپس به پنجره Outliner رفته و اشیایی که میخواهیم زیر مجموعه هم قرار گرفته انتخاب و کلید P را فشار میدهیم که معادل گزینه parent در منوی Edit

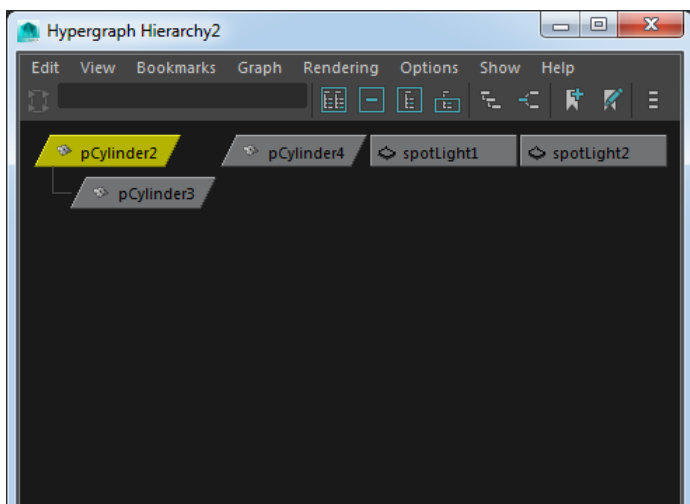


میباشد. بنابراین شکلی که آخر انتخاب کردیم به عنوان والد شکلهای زیرین قرار میگیرد و با تغییر آن تمام زیر مجموعه های آن نیز تغییر میکنند. برای خارج کردن شیء از حالت سلسله مراتبی ابتدا شیء فرزند را انتخاب کرده و سپس از منوی Edit گزینه Unparent را کلیک کرده و یا کلیدهای Shift-P را فشار میدهیم.



Hypergraph: Hierarchy و Hypergraph: Connections را

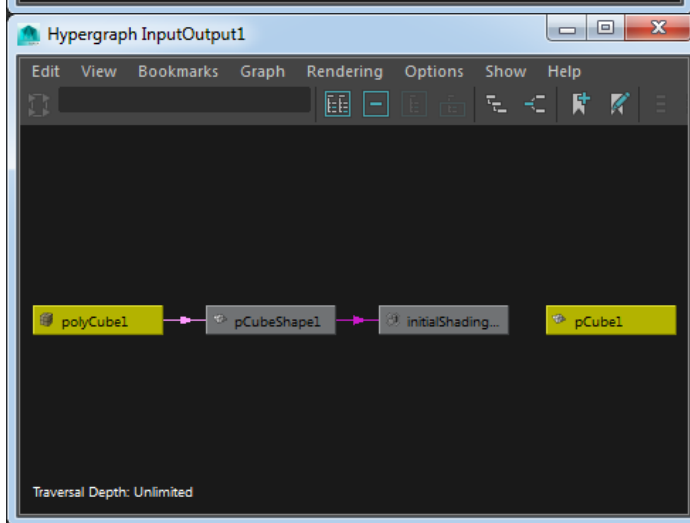
میبینیم.



Hypergraph : Hierarchy: اگر روی

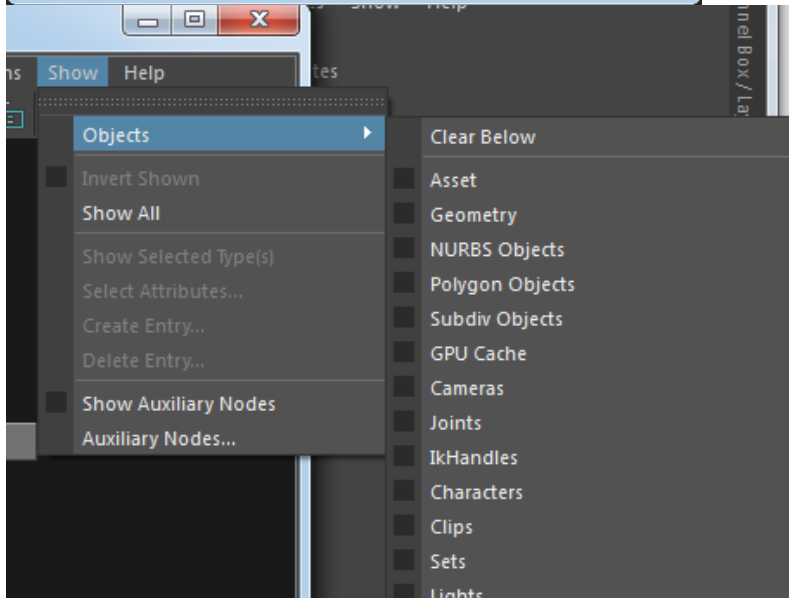
Hierarchy: کلیک کنیم کادری باز میشود که قسمتهای

متفاوت مدلهای روی صحنه را نشان میدهد. در این کادر مانند کادر Hierarchy میتوانیم شکلهای موجود را با انتخاب و کلید P بصورت والد و فرزند (سلسله مراتبی) در بیاوریم و با Shift-P از این حالت صرفنظر کنیم. در ضمن کلیه دوربینهای موجود در صحنه و تمام موارد را دیده و میتوان روی آنها عملیات انجام دهیم. با استفاده از نوار ابزارها و منوها میتوان نوع نمایش در این پنجره را تغییر داد.



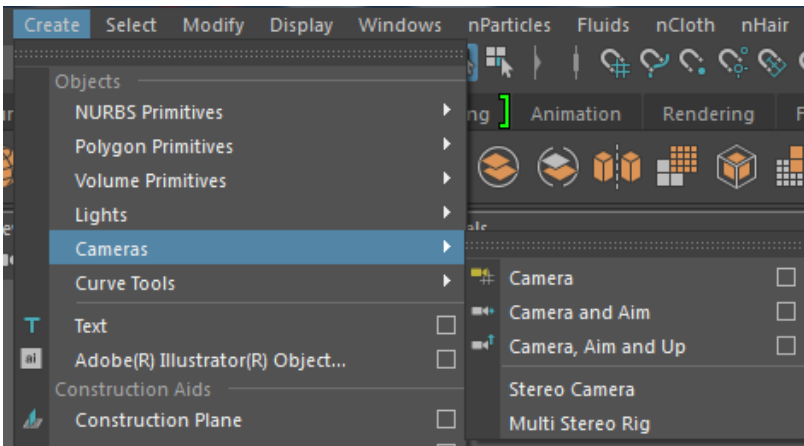
Hypergraph:Connections: با استفاده از این قسمت

میتوان تمام ارتباطات بین اشیاء و انواع نورهای صحنه و دوربینهای صحنه را دید و انتخاب کرد. شکلهایی که Duplicate شده اند را دارای ارتباط نشان میدهد. استفاده از نوار ابزار میتوان نوع نمایش را تغییر داد. در این قسمت نیز کلیدهای p و shift-p کاربردهای قبل را دارند. در هر دو کادر گفته شده در قسمت Show میتوان تعیین کرد که چه مواردی در این پنجره نمایش داده شوند. مثلاً اگر Camera را انتخاب کنیم فقط دوربینهای موجود در صحنه را نشان میدهد.



۷-۱۲: آشنایی با دوربین و کاربردهای آن

هر صحنه بطور پیش فرض چهار دوربین پیش ساخته دارد. این چهار دوربین، دوربین های Perspective, Top, Side, Front هستند. یک صحنه را به کمک هر یک از این دوربین ها می‌توانید پردازش بگیرید. هدف از این دوربین ها دیدن محیط 3D (سه بعدی) است که در پنجره ی دید نشان داده می شود.



۷-۱۳: شناخت اصول ایجاد دوربینها

در مایا علاوه بر دوربین های پیش فرض می توانید برای دید بهتر، دوربین های جدیدی به صحنه اضافه کنید. برای اضافه نمودن دوربین در صحنه، از منوی Create گزینه Cameras را انتخاب کرده و گزینه های زیر را میبینید:

۱-Camera: این دوربین از ساده ترین دوربین

هایی است که می توانید ایجاد کنید و همانند دوربین های پیش فرض با آن کار کنید. این دوربین نوانایی چرخش و حرکت آزادانه برای ضبط تصاویر ندارد و زمانی به کاربردن آن مناسب است که بخواهید دوربین همیشه ثابت باشد. با کمک Alt_Left Click میتوان زاویه دید را تغییر داد و با کمک Alt_Right Click میتوان بزرگنمایی صحنه را تغییر داد. با انتخاب دوربین و با استفاده از ابزارهای جابجایی و چرخش می‌توانید مکان دوربین و جهت آن را تغییر دهید. برای دیدن صحنه از دید دوربین جدید، از منوی Windows گزینه ی Outliner و قسمت Camera1 را انتخاب کنید. برای برگشت به حالت پرسپکتیو مسیر گفته شده را طی کرده و Persp را انتخاب نمایید. برای حذف دوربین ایجاد شده، کافی است دوربین را انتخاب کرده و Delete صفحه کلید را فشار دهید.

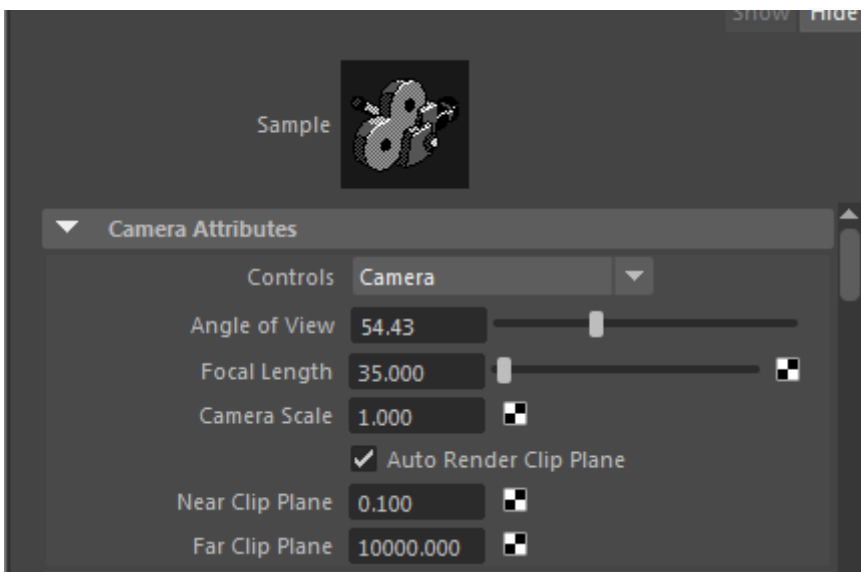
۲-Camera and Aim: با انتخاب این گزینه، علاوه بر دوربین، یک نقطه هدف هم روی صحنه ایجاد میشود که هر یک از این دو بخش (دوربین و نقطه هدف) جداگانه قابل جابجایی است. در پنجره ی Outliner میبینید که نام این دوربین به صورت گروه شده است که شامل دوربین و نقطه هدف می باشد که می‌توانید نقطه هدف را به یک شیء متصل کنید که با حرکت شیء این نقطه و دوربین نیز حرکت کند.

۳-Camera, Aim and Up: این دوربین، ویژگیهای هر دو دوربین بالا را دارد. این گزینه علاوه بر ایجاد دوربین و نقطه ی هدف، یک نقطه بالایی Up نیز ایجاد می کند که میتوان دوربین را دور محور خودش چرخاند.

۷-۱۴: شناخت اصول ویرایش

دوربینها

دوربین ها یکسری مشخصات و تنظیمات عمومی مشترک و یکسری ویژگی های خاص دارند. برای ویرایش دوربینها و تنظیمات آنها میتوان از منوی Windows قسمت Attribute Editor (یا از قسمت Attribute Editor سمت راست) انتخاب کرد تا قسمت تنظیمات آن در اختیارمان قرار گیرد.



گزینه های موجود در این قسمت عبارتند از:

Controls: تنظیم نوع دوربین Angle Of View: تنظیم زاویه دید (این قسمت با (Focal Length) رابطه معکوس دارد)

Focal Length: به معنای فاصله کانونی است. با زیاد شدن فاصله کانونی، تصویر بزرگتر میشود و با در اصطلاح در صحنه Zoom in خواهد شد و با کم شدن فاصله کانونی تصویر در صفحه کوچکتر میشود یا با اصطلاح در صحنه Zoom Out خواهد شد. معمولا عدد ۳۵ برای این گزینه عدد مناسبی است.

Near Clip Plane: این امکان را فراهم می کند تا قسمتی از تصویر را ببینید یا پردازش کنید و برای این منظور مقدار Far Clip Plane را کاهش دهید.

۱۵-۷: شناخت اصول قراردادن صحیح صحنه در جلوی دوربین

درست قراردادن دوربین از مهمترین موارد در دیدن بهتر صحنه می باشد. هنگامی که میخواهید نمای نزدیک را از یک کاراکتر پردازش کنید، یک فاصله کانونی کوچک میتواند مواردی را که در چهره ی کاراکتر دارید را به هم بریزد و آن را تغییر شکل دهد. اگر می خواهید بهترین نما را داشته باشید، باید دوربین را در صحنه به عقب بکشید و سپس آن را Zoom In دهید و به عبارت دیگر فاصله کانونی را زیاد کنید. نکته ای که در بکارگیری دوربین قابل توجه است، این است که هرگز موضوع را در فضای مرکزی قاب که یک فضای مرده به شمار میرود، قرار ندهید. مگر اینکه بخواهید حالت مقابله را داشته باشد.

۱۶-۷: آشنایی با تکنیک های نوشتن Storyboard و Cinema graphic

Storyboard: یا فیلم نامه های تصویری، پلی میان یک فیلم نامه نوشته شده و جهان تصویری است. اگر داستان به شکل فیلمنامه نوشته شده باشد باید بهترین نمایش برای هر صحنه طراحی شود. در رسانه های تصویری در بیان داستان با تصویر، گاهی لازم است تا کشف کنید که داستان چگونه به فیلم ترجمه خواهد شد. فیلم نامه تصویری اجازه میدهد تا بهترین راه را برای بیان تصویر پیدانمود. علاوه بر پیدا کردن نحوه بیان تصویری داستان باید بر روی مشخصات سینمایی فیلم مانند زاویه های دوربین، ترکیب بندی، حرکت اشیاء و شخصیتها، پرش ها، ژست ها، حالات چهره و تاحدی ریتم کار کرد. هرچه زمان بیشتری برای استوری برد صرف شود نتیجه کار درخشان تر خواهد بود. در یک سیستم ایده آل، تولید یک فیلم انیمیشن آغاز نمی شود مگر اینکه استوری برد کامل شده باشد و عیب های آن نیز رفع شده باشد. از آنجایی که استوری برد آخرین مرحله از مرحله ارزان در مسیر تولید است، در نتیجه بهترین زمان ممکن برای بررسی و رفع اشکالات احتمالی که در آینده باعث هدر رفتن بودجه، امکانات یا نیروی انسانی مفید می باشد، به شمار میرود.

در انیمیشن و جلوه های ویژه، مرحله استوری برد ممکن است به وسیله ی مدل های ساده شده ای که انیماتیک نامیده می شوند، دنبال شود تا تصویر بهتری از صحنه با حرکت و زمان بندی بدهد. در ساده ترین حالت، انیماتیک تصاویر ثابت هستند که باهم ویرایش شده و به ترتیب نشان داده می شوند. برای آزمایش درست بودن کارایی تصاویر و صدا، معمولا دیالوگ یا موسیقی متن نیز به این تصاویر ثابت اضافه می گردد. این کار به کارگردان اجازه می دهد تا در فیلمنامه، جای دوربین، فیلمبرداری و شکل زمان بندی که در استوری برد وجود دارد را تنظیم کند. استوری برد با موسیقی متن در صورت نیاز اصلاح می شود و ممکن است یک انیماتیک جدید ساخته شود تا استوری برد کامل شود. برای جلوگیری از ویرایش صحنه های فیلم اصلی، فیلم را در مرحله ی انیماتیک ویرایش می کنند. چون انیمیشن معمولا گران تمام می شود، بنابراین صحنه های حذف شده باید به حداقل برسند.

CinemaGraph: به عکسهایی ساکن و بی جان گفته میشود که شامل جنبشی ظریف و تکرار شونده هستند. این حرکت، عکس را به کلیپ ویدیویی تبدیل کرده و می تواند این حس را در مخاطب پدید آورد که مشغول تماشای انیمیشن است. سینما گراف ها در قالب GIF متحرک منتشر می شوند. سینما گراف در کل از ترکیب عکس ثابت و حرکتی کوچک در قسمتی از همان تصویر به وجود می آید که، قسمت بیشتر تصویر مانند عکسهای معمولی ثابت بوده و تنها بخشی از آن به صورت متحرک و انیمیشن می باشد. تصاویر سینما

گراف با فرمت‌های ویدئویی مانند Mp4,MOV,GIF و ساخته میشوند و افکتها و حرکت‌های ساده ولی تاثیرگذار و شگفت انگیز به وجود می‌آورند.

