

ایجاد جلوه آب

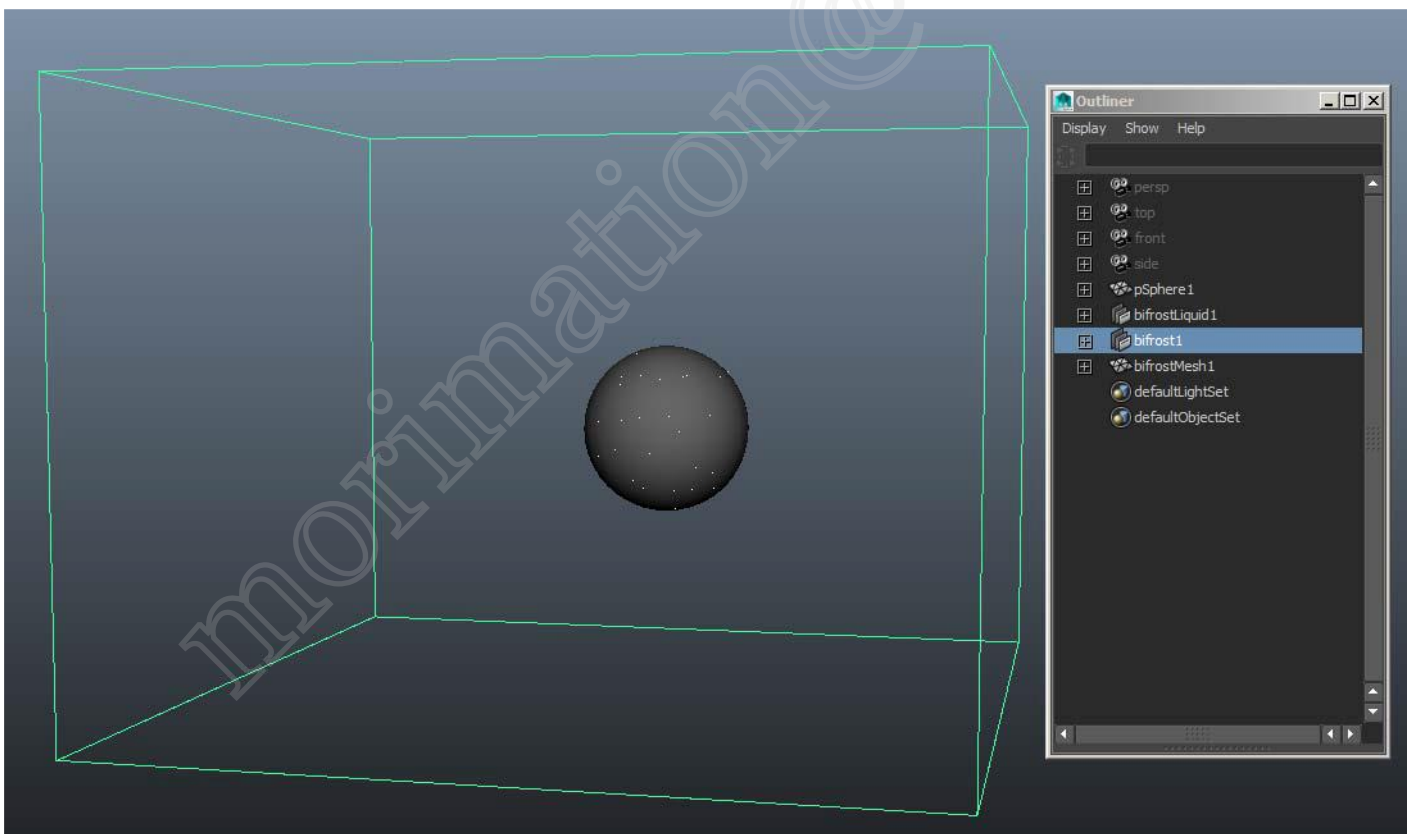
• فایل های پروژه را از این آدرس دانلود کنید: <http://www.sybex.com/go/masteringmaya2015>

در گذشته خلق جلوه های باورپذیر آب و مایعات به ترکیبی از شبیه سازی های ذرات و سیالات نیاز داشت. این فرآیند مشکلی بود که عملکرد و واقع گرایی را دچار مشکل می کرد. برای حل این مشکل، مایا Bifrost 2015 را معرفی کرد، موتوری که خصوصا برای جلوه های آب طراحی شده است. مالک قبلی Bifrost، Exotic Matter's Naiad بود. در سال 2012، Autodesk نرم افزار شبیه سازی Naiad را بدست گرفت.

شبیه سازی مایعات با Bifrost

موتور Bifrost از Maya Fluid و شبیه سازی های ذرات با استفاده از راهگشای FLIP¹ متفاوت است. یک FLIP Solver ترکیبی از انواع است هم خصوصیتی از سیستم ذرات مایا و هم شبیه سازی سیالات. در نتیجه حجم آب و جلوه های پاشیدن با یک سالور کنترل می شود. در نتیجه، شبیه سازی مایع پایدار و بسیار دقیق است. مایع Bifrost دارای چندین جزء می باشد. در این قسمت توضیحاتی درمورد گره ها و خصوصیات لازم برای شبیه سازی داده شده است:

bifrost گره bifrost ریشه شبیه سازی است. این گره نمایش مایع در ویوپورت را کنترل می کند و رابط بین تمام گره ها و خصوصیات می باشد. گره bifrost بر اساس اندازه کلی مایع، توسط یک جعبه احاطه کننده نمایش داده می شود (تصویر 15.31 را ببینید).