۱۷-۷: آشنایی با Kinematicها

جنبش شناسی یا سینماتیک به معنای حرکت کردن است که حرکت اجسام را بدون در نظر گرفتن نیروهای عامل حرکت بررسی می‌کند. در سینماتیک میتوان برای اشیایی که بصورت مفصل به هم متصل شده اند ، حرکت ایجاد نمود.مانند حرکت یک ربات در گرافیک رایانه ای ، اصطلاح Kinematic توضیح می‌دهد که چطور مفصلها می‌توانند جابجا شوند و اشیاء و کاراکترها را حرکت دهند. دو نوع سینماتیک عبارتند از: سینماتیک روبه جلو (Forward Kinematic) و سینماتیک وارونه (Inverse Kinematic)

۱۸-۷: آشنایی با IK و کاربرد آن:

نوعی از سینماتیک ، سینماتیک معکوس نام دارد (Inverse Kinematic) . این روش ، این امکان را میدهد که برای اشیاء پیچیده مانند اسکلت بدن انسان که مفصل بندی است، حرکت ایجاد کرد و استخوان بندی را ویرایش نمود. با استفاده از این ابزار میتوان استخوان ها را داخل سمبل ها یا نمونه ها به کار برده با آنها را روی اشکال ترسیم و تنظیم کنید. با این عمل ، جابجایی یا حرکت دادن یک استخوان موجب میشود سایر استخوانهای متصل به آن نیز شروع به حرکت کنند. این نوع انیمیشن به میزان قابل توجهی مشکل انیماتورها را در ساخت حرکاتی مانند حرکت دست و پا ، حرکات راه رفتن و به طور کلی حرکات اسکلتی بدن حل کرده است.

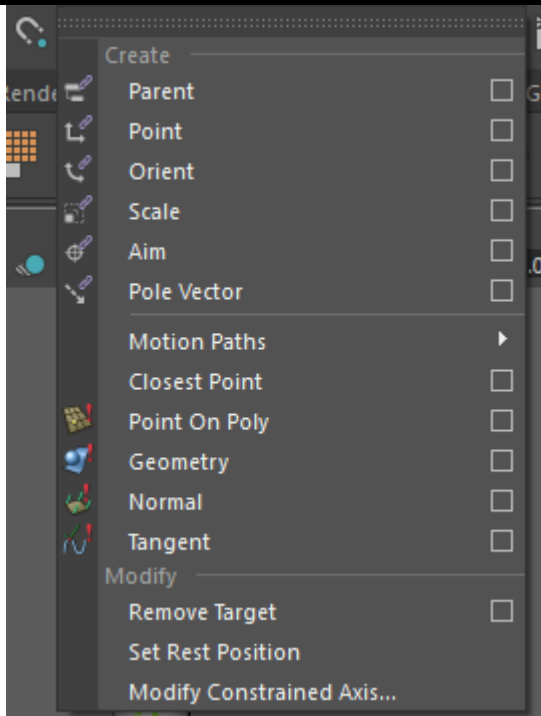
۱۹-۷: شناخت اصول ایجاد IK Handler: برای اینکار باید بتوانید ابتدا مفصل ایجاد نمایید. بدین منظور ابتدا از Menu Set قسمت Rigging را کلیک میکنید. سپس از منوی Skeleton گزینه Create Join را کلیک کرده و مفصلهای دلخواه را با کلیک در نقاط دلخواه رسم می‌کنیم. مفصل ایجاد شده یک Forward Kinematic است که میتوانید هر یک از مفاصل را با ابزار چرخش دوران دهید. در این روش هر مفصل ، حرکت مفصل پدری اش را به ارث میبرد. بنابراین اگر چهار مفصل داشته باشید، اگر مفصل اول یا پدر را بچرخانید بقیه مفاصل نیز بر مبنای ریشه جابجا میشوند و اگر مفصل سوم را بچرخانید ، مفصل چهارم نیز حرکت مفصل سوم را به ارث خواهد برد. پس از رسم مفصلها برای ایجاد یک IK Handler از منوی Skeleton گزینه IK Handler را کلیک میکنیم. پس از آن روی نقطه مفصل ابتدایی و انتهایی کلیک کنید. این دو نقطه به واسطه یک خط به یکدیگر متصل میشوند. به این خط IK Handler گفته میشود که با حرکت دادن این خط ، مایا به صورت خودکار میزان دوران مفاصل را محاسبه میکند. به این ترتیب میتوانید حرکات طبیعی تری را شبیه سازی کنید.

زمانی که به IK Handler ایجاد می‌کنید ، مانند تمام گزینه هایی که تا بحال گفته شده است در قسمت Attribute میتوانید خصوصیات و ویژگی های آن را تنظیم کنید.

۱۹-۷: شناخت اصول محدود کردن حرکات یک IK System

با مفهوم سینماتیک معکوس آشنا شده اید در این قسمت در مورد محدودیت ها با Constrain ها میپردازیم. قیدها موجب اتصال دو شیء به یکدیگر میشوند و اگر یکی از اشیاء را جابجا کنید و یا بچرخانید ، شیء دیگر هم متناسب با آن تغییر میکند. استفاده از قیدها روش مناسبی برای استخوان بندی است و از این کنترلها برای تغییر آسان کاراکترها استفاده میشود.

۲۰-۷: شناخت اصول استفاده از Constraintها: برای استفاده از قیدها از منوی Constrain استفاده میکنیم. موارد زیر را در آن میبینیم که هر کدام جداگانه توضیح داده شده اند:

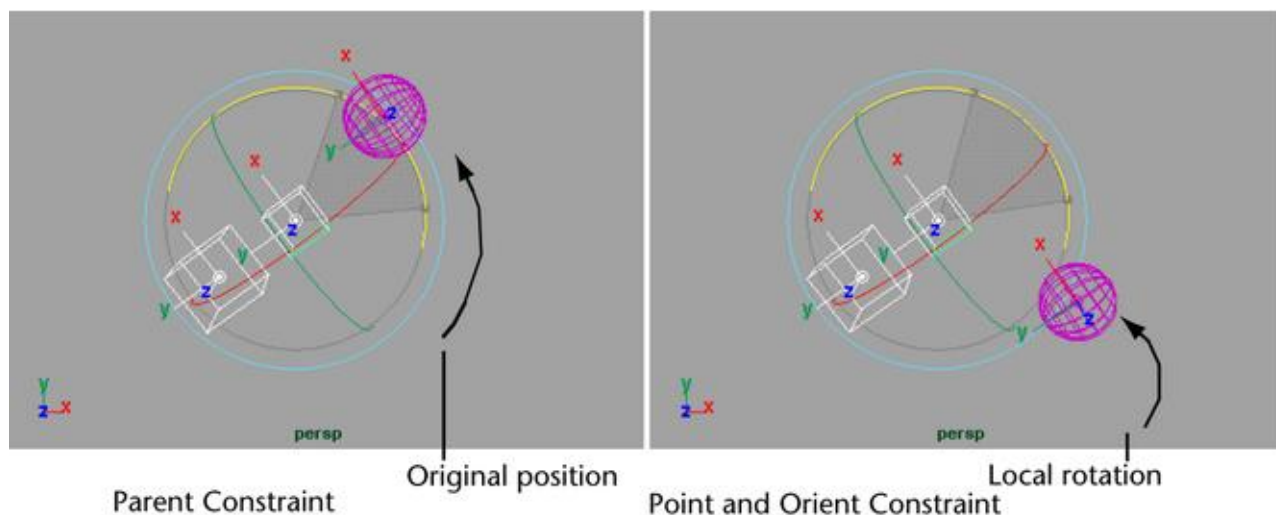


قید Parent با اعمال محدودیت به این قسمت ، به قسمتهای زیر مجموعه آن نیز محدودیت اعمال میشود. مثلاً وقتی یک محدودیتی استفاده میشود ، چرخش آن مورد روی چرخش بقیه زیر گروههای آن نیز اثر میگذارد. در شکل زیر این مورد نشان داده شده است.

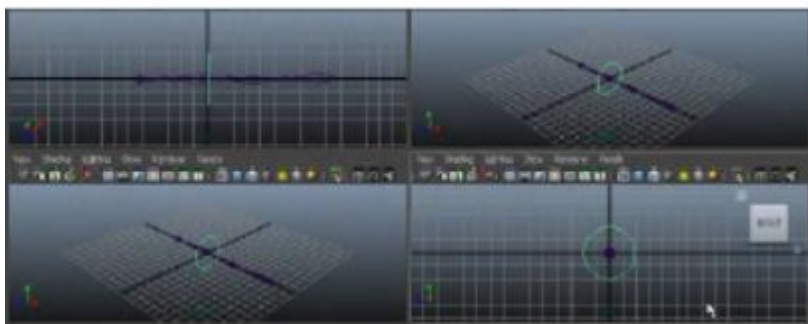
نکته: قبل از اعمال محدودیت والد را مشخص نمایید. برای استفاده از این قسمت ، ابتدا شکلهایی را که میخواهید زیر مجموعه والد باشند را انتخاب کنید. سپس از meuset قسمت Animation از منوی Constrain قسمت Parent را کلیک کنید.

نکته: قسمت Maintain Offset را برای حفظ موقعیت فعلی شیء نسبت به هدف انتخاب کنید. بعداً میتوانید فاصله بین اشیاء را تغییر دهید.

در نهایت یا برای اضافه کردن محدودیت والد قسمت Add را کلیک کنید و یا برای ساختن یک Parent Constrain قسمت Apply را کلیک کنید.

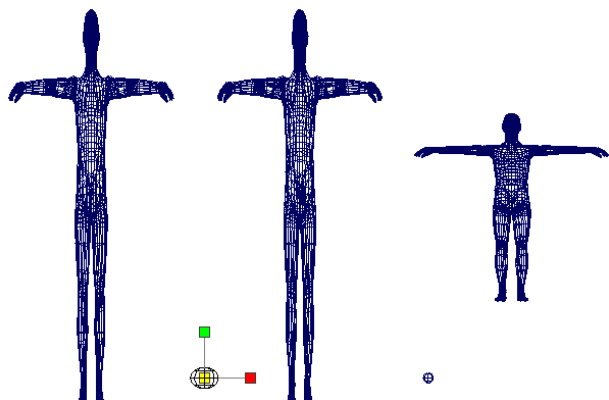


قید Point: برای اعمال این قید در نمای Top وارد شده و چند مفصل رسم کنید. برای کنترل مفصلها وارد نمای Side شده و از قسمت Curves یک دایره رسم می کنیم. در نمای پرسپکتیو میرویم و دایره را انتخاب میکنیم و سپس Snap To Point و بطرف بالاترین مفصل حرکت میکنیم و Snap To Point را غیر فعال میکنیم. برای اعمال قید (محدودیت) ، اول دایره و بعد زنجیره را انتخاب کرده و از منوی Constrain قسمت Point را کلیک می کنیم تا کادر مربوطه باز شود . سپس قسمت Maintain Offset را علامت میزنیم و در قسمت Axes Constrain محوری که میخواهیم محدودیت داشته باشد را انتخاب میکنیم و در نهایت Add را کلیک میکنیم.



قید جهت **Orient**: برای محدود کردن جهت چرخش مفصل استفاده میشود. مانند بالا مفصلها و دایره را رسم میکنیم. انتخاب دایره و فعال کردن **Snap To Point** و حرکت دایره بطرف مفصل دوم و غیر فعال کردن **Snap To Point** و نگهداشتن کلید شیفت و انتخاب دایره و دو مفصل و سپس منوی **Constrain** و گزینه **Orient** و انتخاب **Maintain Offset** و تنظیم محدودیت و **Add**. به این ترتیب در جهت تعیین شده چرخش مفصل محدود میشود.

قید مقیاس **Scale**: این محدودیت برای ساخت شیء در مقیاسهای متعدد بصورت همزمان میباشد. به عنوان مثال، شما می توانید گروه از شخصیت ها که نگاهشان به یک سمت و در جهت سر یک شخصیت دیگر است را بسازید.



قید هدف **Aim**: این محدودیت یک شیء را هدف شیء دیگر قرار میدهد و همواره به آن اشاره دارد. یک شکل از نوع **Polygon** رسم کنید و یک دایره از نوع **Curves** رسم نمایید. میخواهیم با حرکت دایره شکل نیز حرکت کند. پس از رسم اشیاء آنها را انتخاب کرده و روی مربع مقابل **Aim** کلیک کنید و پس از علامت زدن گزینه **Maintain Offset** قسمت **Add** را کلیک کنید.

قید **Pole Vector**: این قید مربوط به زنجیره های IK میباشد و آنها را محدود میکند. پس از رسم مفصل قسمت IK را به وجود آورید و سپس یک دایره از نوع **Curves** در بیرون از مفصلها رسم کرده و دایره و دستگیره ها را انتخاب کنید و گزینه **Pole Vector** را انتخاب کنید. با حرکت دایره تنها مفصل میانی حرکت میکند و مفصل بالایی ثابت می ماند. برای تنظیم حرکت مفصل و زانو مفید میباشد.

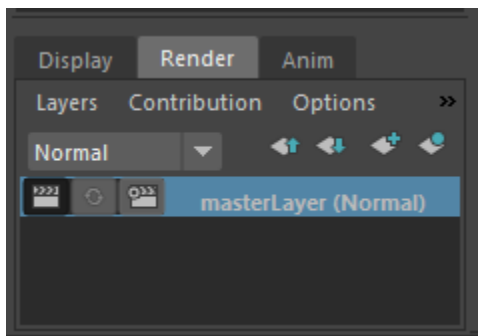
فصل ۸ : توانایی Render کردن

۸-۱: آشنایی با مفهوم Render کردن

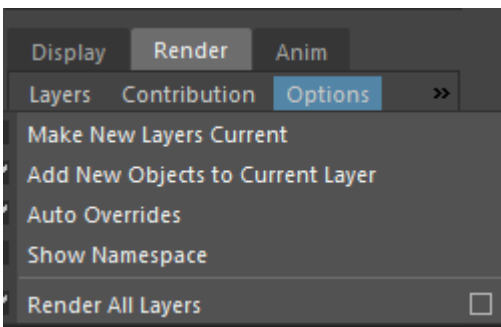
Render یا پرداخت صحنه، سازنده صحنه عظیم سه بعدی می باشد. اگر بخواهیم آن را تعریف کنیم باید بگوییم که به مدت زمانی که طول می کشد تا یک صحنه سه بعدی از نرم افزار مورد نظر خروجی گرفته شود. هر چه تعداد اشیاء، کارکترها، انیمت ها، تکتچرها (Textures)، سیستم های ذره ای، مدل ها، نورپردازی ها، سایه ها، اجسام، دینامیک، مو، پارچه، لباس و ... زیاد تر باشد به همان نسبت هم زمان پرداخت صحنه طول خواهد کشید. یعنی می توان گفت که رابطه ی مستقیم با یکدیگر دارند و هر چه کمتر باشند زمان هم کاهش پیدا خواهد کرد. نرم افزار مایا جزو آن نرم افزارهایی است که موتور رندر دارد.

۸-۲: آشنایی با Render Layer Editor

از کاربردهای Render Layer یا لایه ی پردازش، جداسازی اشیاء هندسی، سایه ها و نورپردازی هایی است که نسخه های گوناگونی از انیمیشن را درست میکنند. این لایه ها برای کارایی و انعطاف پذیری بهتر بکار برده میشود. برای استفاده از این قسمت از منوی Window قسمت Rendering Editor و قسمت Rendering Layer Editor را کلیک کنید. در سمت راست شکل زیر را ببینید. دارای سه زبانه Display، Render، Animation می باشد. زبانه Render یک لایه پیش فرض به نام Master Layer دارد. یعنی هر صحنه Maya یک لایه پردازش پیش فرض دارد که همه



نورها و اشیاء هندسی در این لایه قرار میگیرند. میتوان لایه جدیدی ساخت و اشیاء و نورها را از هم جدا کرد و برای هر لایه دوربین متفاوتی قرارداد. اگر بخواهید تمام مشخصات صحنه را به یک لایه جدیدی منتقل کنید، در پانل Render Layer روی MasterLayer کلیک راست کرده و Copy را بزنید و لایه جدید با نام DefaultRenderLayer ساخته میشود که تمام مشخصه های صحنه درون این لایه نیز وجود خواهد داشت. برای تغییر نام لایه روی آن دابل کلیک کنید. اگر میخواهید از لایه دلخواه فقط رندر بگیرید در این پانل قسمت Options را کلیک کنید تا Render All Layers علامت نداشته باشد.



Create Empty Layer: ساخت لایه خالی و جدید

Create Layer From Selected: ساخت لایه از اشیاء انتخاب شده

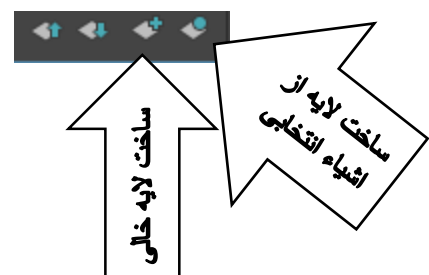
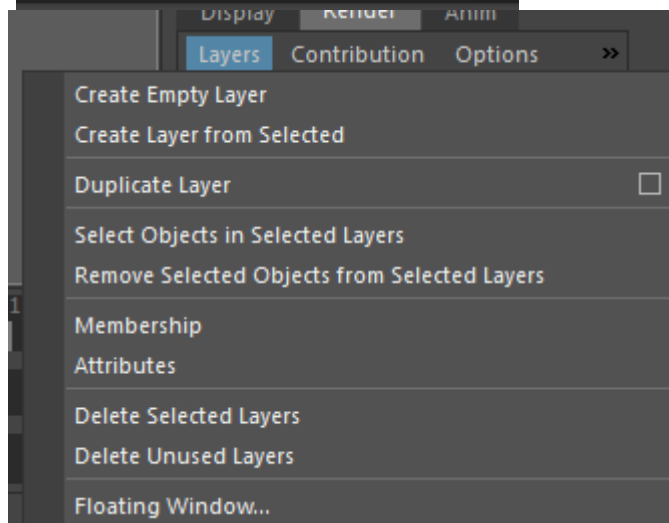
Duplicate Layer: کپی از لایه جاری

Remove Selected Objects from Selected Layers: اشیاء انتخابی از لایه انتخابی حذف میشوند.

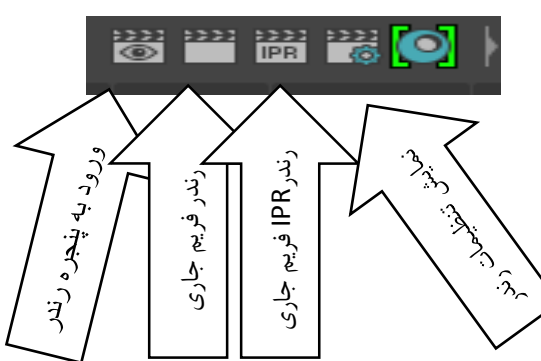
Attributes: تنظیم مشخصات

Delete Selected Layers: حذف لایه انتخاب شده

Delete Unused Layers: حذف لایه های استفاده نشده



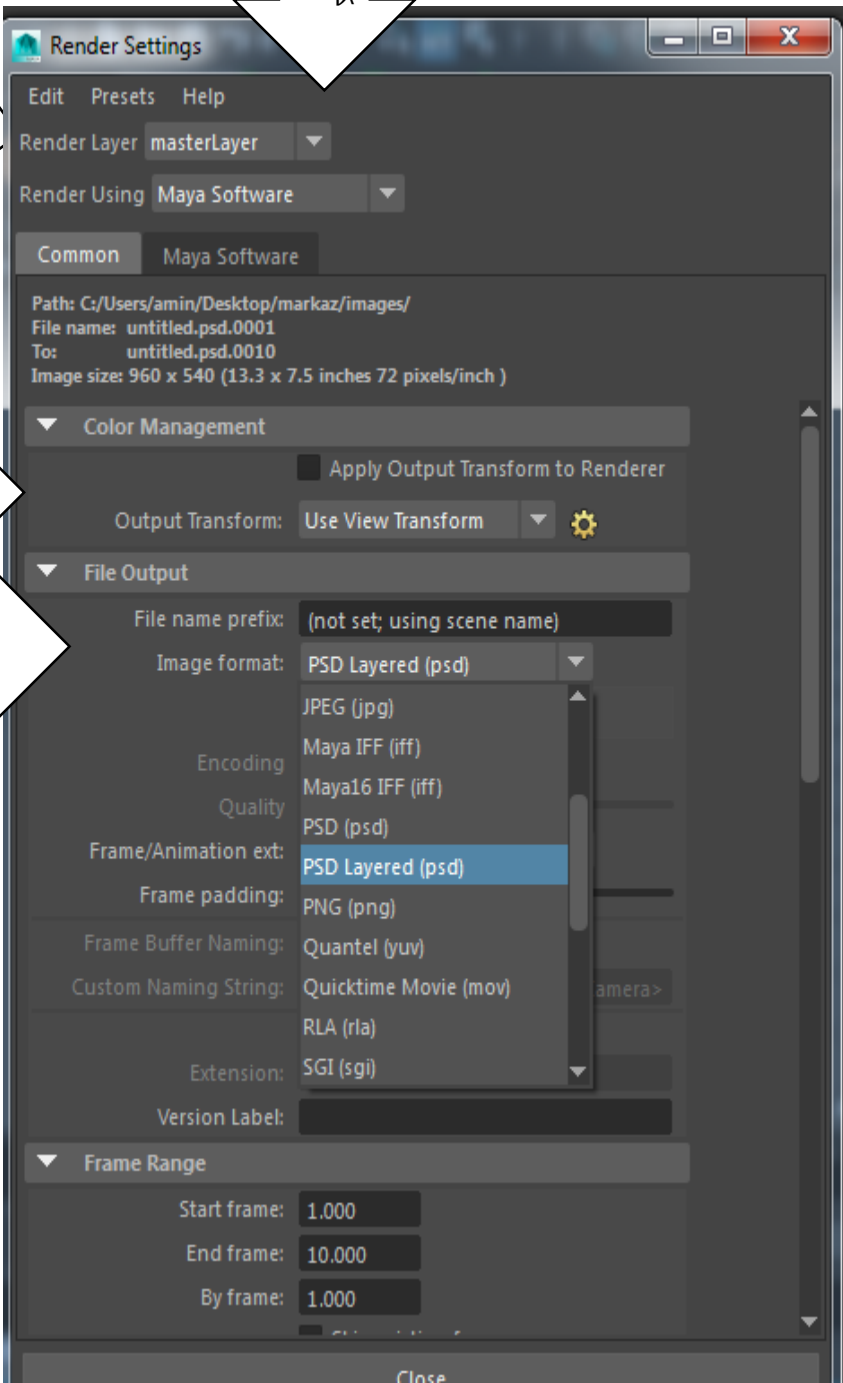
۳-۸: آشنایی با انواع Render

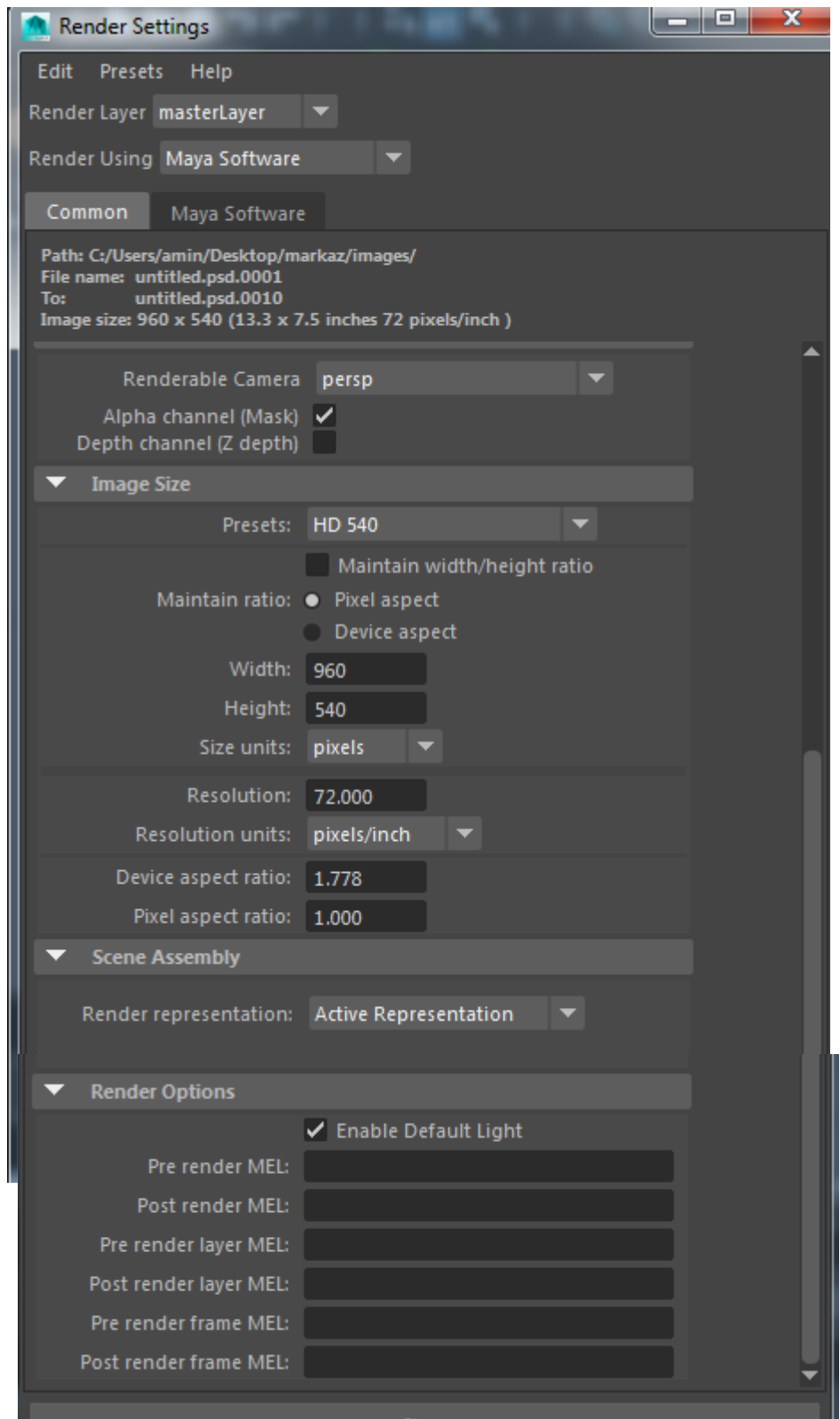


کار تنظیمات رندر

تنظیمات خروجی رندر

تنظیم نوع خروجی رندر (فیلم، نوع تصویر)
؟؟؟؟





موتور رندر پیشفرض مایا میباشد. سایه ها و تیرگی ها ی صحنه را نشان میدهد. در این روش ذرات پردازش نمیشوند. برای استفاده از رندر از سمت بالا و راست مایا مانند شکل استفاده میکنیم. این روش سریعترین روش رندر است و کیفیت بالایی نیز ندارد.

۸-۳-۲: Maysa Hardware: برخی خصوصیات و افکتها را فقط در رندر سخت افزاری میشود نمایش داد. مثلا اکثر particle ها در رندر سخت افزاری قابل مشاهده هستند. زمانیکه مقدار زیادی ذرات وجود داشته باشد برای پایین آوردن زمان پردازش ، **Maya Hardware** استفاده میکنیم.

۸-۳-۳: Mental Ray: یک موتور رندر استاندارد است که برای افکتهای خاص، انیمیشن ها و motion graphic ها مناسب است. از این موتور رندر نسبت به بقیه موتورها بدلیل خصوصیاتش بیشتر استفاده میشود. در نورپردازیهای پیشرفته از این موتور رندر استفاده میشود. این موتور رندر در بقیه نرم افزارهای گرافیکی هم استفاده میشود. منتال ری قدرت محاسباتی بالا دارد و متریاال های مخصوص به خود را دارد.

فصل ۹: توانایی کار با Script

۹-۱ آشنایی با زبان Script در Maya

زبان‌های script زبان‌هایی با سطح بالا بوده که تشابه زیادی با زبان‌های برنامه‌نویسی معمولی دارند اما می‌توانند مستقیماً به زبان ماشین کامپایل شوند. مشخص است که زبان‌های اسکریپت‌نویسی به تنهایی کاربردی نداشته و نیاز به برنامه از قبل نوشته شده می‌باشد و این زبان تنها بر روی آن برنامه سوار می‌شود و به این ترتیب نرم‌افزار واسط دستوری تمامی تغییرات اعمال می‌شود.

یکی از برنامه‌های بسیار رایج برای زبان‌های script نرم‌افزار Maya می‌باشد در این برنامه یک زبان‌های اسکریپت‌نویسی به اسم mel وجود دارد که اجازه می‌دهد یک سری از دستورات و توابع به زبان C نوشته شود. به عنوان مثال در سورس کد C یک تابع وجود دارد که وظیفه ایجاد نور را به عهده دارد، در این شرایط چون این برنامه از قبل کامپایل شده است دسترسی به تابع آن ممکن نمی‌باشد، در این وضعیت زبان Mel تابع مورد نظر را از درون کدهای C بیرون می‌کشد و باعث ایجاد نور می‌شود.

مزایا و معایب زبان‌های script نسبت به زبان‌های برنامه‌نویسی

این زبان اجازه می‌دهد یک سری از ابزارهای نرم‌افزار توسط کاربر بدون نیاز به تغییر در سورس ارتقا یابد و همینطور کامپایل مجدد بدون ایراد صورت می‌پذیرد. زبان‌های اسکریپت‌نویسی نسبت به زبان‌های برنامه‌نویسی بسیار ساده‌تر است. می‌توان از زبان‌های اسکریپت‌نویسی برای برنامه‌های مختلف استفاده نمود. سرعت پایین زبان‌های اسکریپت‌نویسی یکی از معایب آن محسوب می‌شود زیرا نیاز به صدا زدن یک سری توابع به صورت غیرمستقیم می‌باشد و عموماً سورس کدهای استفاده شده در زبان‌های script برای همه قابل رؤیت بوده و می‌توانند از آن استفاده نمایند.

۹-۲ آشنایی با دستورات در MEL

مقادیر متغیرها

اعداد صحیح و اعشاری

اعداد صحیح (Integer)، اعداد بدون اعشار هستند. برای مثال:

۵، -۲۰، ۳۲۰ و ...

اعداد اعشاری (Floats)، اعداد هستند که دارای مقدار اعشار بوده. برای مثال:

۰.۵۵، ۳.۵۵۴، ۴۵.۳۳۳، -۱۶ و ...

Mel و Maya بین اعداد صحیح و اعشار تمایز قائل می‌شوند. به این دلیل که کامپیوترها با اعداد صحیح سریع‌تر کار می‌کنند تا اعداد اعشاری! حتی در برخی موارد مانند شمارنده‌ها نیاز به استفاده از اعداد اعشاری نیست.

رشته‌ها (Strings)

رشته‌ها ترکیبی از کاراکترها می‌باشند. یک رشته درون double quotation (") نمایش داده می‌شود. مانند:

"MEL is Fun!"

"abcdef012345"

"ABC%^&(<>:"

در دستورات رشته‌ای می‌توانید از کدهای زیر نیز استفاده کنید.

\n برای رفتن به خط جدید.

\t برای گذاشتن Tab

\r رفتن به ابتدای سطر

\\ تایپ کردن توضیحات

همچنین می‌توان با استفاده از عملگر + دو رشته را با یکدیگر ترکیب نمود. مانند مثال زیر:

"MEL" + "is Fun!"

\\This is the same as "MEL is Fun!"

متغیرها (Variables)

شما از متغیرها به عنوان نام‌های سمبولیک برای مقادیر استفاده می‌کنید. متغیرها می‌توانند مقادیر متفاوت در نقاط متفاوت در یک script را نگه دارند. نام‌های متغیر همیشه با علامت \$ نشان داده می‌شود. نام متغیر می‌تواند، شامل حروف، اعداد و زیرخط‌دار باشد. نام‌های متغیر به حروف بزرگ و کوچک حساس هستند. Mel نام‌های \$X و \$Y را بعنوان دو متغیر متفاوت در نظر می‌گیرد.

اعلان کردن متغیرها قبل از استفاده از آن‌ها

قبل از استفاده از متغیر نیاز به اعلان کردن آن دارید. اعلان کردن متغیر به Maya می‌گوید شما قصد استفاده از این متغیر با نام را دارید و نوع خصوصیات مقادیر را در متغیرهای حفظ می‌کند. برای اعلام متغیر می‌بایست از نوع سریع کلمه کلیدی قبل از نام متغیر استفاده کرد. برای مثال:

```
float $param;  
int $counter;  
string $name;  
vector $position;
```

اظهار و اعلان متغیرها قبل از استفاده، از مشکلات معمولی مانند حروف غلط در متغیر یا جایگذاری اشتباه در متغیر جلوگیری می‌کند.

برای نسبت دادن مقادیر به متغیرها، کافی است ابتدا نوع متغیر را مشخص کرده و سپس مانند دستور زیر عمل کنید.

```
int $bar;  
$bar = 5;
```

همچنین مقادیر متغیرها را در زمان تعریف آن‌ها نیز می‌توان تعیین نمود.

```
int $counter = 10;  
string $name = "Alice";
```

چاپ کردن مقادیر

دستورات همیشه نتایج خود را در script editor چاپ می‌کنند. برای مثال تایپ کردن این عبارت در script editor باعث بروز خطای نحوی می‌گردد.

```
500+5
```

جهت چاپ یک عبارت باید مطابق دستور زیر عمل کنید.

```
print(500);  
print("Hello world!\n");
```

دستورات نحوی Command Syntax

MEL شامل فرمان‌های گوناگونی برای تمام جنبه‌هایی است که در مایا استفاده می‌شود. به برخی از مثال‌هایی که از فرمان‌های MEL استفاده می‌کنند می‌توان به ساختن یک شی، حرکت دادن شی و کار با خصوصیات شی اشاره کرد.

برای مثال: با استفاده از فرمان‌های MEL می‌توان یک کره با نام ball ایجاد کرد که دارای شعاع ۲۷٫۵ باشد. برای این منظور می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید.

```
sphere -radius 27.5 -name "ball";
```

پس از ساخته شدن کره با نام ball، می‌توانید به این شی چرخش ۳۵ درجه در جهت محور Y دهید.

```
rotate -relative 0 35 0 "ball";
```

فرمان‌های MEL را می‌توان به دو صورت به کار برد:

۱- فرمان‌های دستوری (Imperative Syntax): فرمان‌های دستوری مانند فرمان‌های Dos و Unix هستند با

علامت اختیاری و مقدار که بعد از فرمان قرار می گیرند، مانند:

Sphere -name "Goal" -radius ۱۰;

فرمان‌ها به صورت جمله کامل نوشته می شوند و با علامت سمیکولن ؛ تمام می شوند.

۲- Function syntax: توابع دستوری شبیه توابع استاندارد در زبان‌های دیگر می‌باشد. مانند تابع خصوصیت Exists که به صورت زیر نوشته می‌شود:

attributeExists("visibility", "mySphere");

عملگرها Operators

عملگرهای دوتایی نیازمند دو عملوند هستند، یک عملوند قبل از عملگر و یک عملوند بعد از عملگر قرار می‌گیرد. برای مثال:

۴ + ۳

\$X=۵;

\$bool\ or \$boolr

() []
! ++ --
+ / % ^
+ -
< <= > >=
== !=
&&
||
? :
= += -= *= /=

اولویت عملگرها در مایا به صورت روبرو است:

تفاوت بین عملگر = و عملگر ==

برای مثال $a=10$ ، در اینجا عملگر = بدین معنی است که مقدار متغیر a برابر با ۱۰

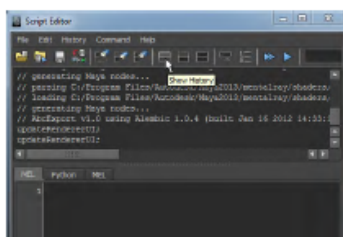
است. حال $a==10$ ، در اینجا شرط برابری با ۱۰ بررسی می‌شود که آیا متغیر a با

۱۰ برابر است یا خیر.

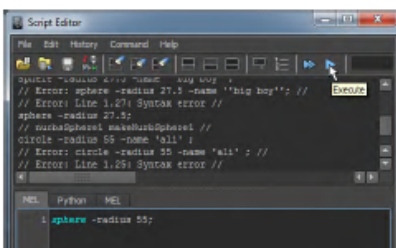
۹-۳ شناخت اصول وارد کردن دستورات MEL



برای اجرای دستورات ساده، می‌توانید دستورات را در خط فرمان در قسمت MEL تایپ کنید.



روش دیگر برای تایپ دستورات استفاده از پنجره Script Editor است، برای دسترسی به این پنجره می‌توانید از دکمه‌ی در گوشه‌ی سمت راست و پایین نرم‌افزار استفاده کنید و یا از منوی Window/General Editors/Script Editor استفاده کنید.

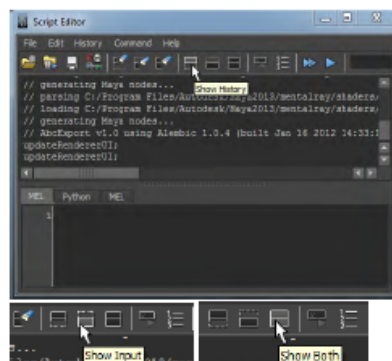


در پنجره Script Editor در قسمت پایین نرم‌افزار می‌توانید دستورات را تایپ کنید.

برای اجرای دستورات به هر صورتی که وارد کرده‌اید کافی است از کلید میان‌بر Ctrl+Enter استفاده کنید و یا از دکمه‌ی Execute از بالای پنجره Script Editor استفاده کنید.

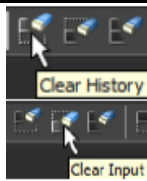
۹-۴ شناخت اصول مشاهده Script History

در قسمت بالای پنجره Script Editor دستورات اجرا شده نمایش داده می‌شود، به این قسمت History

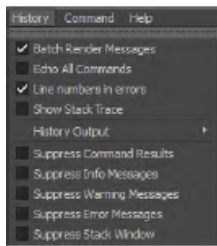


گویند که تاریخچه دستورات را نگهداری می‌کند. به صورت پیش‌فرض در این پنجره قسمت بالا مربوط به تاریخچه و قسمت پایین آن مربوط به ورودی دستورات می‌باشد. برای نمایش تاریخچه کافی است از روی ابزار Show History کلیک کنید تا در پنجره فقط تاریخچه دستورات دیده شود.

با انتخاب گزینه‌ی Show Input فقط پنل مربوط به ورود دستورات نمایش داده خواهد شد و با انتخاب گزینه‌ی Show Both هر دو پنل تاریخچه و ورود دستورات در پنجره نمایش داده می‌شود.



جهت پاک کردن تاریخچه می‌توانید از منوی Edit گزینه‌ی Clear History را انتخاب نمایید و یا بر روی ابزار آن در بالای پنجره کلیک کنید.



برای پاک کردن دستور ورودی نیز می‌توانید از منوی Edit گزینه‌ی Clear Input را انتخاب کنید و یا بر روی ابزار آن کلیک کنید؛ و جهت پاک کردن تاریخچه و ورودی به طور همزمان می‌توانید از منوی Edit گزینه‌ی Clear All را انتخاب کنید و یا از ابزار آن استفاده کنید.

در پنجره‌ی Script Editor منویی به نام History وجود دارد که گزینه‌های موجود در این منو عبارتند از:

- Batch Render Messages: با فعال بودن این گزینه تمامی پیام‌های مربوط به رندر کردن به صورت دسته‌ای در پنل تاریخچه نمایش داده خواهد شد.
- Echo All Commands: با فعال بودن این گزینه هر دستوری که در مایا اجرا شود در

پنل تاریخچه نمایش داده خواهد شد. برای مثال اگر از منوی Create برای رسم یک کره استفاده کنید دستورات مربوطه در پنل تاریخچه تایپ خواهد شد، که بهتر است جهت جلوگیری از تایپ دستورات اضافی این گزینه غیرفعال باشد.

• Line Numbers in errors: با فعال بودن این گزینه در صورت خطا داشتن دستوری شماره آن خط نمایش داده خواهد شد.

• Show Stack Trace: این گزینه زمانی که می‌خواهید خطاهای دستورات را بررسی کنید بسیار مفید خواهد بود. با فعال بودن این گزینه در صورت وجود خطا، پنجره‌ی دیگری باز خواهد شد که لیستی از خطاها به همراه شماره خطوط را نمایش می‌دهد.

• Suppress Command Results: با فعال بودن این گزینه نتیجه‌ی دستورات در پنجره‌ی Script Editor در پنل تاریخچه نمایش داده نخواهد شد. نتیجه‌ی دستورات با: \Result\ شروع می‌شود.

• Suppress Info Messages: با فعال بودن این گزینه، پیام‌های اطلاعاتی نمایش داده نخواهد شد، بدین معنی که در بعضی از دستورات یکسری اطلاعات راجع به آن دستور در زیر آن نمایش داده می‌شود که با انتخاب این گزینه این پیام‌ها نمایش داده نخواهند شد.

• Suppress Warning Messages: با انتخاب این گزینه پیام‌های مربوط به هشدارها غیرفعال خواهند شد. این پیام‌ها با: \Warning\ شروع می‌شوند.

• Suppress Error Messages: با فعال بودن این گزینه، پیام‌های مربوط به خطا در دستورات نمایش داده نمی‌شود. این پیام‌ها نیز با: \Error\ شروع می‌شوند.

۹-۵ شناخت اصول استفاده از دستورات در تغییر ویژگی‌های اشیا

خصوصیات یک شی میزان چرخش، موقعیت یا مقیاس و... است. خصوصیات مانند متغیرها مقادیر را نگهداری می‌کنند با این تفاوت که تغییر مقادیر یک خصوصیت باعث می‌شود تا صحنه دوباره محاسبه شود. برای مثال، تغییر خصوصیت چرخش در محور X باعث می‌شود تا شی نیز در صحنه بچرخد. جهت تغییر خصوصیات باید ابتدا نام کامل شی سپس نام خصوصیت آورده شود.

Nodename.attributename

جهت تشخیص نام کامل شی، کافی است پانل Channel Box استفاده کنید، در قسمت بالای این پنجره نام شی نوشته شده است. برای مثال pSphere1.rotate

Channel Box یکی از بهترین پنجره‌ها برای تشخیص و تعیین نام خصوصیات است. توجه داشته باشید که

حروف بزرگ و کوچک در تایپ نام شی و خصوصیات مهم است و باید دقیقاً مطابق با آنچه در Channel Box دیده می‌شوند تایپ شوند.

خصوصیات مانند متغیرها دارای نوع داده‌ای برای مقداردهی می‌باشند. خصوصیات در مایا معمولاً از نوع اعشاری، منطقی و اعداد صحیح هستند. نوع رشته‌ای عمومیت کمی در خصوصیات دارد.

در دستورات MEL برای مقداردهی خصوصیات و تعیین آن‌ها از دو دستور `getAttr` و `setAttr` استفاده می‌شود. با استفاده از دستور `getAttr` می‌توانید مقدار فعلی یک خصوصیت را فراخوانی کنید و با استفاده از دستور `setAttr` می‌توانید خصوصیت را با مقدار جدید، مقداردهی کنید.

در مثال زیر با استفاده از دستور `getAttr` مقدار جایگاه شی در محور Z فراخوانی می‌شود و نتیجه در پنل تاریخچه در پنجره‌ی Script Editor نمایش داده می‌شود.

```
getAttr ("pSphere1 . translate Z");
```

توجه داشته باشید نام شی دقیقاً مطابق با Channel Box باشد، بعد از نوشتن نام شی، نقطه با یک فاصله گذاشته می‌شود، نام خصوصیت با حرف کوچک سپس یک فاصله و نام محور با حرف بزرگ می‌آید.

در مثال زیر، با استفاده از دستور `setAttr` شی در جهت محور Y، ۳۵ درجه دوران داده می‌شود.

```
setAttr ("pSphere1 . rotate Y" , ۳۵);
```

دستور زیر نمایان شدن شی را خاموش می‌کند.

```
setAttr ("pSphere1 . visibility" , 0);
```

برای نسبت دادن چندین مقدار به خصوصیت یک شی می‌توانید مطابق دستور زیر عمل کنید:

```
setAttr ("pSphere1 . scale" , 1.5 , 2 , -0.5);
```

۹-۶ شناخت اصول ایجاد روال‌ها

در MEL می‌توان توابعی ایجاد کرد و آن‌ها را در سراسر برنامه فراخوانی نمود به این توابع روال گفته می‌شود. مانند تمام توابع دیگر، روال‌ها می‌توانند مقداردهی شوند و یا حتی بدون مقدار باشند.

روال‌ها یکبار ایجاد می‌شوند و سپس در برنامه فراخوانی می‌شوند.

روال‌های سراسری

زمانی که یک روال به صورت سراسری ساخته می‌شود، در سراسر برنامه و اسکریپت‌ها قابل فراخوانی هستند.

نحوه‌ی ساخت روال سراسری به صورت زیر است:

```
global proc return_type procedure_name (arguments) {  
MEL_statments  
}
```

هر یک از کلمات دستور بالا به شرح زیر می‌باشد:

- **Global**: برای تعیین سراسری بودن روال نوشته می‌شود.
- **proc**: با تایپ این کلمه تعیین می‌کنید که یک روال ساخته شود.
- **return_type**: بعد از کلمه‌ی `proc`، نوع داده‌ای که روال قرار است بازگرداند نوشته می‌شود. برای مثال اگر خروجی این روال یک عدد صحیح است باید در این قسمت `int` تایپ شود و اگر روال مقداری را باز نمی‌گرداند این قسمت خالی گذاشته می‌شود.

- `procedure_name`: در این قسمت نام روال تایپ می شود.
 - `arguments`: المان‌های مربوط در این قسمت نوشته می شوند که \$ شروع می شوند.
 - `MEL_statments`: دستوراتی که قرار است با این روال اجرا شود در این قسمت تایپ می شوند.
- در زیر مثال‌هایی از چند روال بیان شده است.
در این روال مقدار ۲۵ در نتیجه نمایش داده می شود.

```
global proc float square(float $x) {
return $x * $x;
}
```

در روال زیر که یک روال رشته‌ای است، کلمه‌ی Hello در خروجی نمایش داده می شود.

```
global proc string sayHi() {
return ("Hello!\n");
}
```

روال‌های محلی

اگر کلمه‌ی `global` از ابتدای دستور روال‌های سراسری برداشته شود، روال به صورت محلی در نظر گرفته می شود. با استفاده از این روال‌ها می توانید روال‌های کمکی برای سایر روال‌ها بسازید. برای مخفی کردن کدهای برنامه شما فقط می توانید از دو یا چند روال سراسری استفاده کنید اما با استفاده از این روال می توانید از کدهای کمکی استفاده کنید، این روال را نمی توان در پنجره‌ی Script Editor تعریف کرد.

فراخوانی روال

جهت بکارگیری روال‌ها و صدا زدن آن‌ها در دستورات کافی است نام روال تایپ شود و در صورتی که روال مقداری را برمی گرداند، عدد موردنظر را تایپ کنید.
برای فراخوانی روال‌هایی که در صفحه قبل مثال زدیم می توانید به صورت زیر عمل کنید.
در ابتدا روال `square` را به صورت زیر صدا می زنیم و در صورت اجرای آن در پنل تاریخچه نتیجه نمایش داده می شود.

```
square (۳);
\\ Result: ۹\\
```

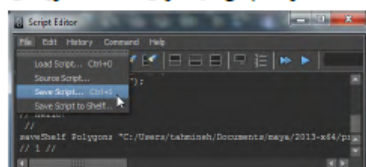
با فراخوانی روال `sayHi` کلمه‌ی Hello در خروجی نمایش داده خواهد شد.

```
sayHi ();
\\ result: hello!\\
```

۹-۷ شناخت اصول ذخیره کردن Script ها

برای ذخیره کردن تمام مراحل و دستورات در پنجره‌ی Script Editor ابتدا از منوی History گزینه‌ی Echo All Commands را فعال کنید تا تمامی مراحل و دستورات نمایش داده شود سپس از منوی File گزینه‌ی Save Script را انتخاب کنید و یا از کلید میان‌بر Ctrl+S استفاده نمایید، در پنجره‌ی ذخیره‌سازی مکانی که می‌خواهید فایل خود را ذخیره کنید انتخاب نموده و برای فایل Script نامی را برگزینید و روی دکمه‌ی Save را بزنید.

شیوه‌ی دیگر ذخیره‌سازی، ذخیره‌ی یک کد در قسمت Shelf است، یک کد دستوری را انتخاب کنید و آن را روی Shelf درگ کنید و یا از منوی File گزینه‌ی Save Script to Shelf را انتخاب کنید، بر روی Shelf یک ابزار قرار می‌گیرد که با کلیک بر روی آن دستور انتخاب شده اجرا می‌شود.



۹-۸ شناخت اصول استفاده از فایل Saved Script

پس از ذخیره‌سازی اسکریپت می‌توانید از منوی File گزینه‌ی Load Script را جهت فراخوانی فایل ذخیره شده، انتخاب کنید و یا از کلید میان‌بر Ctrl+Q استفاده کنید.

۹-۹ شناخت اصول استفاده از Python در Maya

در محیط نرم‌افزار مایا در کنار زبان اصلی آن یعنی MEL، امکان برنامه‌نویسی و اسکریپت‌نویسی به زبان Python نیز فراهم شده است. زبان برنامه‌نویسی قدرتمند و بسیار انعطاف‌پذیر پایتون علاوه بر مایا در بسیاری از نرم‌افزارهای گرافیکی بزرگ و کوچک دیگر نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. برای مثال نرم‌افزار متن باز و رایگان Blender که یک نرم‌افزار سه بعدی کامل است و به طور کامل با پایتون نوشته شده است و نیز قابل گسترش با پایتون است. اسکریپت‌های پایتون دستورات بسیار ساده‌ای هستند که با پسوند .py در فایل‌ها نوشته می‌شوند.

توجه داشته باشید برای این که بتوانیم از دستورات مایا در اسکریپت‌های پایتون استفاده کنیم، باید کتابخانه‌ی maya.cmds را در ابتدای اسکریپت فراخوانی کنیم. پس از فراخوانی کتابخانه‌ی maya.cmds در ابتدای اسکریپت، با استفاده از متدهایی که درون این کتابخانه قرار دارند (که شامل دستورات اصلی برنامه‌ی مایا است) می‌توان تمام کارهای متداول در محیط گرافیکی را با سرعت بیشتری انجام داد.

جهت فراخوانی کتابخانه مایا از دستور زیر در پنجره‌ی Script Editor و زبانه Python استفاده کنید.

```
import maya . cmds as mc
```

۹-۱۰ شناخت اصول دستورات Python در Maya

برای نوشتن دستورات پایتون، مانند تمام اسکریپت‌ها و زبان‌های برنامه‌نویسی ابتدا باید متغیرها را بشناسید.

متغیرها Variables

متغیرها مکانی برای ذخیره‌ی داده‌ها می‌باشد. متغیرها به شما این امکان را می‌دهند تا داده‌ها را ذخیره کنید و در دستورات بعدی از آن‌ها استفاده کنید. متغیرها به حروف کوچک و بزرگ حساس هستند و مانند متغیرها در MEL می‌توانند شامل حروف، اعداد و خط زیر (_) باشد و متغیرها نمی‌توانند با عدد آغاز شوند. برای مثال متغیرهای زیر غیرمعتبر می‌باشند.

- finger.nail
- 4vertexEdgeId
- Cluster-handle

پایتون یک زبان پویا است. بدین معنی که یک متغیر می‌تواند در حال حاضر یک نوع داده‌ای را نگهداری کند و بعداً نیز می‌تواند نوع دیگری داشته باشند. بسیاری از زبان‌ها این امکان را ندارند، برای مثال در MEL اگر متغیر

را از نوع Integer تعریف کنید آن متغیر فقط می‌تواند یک عدد صحیح را نگهداری کند که به این نوع زبان‌ها، زبان‌های ایستا گویند.

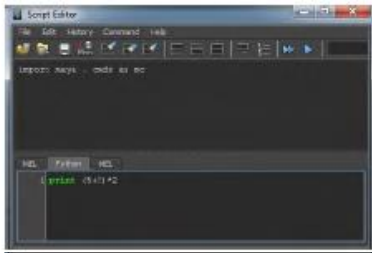
اعداد و عملگرها

در پایتون ۵ نوع داده‌ای برای اعداد وجود دارد. Integers, Long Integers, Octal/hex, Floats و Complex Numbers (اعداد مختلط). دو نوع داده‌ای که از پرکاربردترین در زبان پایتون هستند عبارتند از اعداد صحیح (Integers) و اعشاری (Floats).

پایتون تمامی عملگرهای ریاضی را پشتیبانی می‌کند و اولیت آن‌ها مانند سایر زبان‌ها است. برای مثال دو دستور زیر نتایج متفاوتی را برمی‌گردانند.

```
print (۵+۳)*۲
```

```
print ۵+۳*۲
```



توجه داشته باشید در پایتون برخلاف MEL انتهای دستورات نیازی به استفاده از سمیکولن ؛ نمی‌باشد. زمانی که یک نوع صحیح را با یک نوع اعشاری بکار می‌گیرید، نتیجه از نوع اعشاری خواهد بود.

رشته‌ها Strings

رشته‌ها مقادیر متنی هستند که می‌توانند با علامت‌های ' و " به کار برده شوند. به مثال‌های زیر توجه کنید.

```
'this is a string'
```

```
"this is a string"
```

نکته‌ای که در مورد استفاده از مقادیر رشته‌ای باید به آن توجه داشته‌باشید، کاراکترهایی هستند که با \ و کد کاراکتری می‌آیند و معانی مخصوصی دارند. برای مثال 't' به معنی گذاشتن یک فاصله معین و 'n' به معنی خط جدید است، اما در پایتون این کاراکترها می‌توانند به معانی دیگر تعبیر شوند، به خصوص زمانی که مسیری از ویندوز را تایپ می‌کنید. برای درک این موضوع به مثال‌های زیر و نتایجی را که بازمی‌گردانند توجه کنید.

```
print "C:\tools\new"
```

```
#Result: C      ools
```

```
ew
```

در مثال بالا، t به عنوان یک فاصله و n به عنوان خط جدید در نظر گرفته شده‌است. برای رفع این مشکل در

پایتون باید از علامت \\ برای نشان دادن عبارت استفاده کنید، و یا از حرف r قبل از مقدار رشته‌ای استفاده نمایید.

```
print r"C:\tools\new" یا print "C:\\tools\\new"
```

```
# Result: C:\tools\new
```

در پایتون می‌توانید مقدار دو رشته را با علامت + به یکدیگر اضافه کنید. مانند:

```
x="I am"
```

```
y=" 25 years old"
```

```
print x+y
```

```
|Result: I am 25 years old
```

نکته: اگر می‌خواهید در خروجی بین کلمه am و ۲۵ یک فاصله گذاشته شود، در متغیر y بعد از گذاشتن علامت (") یک فاصله ایجاد گذاشته و سپس عدد ۲۵ را تایپ کنید.

مانند سایر زبان‌ها یک مقدار رشته‌ای را با یک مقدار عددی نمی‌توانید جمع کنید، برای مثال قطعه کد دارای خطا است.

```
x='I am'
```

```
y=۲۵
```

```
print x+y
```

برای رفع مشکل خطا در قطعه کد بالا می‌توانید از دستور زیر استفاده کنید.

```
x='I am'
```

```
y=۲۵
```

```
print x+str(y)
```

در این دستور مقدار متغیر y را به نوع رشته‌ای تبدیل کرده‌ایم.

۹-۱۱ آشنایی با Flagها و کاربرد آنها

همانطور که گفته شد دستورات مایا در کتابخانه Maya.cmds قرار می‌گیرند که در ابتدای شروع به نوشتن دستورات پایتون فراخوانی می‌شود. دستورات MEL معمولاً با چندین Flag دنبال می‌شوند. برای مثال دستور زیر را در MEL برای رسم کره در نظر بگیرید.

```
polySphere -r 1 -sx 20 -sy 20 -ax 0 1 0 -cuv 2;
```

در دستور بالا ابتدای هر گروه از حروف علامت (-) قرار دارد که به معنی Flag بودن آن کلمه است و اعدادی که بعد از آن قرار می‌گیرد مقدار همان Flag است. برای مثال "r" یک پرچم یا Flag با مقدار 1 است. با استفاده از این Flagها می‌توانید معادل آنها را در پایتون تایپ کنید.

در دستورات پایتون از کتابخانه در دستورات استفاده می‌شود و چون در ابتدای شروع به کار ما Cmds را با عنوان mc فراخوانی نمودیم از این پس به جای استفاده از cmds از mc استفاده می‌کنیم. قطعه کد زیر را در پایتون در نظر بگیرید:

```
x = mc . polySphere()
```

```
print x
```

```
[u'pSphere1', u'polySphere1']
```

در خروجی دو رشته نمایش داده می‌شود، اولین عنصر نام شی می‌باشد و رشته‌ی دوم نام گره‌ی کره است که کنترل ساختار آن را برعهده دارد. به هر رشته توجه کنید، ابتدای آنها حرف u قرار دارد، که به معنی یکتا بودن رشته است و این رشته در زبان‌های دیگر به صورت معمولی استفاده می‌شود.

بیشترین ساختار MEL را Flagها تشکیل می‌دهند که در پایتون نیز با مقداردهی به آنها می‌توانید خصوصیات شی را تغییر دهید. برای مثال برای رسم کره با شعاع ۲۵ باید Flag r یا radius را با ۲۵ مقداردهی کنید.

```
x = mc . polySphere(radius=۲۵) یا x = mc . polySphere(r=۲۵)
```

```
print x
```

به این نکته توجه داشته باشید در بسیاری از موارد با گذاشتن دستور کتابخانه ابتدای دستورات MEL می‌توانید آنها را در پایتون استفاده کنید.

۹-۱۲ شناخت اصول ایجاد ارتباط بین Python و MEL

بسیاری از دستورات Maya، (دستورات MEL) در کتابخانه Maya.cmds اجرا شده‌اند. اما هنوز دستوراتی وجود دارند که باید حتماً در MEL ایجاد شوند زیرا نرم‌افزار مایا هنوز تمامی جنبه‌های پایتون را پشتیبانی نمی‌کند، بنابراین نیاز است تا بتوانیم دستورات MEL را در پایتون به کار بگیریم. دستورات MEL با استفاده از Maya.mel در پایتون صدا زده می‌شوند.

```
import maya.cmds as cmds
```

```
selection = cmds . ls(sl=true)
```

```
import maya . mel as mel
```

```
selection = mel . eval("ls-sl")
```

جهت فراخوانی منبع یا اجرای اسکریپت‌های MEL موجود در پایتون می‌توانید از دستورات زیر استفاده کنید.

```
import maya . mel as mel
```

```
mel . eval('source "myScript . mel"')
```

```
mel . eval('source "myotherScript.mel"')
```

```
mel . eval('mySourcedFunction(1)')
```

فصل دهم : توانایی کار با افکتهای Paint

۱-۱۰: کار با افکتهای paint

پنجره ی Paint effects مانند یک برنامه رنگ آمیزی دیجیتالی کوچک است که در برنامه مایا جاسازی شده است برای رفتن به این قسمت میتوانید از منوی Windows گزینه را انتخاب کنید. هر موردی که انتخاب نمایید با کلید B میتوانید اندازه سر قلم مو را تنظیم کرده و روی مکان دلخواه درگ کنید.دقت کنید که اگر بخواهید در موتور رندری مانند منتال ری Paint effects ها را ببینید باید ان ها را انتخاب کرده و از منوی Modify گزینه Convert وگزینه Pain Effects to polygon را کلیک کنید تا به پلی گان تبدیل شود.وقتی وارد قسمت paint effects می شوید موارد دسته بندی شده اند مثلا در قسمت Tree انواع درختان و یا در قسمت water انواع شکل آنها را میبینید . بنابراین میتوانید براساس موضوع دلخواهتان paint مربوط به آن را انتخاب کرده و استفاده کنید.

Airbrush:انواع قلم مو Animal:حیوانها

Citymesh:موارد موجود در شهر مانند ساختمانها و ...

Clouds:ابرها Electrical:رعد و برق و جلوه های الکتریکی

Feathers:پر(پوشش پرندگان) fibers:انواع ریسمان و طناب

Fire: آتش fiesh:برخی اعضای بدن

flowers وFlowersMesh: گلها

Foodmesh و food : غذا

fun,Meshfun:انواع موارد برای ساخت سرگرمی

galactic:جلوه های کهکشانی glass : جلوه های شیشه ای

Glows: جلوه های نور مانند انواع نئون grasses:انواع چمن

Hair:انواع مو liquid: مایعات markers:انواع جوهر مارکرهای

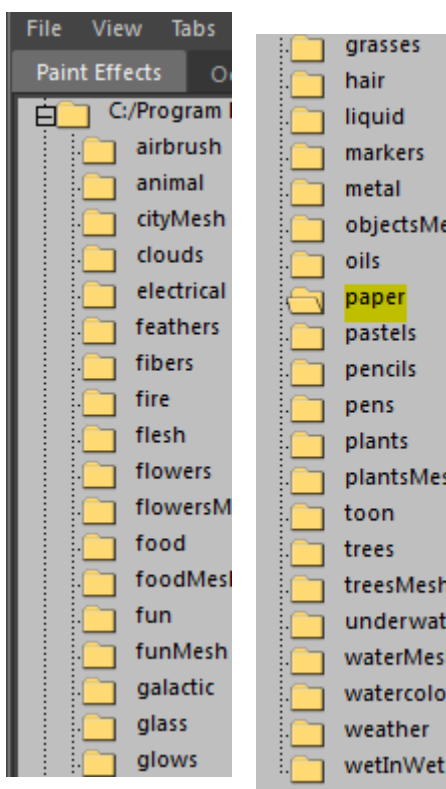
رنگی metal :فلزات

Object mesh:اشیاء oils :روغنها paper:کاغذها pastels:پاستلها

pens:قلمها plansMesh وplans:گیاهان toon:شکلهای کارتونی trees وTreesMesh:درختان under water:جانوران

زیر آب water mesh :جلوه های آب مانند حبابهای آب یا حبابهای کف صابون Water color:آبرنگ Wather:انواع هوا مانند

برفی ، بارانی و ... wetinwet: انواع رنگهای مرطوب



pencils:مداد رنگی ها

فصل ۱۱: توانایی کار با nparticle

Particleها

یک ذره یا particle نقطه ای در فضاست که میتواند به نیروهای دینامیک عکس العمل داشته باشد. nparticleها میتوانند با n particle های دیگر برخورد داشته باشند. به این برخوردها Collision می گویند.

پس از باز کردن منوی nparticle شکل روبرو مشاهده می گردد.

Fill Object: پر کردن شکل انتخابی با پارتیکلها

Get nparticle Example: استفاده از پارتیکلهای آماده در مایا

Goal: تنظیم پارتیکل بعنوان هدف (مانند یک آهنربا پارتیکلها را به سمت خود میکشاند)

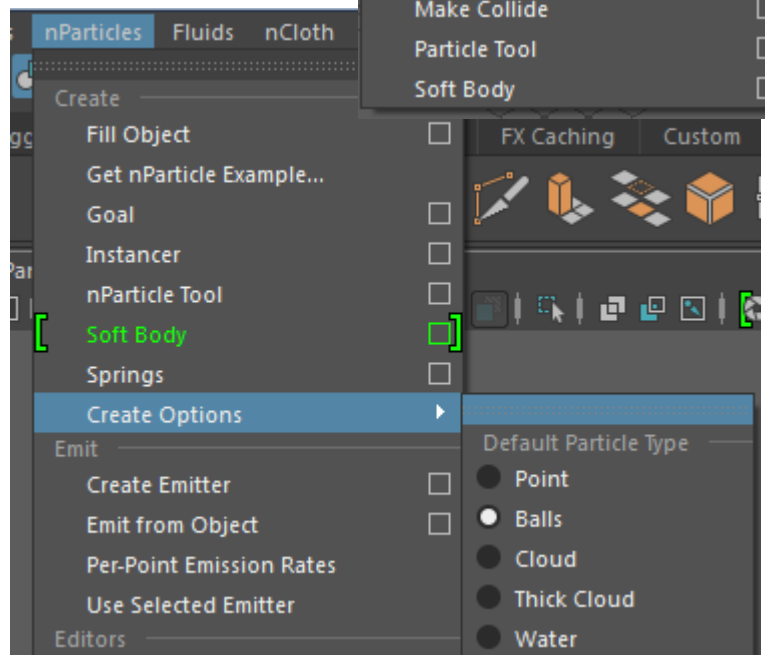
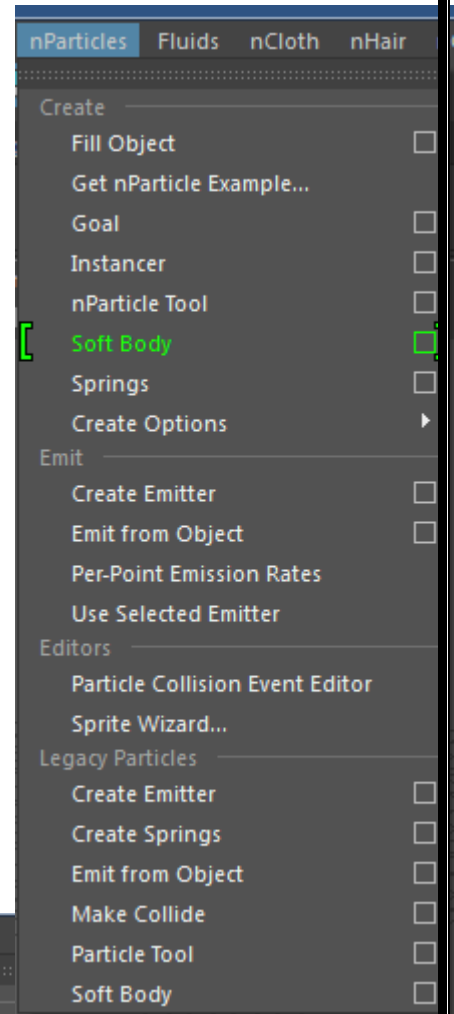
Create Emitter: برای مواردی مانند باران و در کل جدا شدن یکسری پارتیکل از سطح دلخواه بکار میرود

Emit from object: مشخص کردن سطحی که پارتیکلها از آن جدا میشوند.

Create Options: در قسمت بعدی توضیح داده شده است.

صفات این ذرات را میتوان در سمت راست نرم افزار و در قسمت Attribute Editor انجام داد. روش اتصال nparticleها: وقتی یکی شیء nparticle می سازید باید سبک آن را نیز مشخص نمایید. میتوانید از سبکهای (style) پیش ساخته استفاده نمایید. سبکهای nparticle شامل Balls, Point, Cloud, Water, Thick Cloud است، که نمایانگر جلوه های ابر ضخیم، آب، ابر، نقطه، توپ می باشد. برای استفاده از پارتیکلها باید در menu set قسمت FX را انتخاب نمایید.

در تنظیمات پارتیکلها اگر گزینه Use Plan را علامتدار کنید یک کفی فرضی در نظر گرفته میشود که پارتیکلها با آن برخورد میکنند. در قسمت خصوصیات بطور پیش فرض در قسمت Nucleus solver قسمت نیروی گرانش (Gravity) فعال میباشد که عد مقابل آن نمایانگر میزان وزن دهی به پارتیکل است. پس از ایجاد پارتیکلها در قسمت سمت راست مواردی مانند nparticle, nparticleshape, nucleus و نوع پارتیکلی که انتخاب کرده اید را میبینید که در هر کدام از موارد میتوانید تنظیمات خاص خود را انجام دهید.



Transform Attributes:مشخصات تغییر مکان

پارتیکلها

Gravity and Wind:مشخصات وزن دهی و وزش باد به

پارتیکلها

Ground Plan:فعال نمودن یک زمین فرضی برای برخورد

پارتیکلها با آن

Solver Attributes:تنظیمات میزان برخورد و frameها

Time Attributes:تنظیمات زمان شامل کل زمان، میزان

پیشروی فریمها و ..

Scale Attributes:تنظیمات مقیاس Node

Behavior: تنظیم انواع رفتارهای پارتیکلها شامل انواع

حالتهای آنها Extra Attributes:تنظیمات پیشرفته

مانند رنگ ، پنهان و آشکار شدن در

پنجره Outliner و..

در کادر روبرو میتوان تنظیمات جنس

پارتیکلها،رنگ و سایه آنها،افکتهای

خاص،میزان شفافیت و.... را تنظیم نمود

برای متحرک کردن پارتیکلها پس از

انجام تنظیمات دلخواه، کافیسست دکمه

play را بزنیم و در جای دلخواه آن را

متوقف کرده و یا تا تغییر شکل نهایی

پیش برویم.

پارتیکلها را میتوان هم با موتور رندر

Maya Software و هم منتال ری

رندر گرفت.

ایجاد افکتها:با استفاده از منوی effects میتوان انواع افکتها را

پیاده سازی نمود.

این منو شامل افکتهای زیر است:

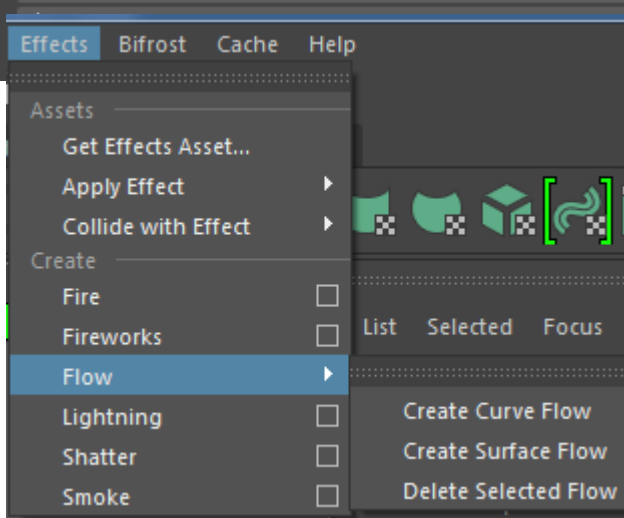
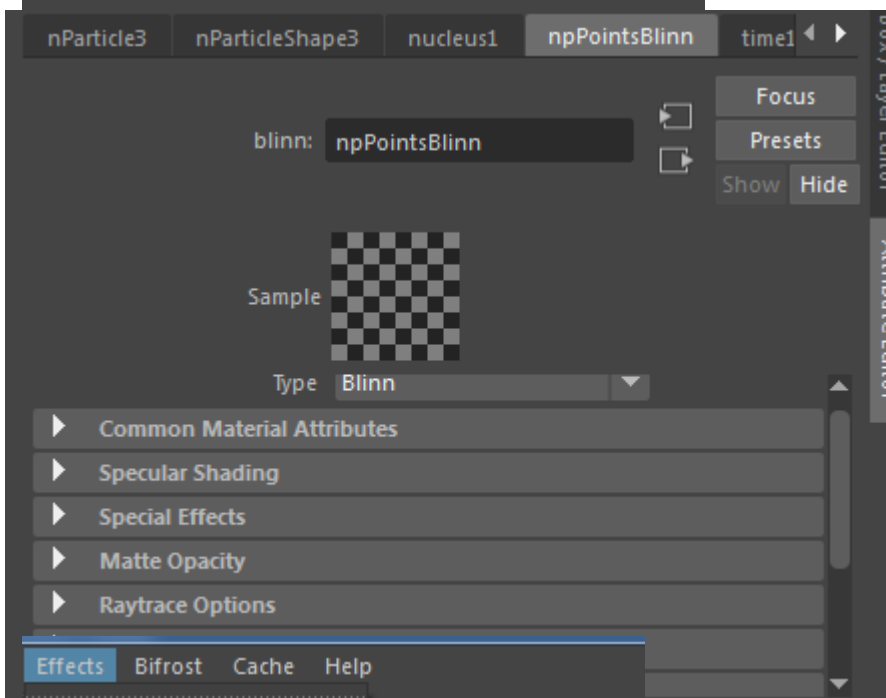
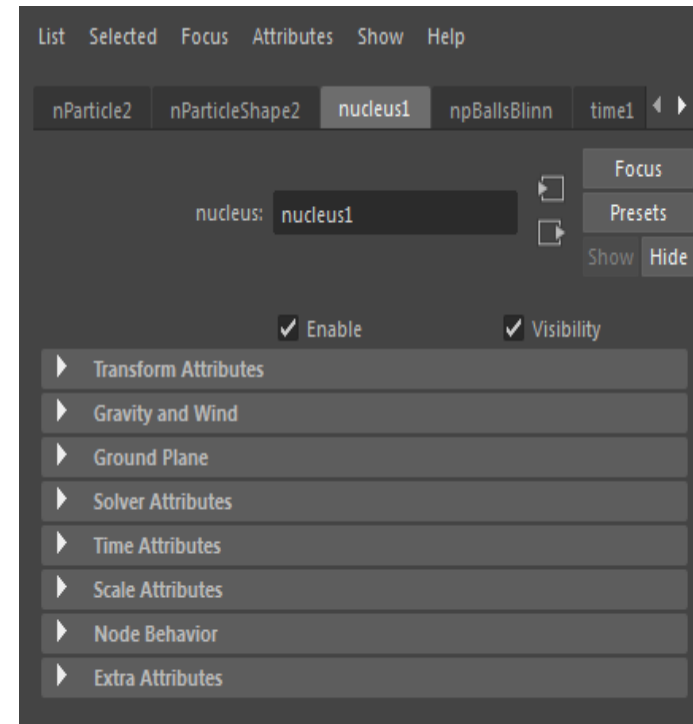
Fire:آتش Fireworks:آتش بازی

Flow:جریان (Create Curve Flow:جریان روی یک

مسیرمنحنی مانند حرکت خون در رگ یا روی سطح)

Lightning:آذرخشیا لوله های لامپ نئونی Shatter:شکستگی

Smoke:دود سیگار



فصل ۱۲: توانایی ایجاد سیالات (Fluid)

مفهوم سیال: سیال، یکی از حالت‌های وجود ماده است و شامل مایعات، گازها، پلاسما و تا حدی جامدات پلاستیک می‌شود. سیال «به معنی در جریان و بسیار روان است و در مورد هر ماده‌ای که قابلیت جاری شدن داشته باشد، اعمال می‌شود. سیال را ماده‌ای تعریف می‌کنیم که وقتی تنش برشی هر چند کوچک وجود داشته باشد، شکل آن بطور پیوسته تغییر کند. سیالات دارای حالت‌های تراکم‌پذیر و تراکم‌ناپذیر می‌باشند که حرکتشان وابسته به چگالیشان می‌باشد.

در موادی مانند پارافین که گاهی آنها را پلاستیک می‌نامیم، هر دو نوع تغییر شکل برشی را می‌توان یافت که به مقدار تنش برشی بستگی دارد. وقتی مقدار تنش برشی از مقدار معینی کمتر باشد، تغییر مکان‌هایی مشابه تغییر مکان جسم جامد بوجود می‌آید.

حرکات انواع سیالات

۱- حرکت سیال غیریکنواخت ۲- حرکت سیال غیرچسبناک ۳- حرکت سیال چسبناک

اگر بخواهیم با ساده‌ترین بیان مایعات (Fluids) را تعریف کنیم، آنها می‌توانند هر نوع ماده‌ای را شامل شوند که بطور پیوسته تغییر شکل می‌یابد. مایا برای کار با مایعات دو ابزار دارد: Bifrost, Maya Fluids

Maya Fluids شامل Constainerها (ظرفها) و Emitterها (پرتاب کننده‌ها) می‌باشد که برای شبیه‌سازی جلوه‌های گازی شکل، دود، انفجارها، ابرها، کهکشانیها و بکار می‌روند. همچنین سایه‌زن‌ها و تغییر شکل دهنده‌های شکل‌های هندسی که برای شبیه‌سازی امواج غلتان اقیانوس، دایره‌های موجی شکل در آب و موج‌هایی که در پشت کشتی و قایق ساخته می‌شوند، استفاده می‌شوند. Bifrost جدیدترین Fluid است که برای ساختن جلوه‌های دود و آب استفاده می‌شوند. با استفاده از قسمت fx در منوست می‌توانیم به این موارد دسترسی پیدا کنیم.

3D Container: ساخت ظرف سه بعدی

2D Container: ساخت ظرف دوبعدی

Add/Edit Content: اضافه و ویرایش موارد

Get Example: استفاده از موارد آماده

Ocean: ساخت اقیانوس Pond: ساخت برکه

Extend Fluid: گسترش سیال

Edit fluid Resolution: تغییر وضوح سیال

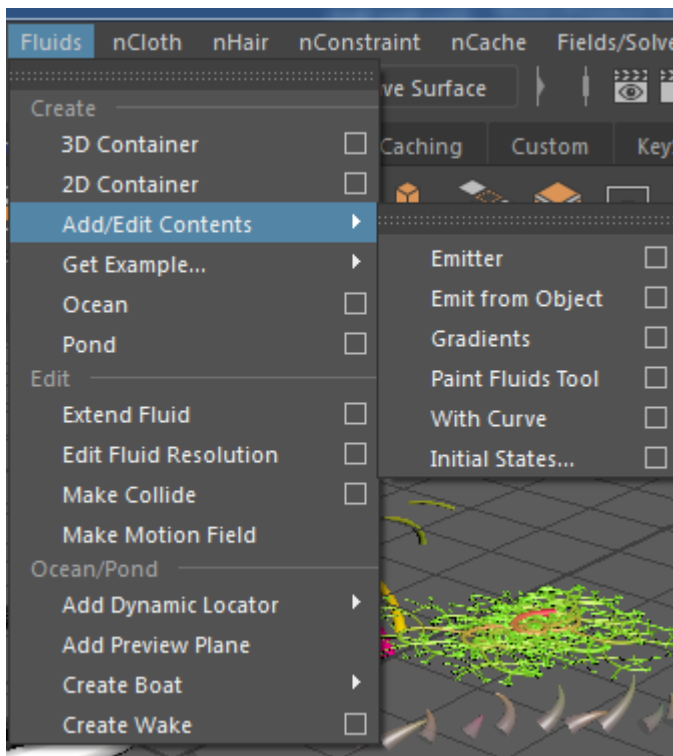
Make Collide: ساخت نقطه برخورد

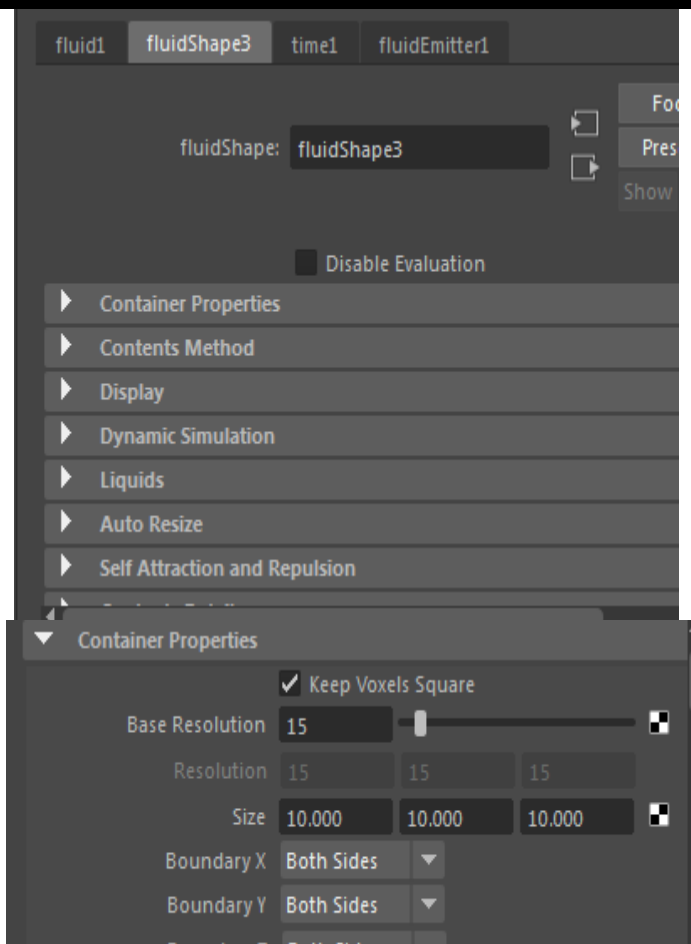
Make Motion Field: ساخت قسمت متحرک

Add Dynamic Locator: اضافه منطقه متحرک

Add Preview Plan: اضافه کردن صفحه پیش نمایش

Create Boat: ساخت قایق reate Wake: ساخت موج





در قسمت تغییر صفات یعنی Attributes که در سمت راست پنجره مایا میبینید و در قسمت fluidshape (اگر سیال انتخاب شده باشد) شکل روبرو را مشاهده مینمایید.

Container Properties: مشخصات ظرف (شکل ۱)

Contents Method: محتوی ظرف (شکل ۲)

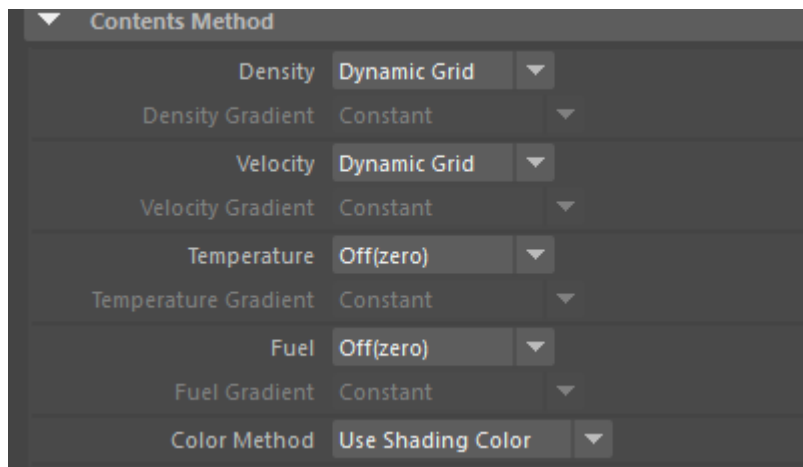
Dynamic Simulation: شبیه سازی حرکت (شکل ۳)

Container Properties:

Base Resolution: وضوح
Size: اندازه

Boundary: محدوده

شکل ۱



Content Method:

Density: چگالی

Velocity: جاذبه

Temperature: درجه حرارت

Fuel: نوع سوخت

Color Method: روش رنگ آمیزی

شکل ۲

Dynamic Simulation

Gravity: وزن Viscosity: میزان چسبناکی

Friction: اصطکاک Damp: رطوبت

Solver: مقدار حل شدگی

Substep: تنظیم میزان پرش در حرکت

Grid Interpolator: روش درون یابی که خطی باشد یا

هرمی

Start Frame: شماره فریم شروع

Simulation Rate Scale: مقیاس سرعت شبیه سازی

Forward Advection: پیشروی

Conserve Mass: حفظ حالت توده مانند (دادن جرم)

Use Collision: استفاده کردن از حالت

Use (Collision) برخورد

Field: استفاده از زمینه (میدان)

Emit In Substeps: انتشار در مراحل کوچک

نکل ۳

در Fluid Emitter موارد زیر را میبینید:

Transform attributes: مشخصات حرکت سیال

Basic Emitter Attributes: ویژگیهای اساسی

انتشار سیال

Fluid Attributes: ویژگیهای سیال

Emission Speed Attributes: ویژگیهای سرعت

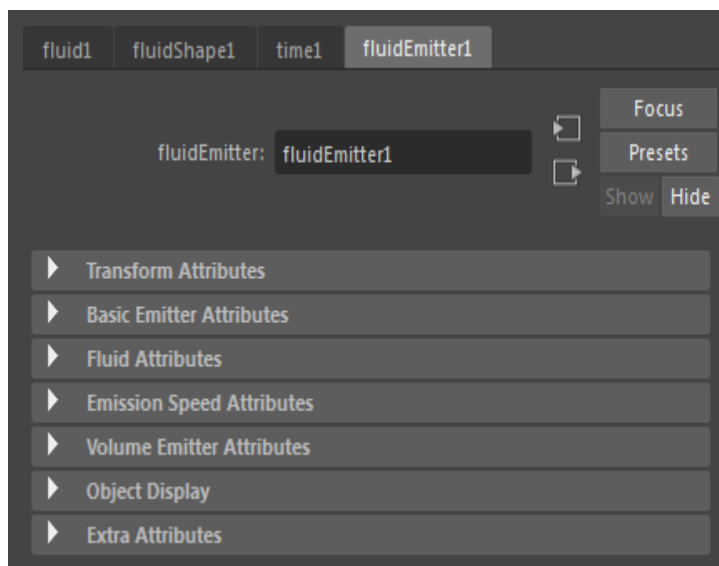
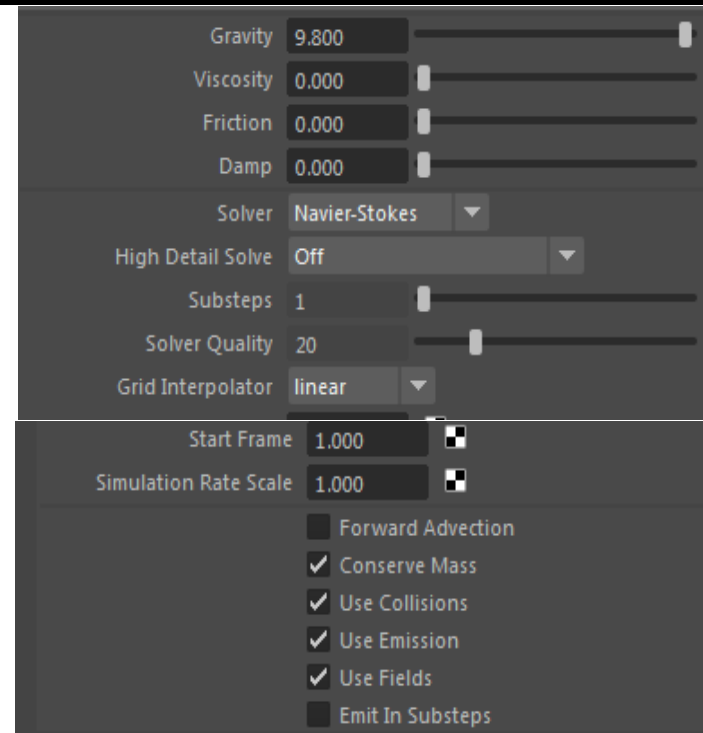
انتشار

Volume Emitter Attributes: ویژگیهای حجم

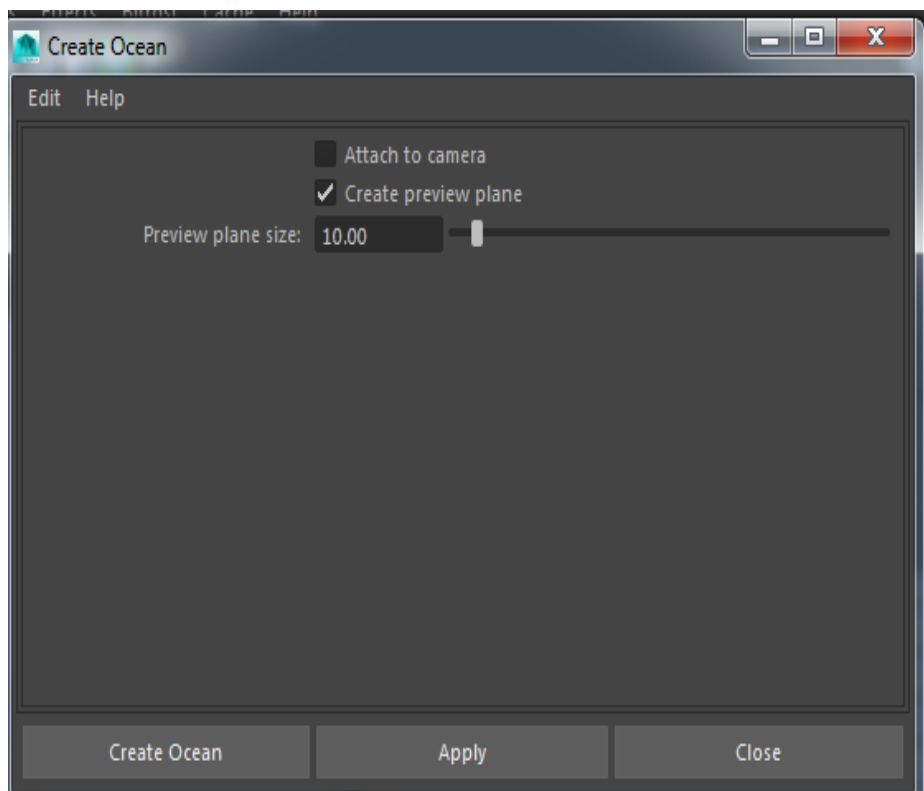
انتشار

Object Display: نمایش شیء

Extra Attributes: ویژگیهای اضافی



همانطور که گفته شد با قسمت Ocean می توانیم اقیانوس بسازیم که پس از ساختن آن ویژگیهای آن را در قسمت Attributes در سمت راست نرم افزار مشخص می نماییم. با کلیک روی Ocean از منوی Fluid کادر زیر باز میشود:



Attach To Camera: پیوسته

به دوربین

Create Preview Plan: ساخت

حالت متلاطم اقیانوس

Preview Plan Size: اندازه

با انتخاب Pond از منوی

Fluid نیز میتوانیم برکه بسازیم که

در موقع ساخت فقط میتوان اندازه

آن را مشخص کرد و خصوصیات آن

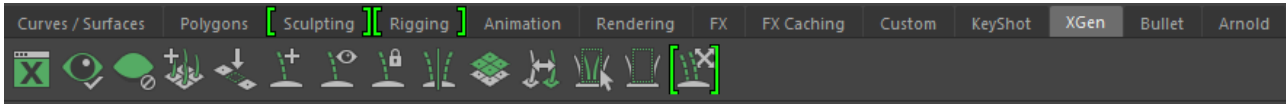
را باید از کادر Attributes

Editor تنظیم نمود

فصل ۱۳ : توانایی ایجاد مو و خز (Fur & Hair)

مو و خز در مایا (Hair , Fur) در مایا برای اضافه کردن مو دو روش nHair و XGEN دارد. مو با چسباندن Follicle به یک سطح درست میشود. فولیکولها هرکدام تعدادی مو را کنترل میکنند و خودشان برای بکارگیری ترکیبی از خمیدگی ها و نیروها به hair system میچسبند. یک hair system میتواند مو را کنترل کند.

XGEN: در مایا امکان ساخت مواردی مانند مو ، خز و با استفاده از اشیاء اولیه میباشد. در زیر شلف XGEN را نمایش داده است.



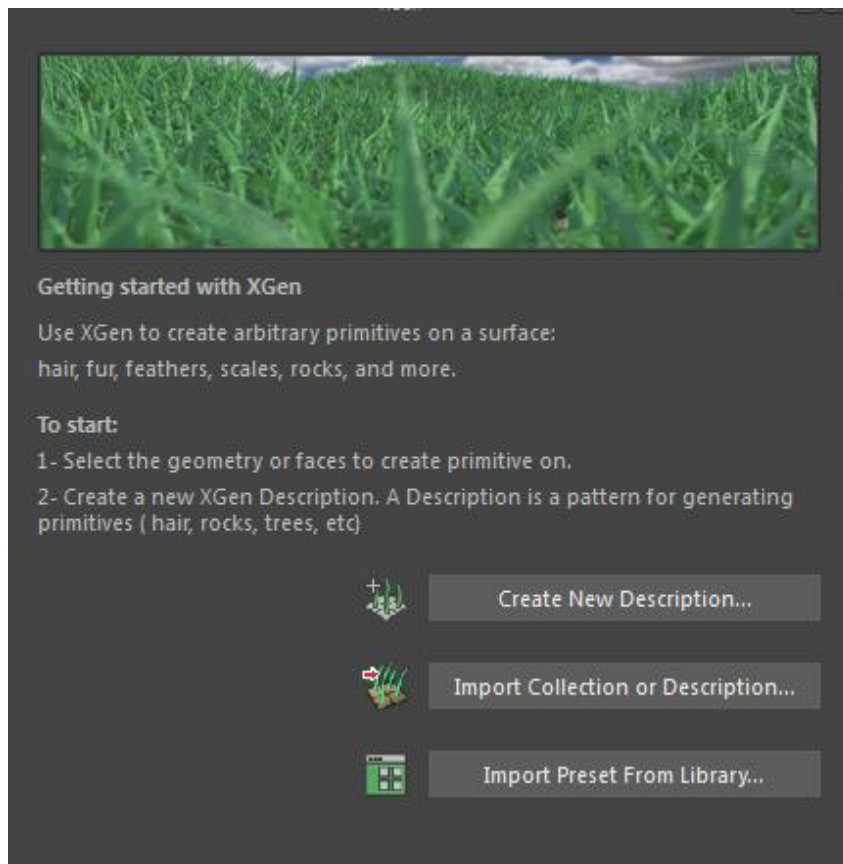
برای استفاده از این قسمت حتما باید یک شیء polygon رسم کرده و قسمتی که میخواهید روی آن مو یا ... قرار دهید را انتخاب کنید و سپس روی Create New Description کلیک نمایید. شکل زیر را ببینید.

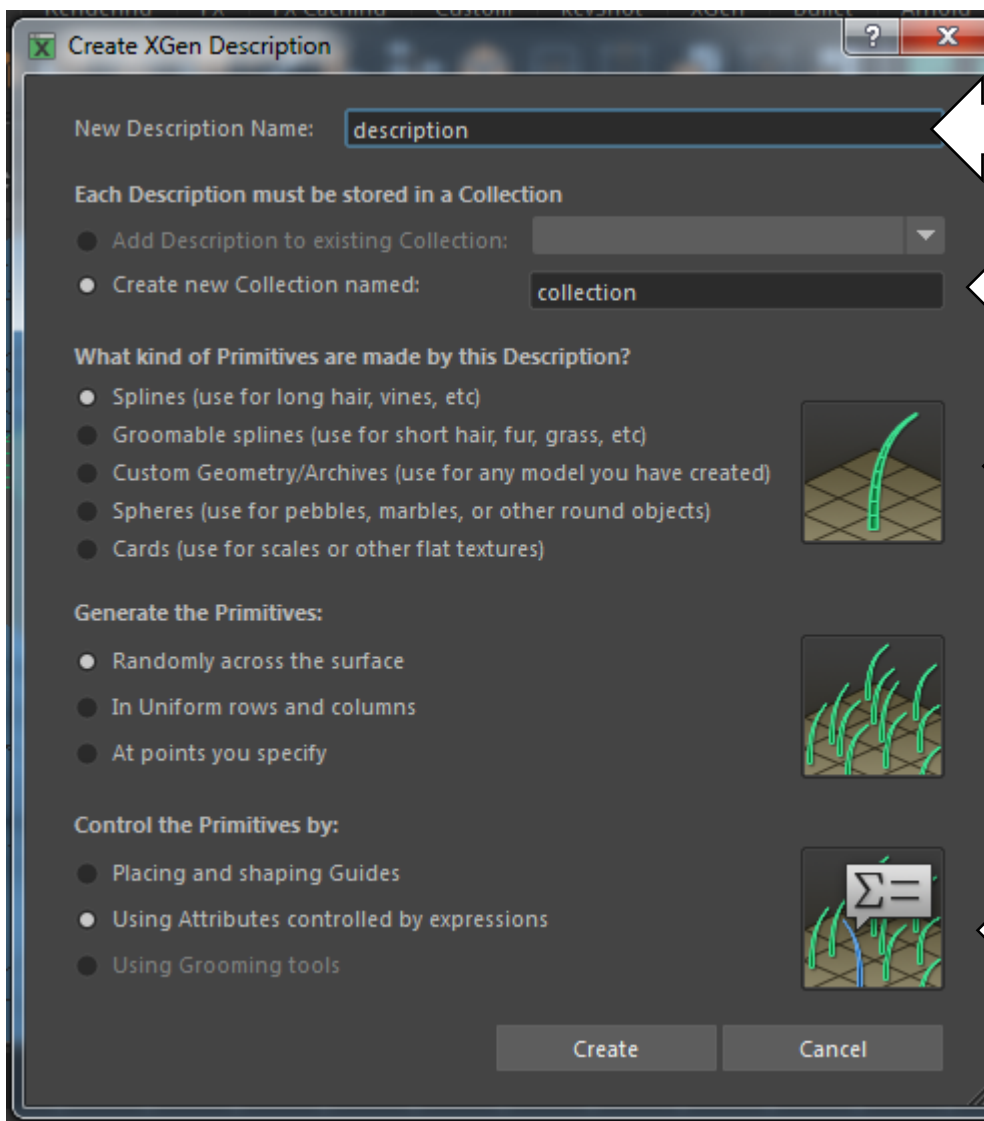
XGEN بوسیله اشیاء اولیه مانند Spline, Sphere, Card, موارد خواسته شده را بوجود می آورد.

Create New Description: ساخت یک مورد جدید

Import Collection Or Description: وارد کردن یک کلکسیون جدید از محلی دیگر

Import Preset From Library: وارد کردن طرحهای آماده از کتابخانه طرحها





وارد کردن نام دلخواه

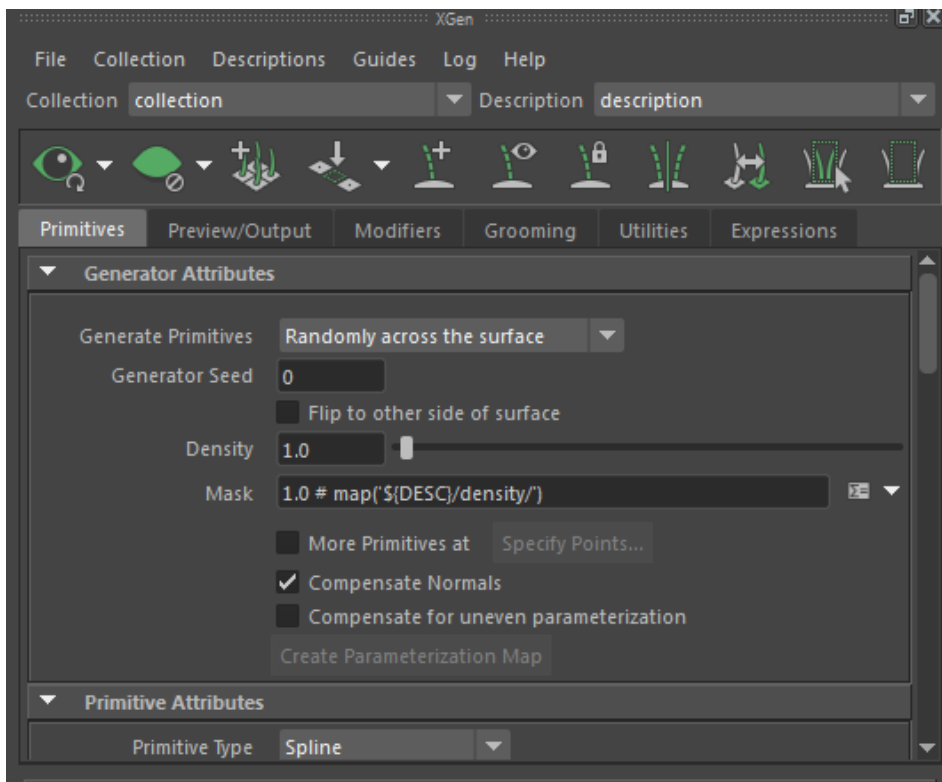
وارد کردن نام دلخواه برای کلکسیون

نوع شیء اصلی بکار رفته در

نوع تولید شکل اولیه

نوع کنترل و جایگذاری شکل اولیه

پس از تنظیمات دلخواه گزینه Create را کلیک کنید . میبینید که روی سطوح انتخاب شده مو قرارداده شده است و کادر روبرو نمایش می یابد.



Density: تراکم

Primitive Type: شکل

اولیه استفاده شده

Length: بلندی مو

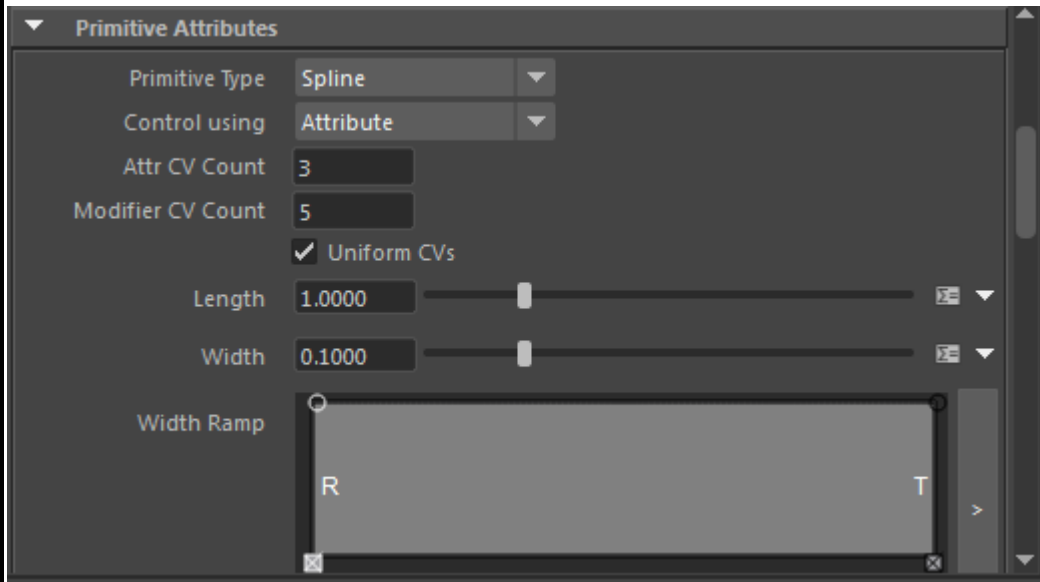
Width: ضخامت مو

Flip To other side of

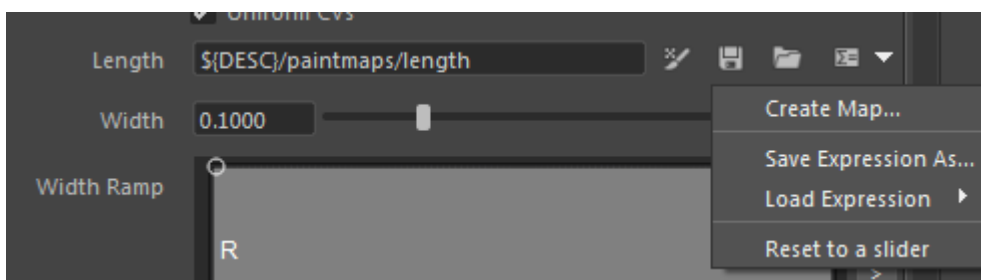
Surface: موی شانه خورده

در طرف دیگر آینه ای میشود

Twist: میزان پیچش مو

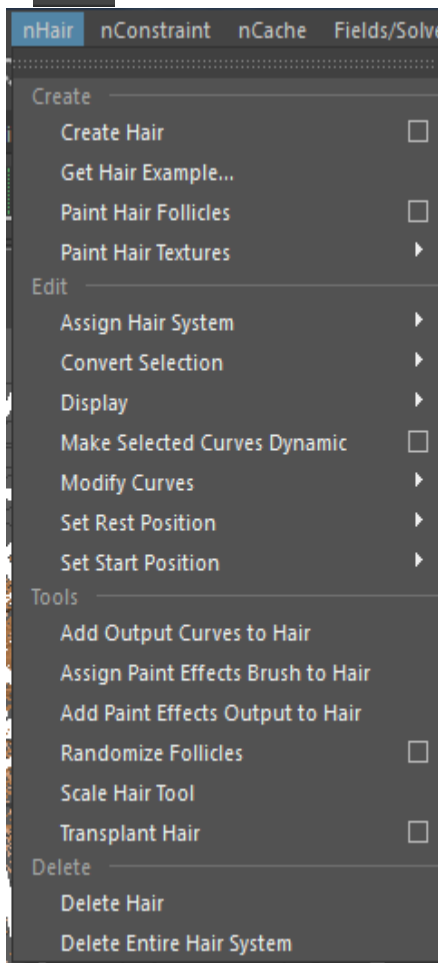


تنظیم: Width Ramp
 کوتاهی و بلندی مو در
 مکانهای مختلف به دلخواه
 با کلیک روی مثلث روبه
 پایین در سمت راست
 هر یک از موارد مانند
 Length و ... میتوانید با
 سر قلم مو هرطور
 میخواهید تغییر دهید.



پس از ایجاد مو در سمت
 راست در
 Attribute Editor
 میتوانیم مشخصات
 دلخواه را اعمال کنیم.

برای دیدن مو در رندر باید روی عکس چشم در قسمت XGEN کلیک کنید تا ابزار آن به روز آوری شود و یک علامت تیک کنار آن ظاهر گردد. سپس با موتور منتال ری تصویر مو را در رندر ببینید.



روش دیگر ایجاد مو بوسیله منوی nHair در منو ست FX میباشد. پس از انتخاب سطح مورد نظر میتوانیم از این منو استفاده نماییم و پس از ایجاد مو میتوانیم خصوصیات آن را در پنجره Attribute Editor تنظیم کنیم.

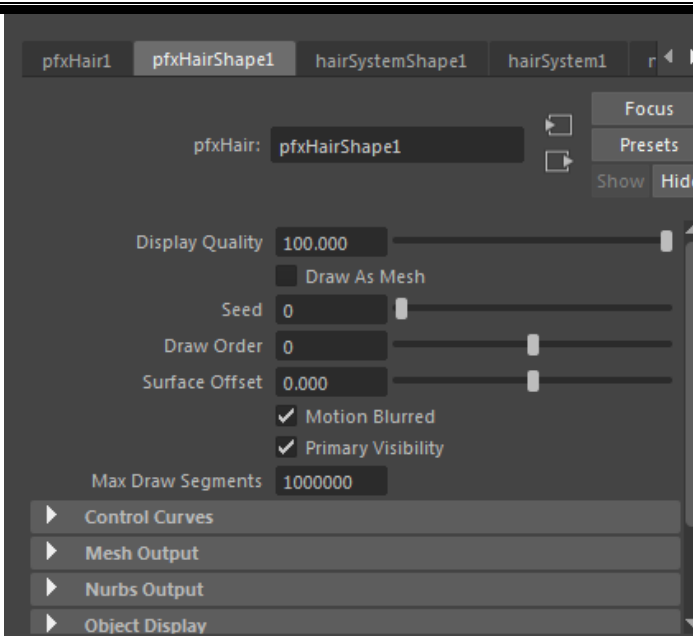
Create Hair: ساخت مو Get Hair Example: استفاده از نمونه های آماده

Paint Hair Follicles: گذاشتن فولیکولهای مو

Paint Hair Texture: تنظیم تکسچر مو

در قسمت Edit مواردی برای تنظیم مشخصات و در قسمت Tools ابزارهای کاروری مو قرار دارد. در قسمت Delete برای حذف مو گزینه هایی در اختیارمان میگذارد.

برای تنظیم صفات مو در پانل Attribute Editor موارد زیر به چشم میخورد:



Seed: تعداد دانه Display Quality: کیفیت

Surface Offset: فاصله از سطح Control

Curves: کنترل منحنی

در قسمت hairsystemShape1 : موارد زیر به چشم می خورد:

Simulation method: روش شبیه سازی

Display Quality: کیفیت

Clump and Hair Shape: انبوهی و شکل مو

Collision: برخورد

Dynamic Properties: مشخصات حرکتی مو

Turbulence: تلاطم مو

Shading: رنگ و سایه مو

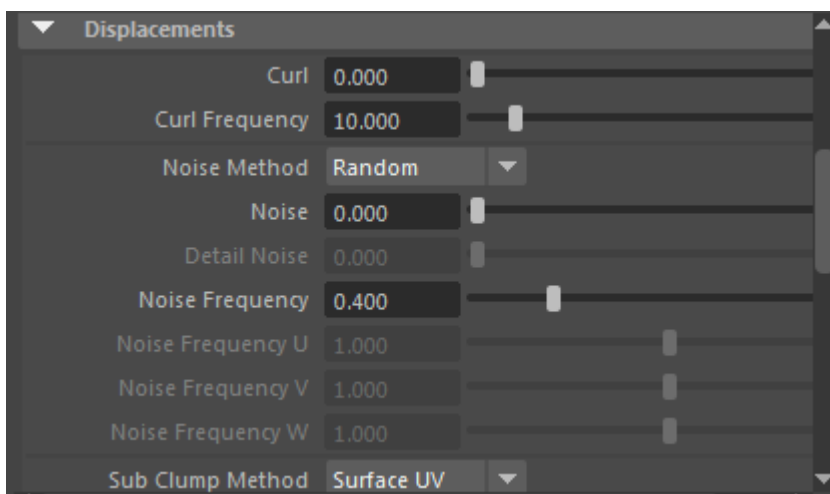
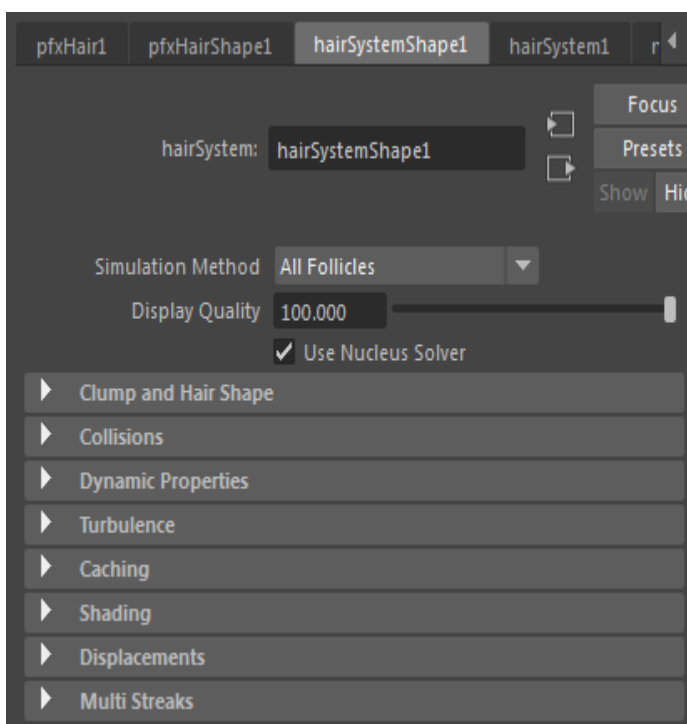
Displacement: تنظیم حالت و حرکت مو

الف) Curl: میزان حلقه بودن مو

ب) Noise: میزان درهم ریختگی و آشفتگی مو

Sub Clumping: سبب می شود که مو

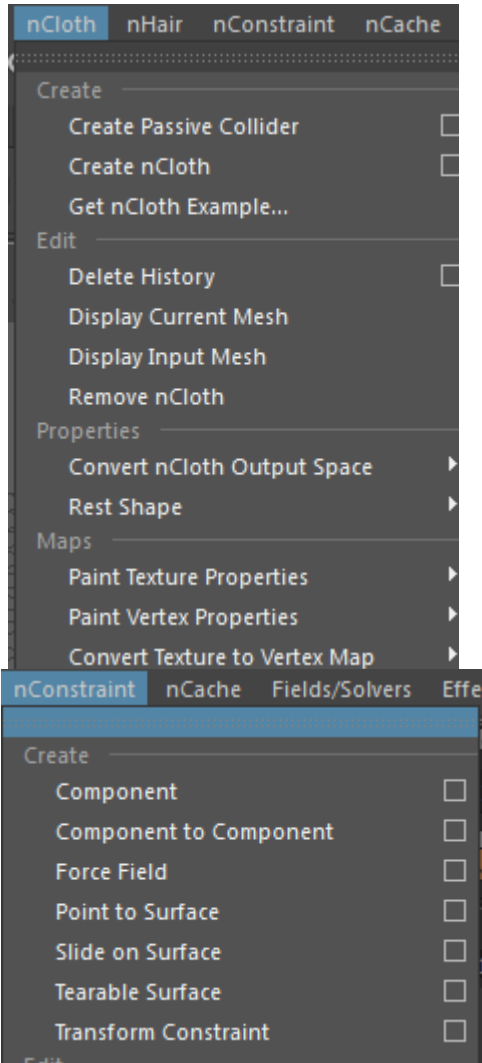
درون دسته ها با هم گروه گروه شوند. این زمانی است که دارید موی خیس و نم دار یا وز کرده و فرفری را می سازید.



فصل ۱۴ : توانایی ایجاد پوشش (nCloth)

پوشش و لباس در مایا (Cloth)

با استفاده از منوی nCloth میتوان پوشش برای مورد انتخاب شده قرار داد. اگر بخواهیم موضوع انتخابی ما روی موضوع دیگری به عنوان پوشش قرار گیرد اولاً باید تعداد subdivision هایش زیاد باید و دوماً اینکه سطح زیرین را انتخاب کرده و از منوی nCloth گزینه Create Passive Collider را کلیک نماییم. البته میتوانیم در قسمت attributes با علامتدار کردن Use Plan سطح



زمین را بعنوان سطح فرضی در نظر بگیریم. قبل از اینکه سطحی را بخواهیم بعنوان پوشش در نظر بگیریم حتماً باید آن را Delete History را Delete By History و سپس Edit

توجه نمایید که مدلهایی که برای این قسمت استفاده مینمایید حتماً باید polygon باشند. این منو به چهار قسمت است. قسمت Create دستوراتی در مورد ساخت و بوجود آوردن، قسمت Edit مربوط به ویرایش nCloth ساخته شده، قسمت Properties مربوط به مشخصات nCloth و در نهایت قسمت Maps مربوط به نگاشت و تنظیمات اصطلاح و میباشد.

Create Passive Collider: تبدیل به سطح ثابت

Create nCloth: تبدیل به Cloth

Get nCloth Example: استفاده از موارد آماده

Delete History: پاک کردن تاریخچه

Remove Cloth: حذف nCloth

Constraint ها: برای چسباندن nCloth ها بکار میروند. آنها به مانند یک شیوه ی جایگزین برای ویژه گی Stickiness (چسبندگی) هستند که می توانند برای خلاقیت بیش تر در این جلوه به کار گرفته شوند.

در منوی nConstraint موارد زیر مشاهده میشود.

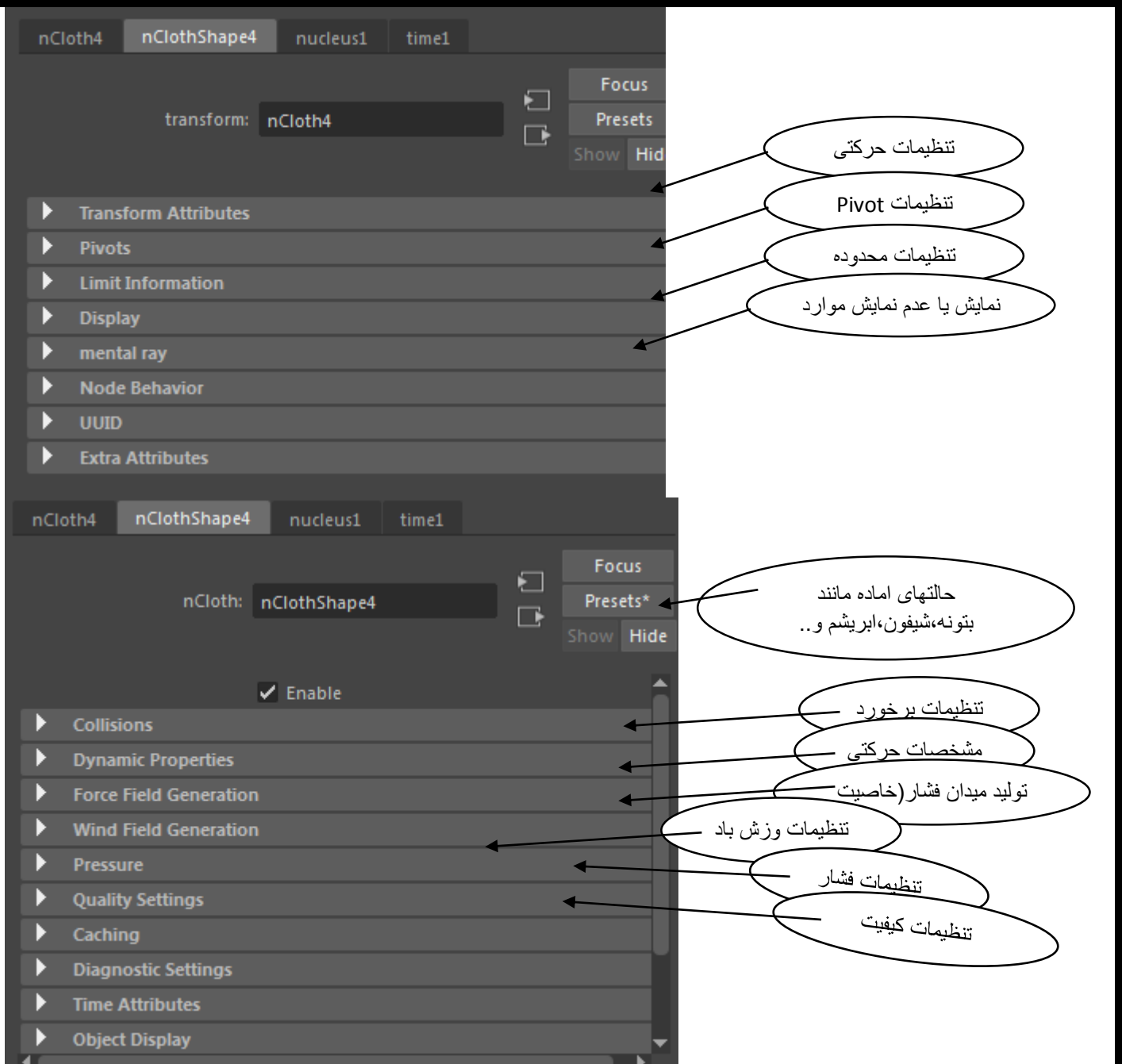
Component To component: چسباندن نقاط دو شکل به یکدیگر

Force field: میدان نیرو Point to Surface: چسباندن نقطه به یک سطح

Slide on surface: سر خوردن روی سطح Tearable Surface: سطح پاره شونده از نقاط انتخاب شده

Transform Constraint: نقاط انتخابی را به مورد دلخواه می چسباند. بدون اینکه روی ورتکسهای nCloth تاثیر بگذارد. وقتی شیء میچرخد یا حرکت میکند nCloth هم با آن هماهنگ میشود و حرکت میکند.

پس از ساخت لباس میتوان توسط پنجره Attribute Editor آن را رنگ آمیزی نمود.



فهرست مطالب

- فصل ۱: توانایی رعایت اصول ایمنی و بهداشتی در محیط کار ۲
- فصل ۲: توانایی نصب نرم افزار مایا و شناخت محیط آن..... ۵
- فصل ۳ و ۴: توانایی کار با اشیاء و بوجود آوردن سطوح سه بعدی ۱۰
- فصل ۵ : کار با Mapping و Material..... ۲۱
- فصل ۶: نورپردازی..... ۲۴
- فصل ۷: توانایی متحرک سازی..... ۳۰
- فصل ۸ : توانایی Render کردن..... ۴۳
- فصل ۱۱ : توانایی کار با nparticle..... ۵۷
- فصل ۱۲ : توانایی ایجاد سیالات (Fluid)..... ۵۹
- فصل ۱۴ : توانایی ایجاد پوشش (ncloth)..... ۶۷