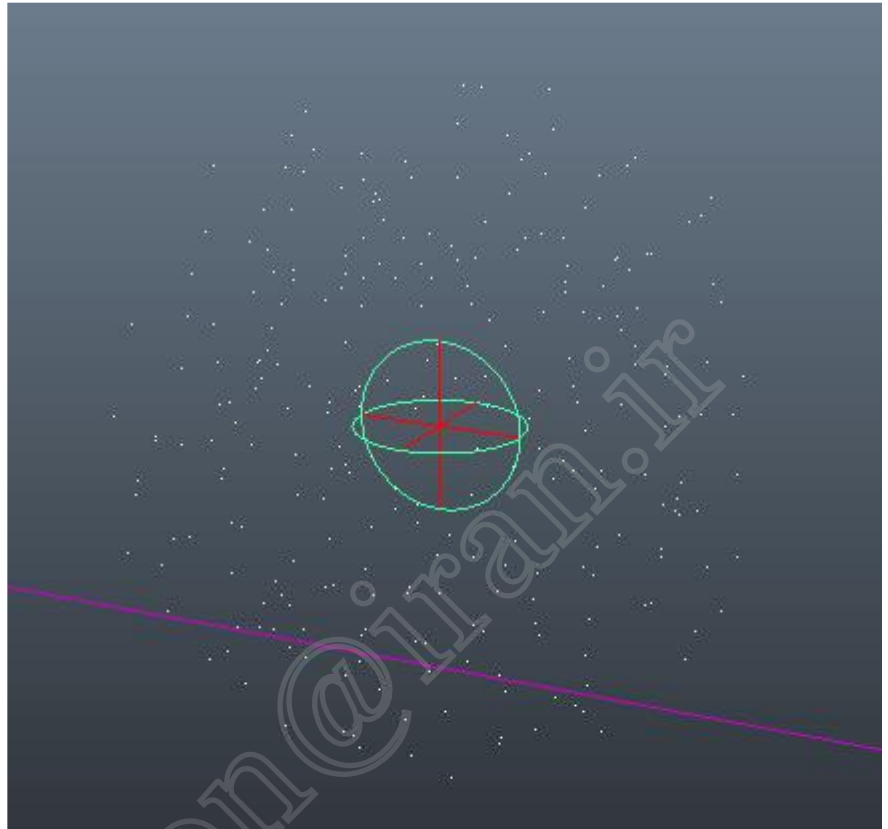


تصویر 15.31

همچنان که ابعاد مایع ما تغییر می کند، اندازه گره bifrost هم تغییر می یابد.

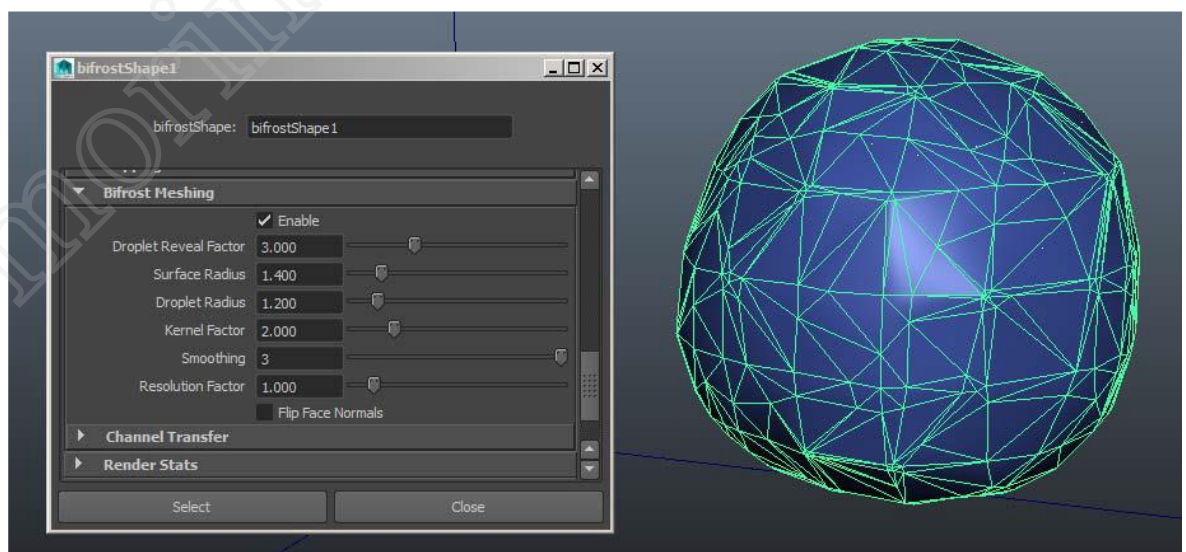
¹ Flip Solver

bifrostLiquid این گره، محفظه² واقعی مایع است. هر محفظه تنظیمات سالور مخصوص به خود را دارد که به ما اجازه می دهد کنترل مستقلی بر فریم شروع و میدان گرانش (Gravity) داشته باشیم. گره bifrostLiquid جایی است که شما بوسیله آن می توانید وضوح و اندازه voxel مایعات را کنترل کنید (تصویر 15.32 آیکون bifrostLiquid را نشان می دهد).



تصویر 15.32

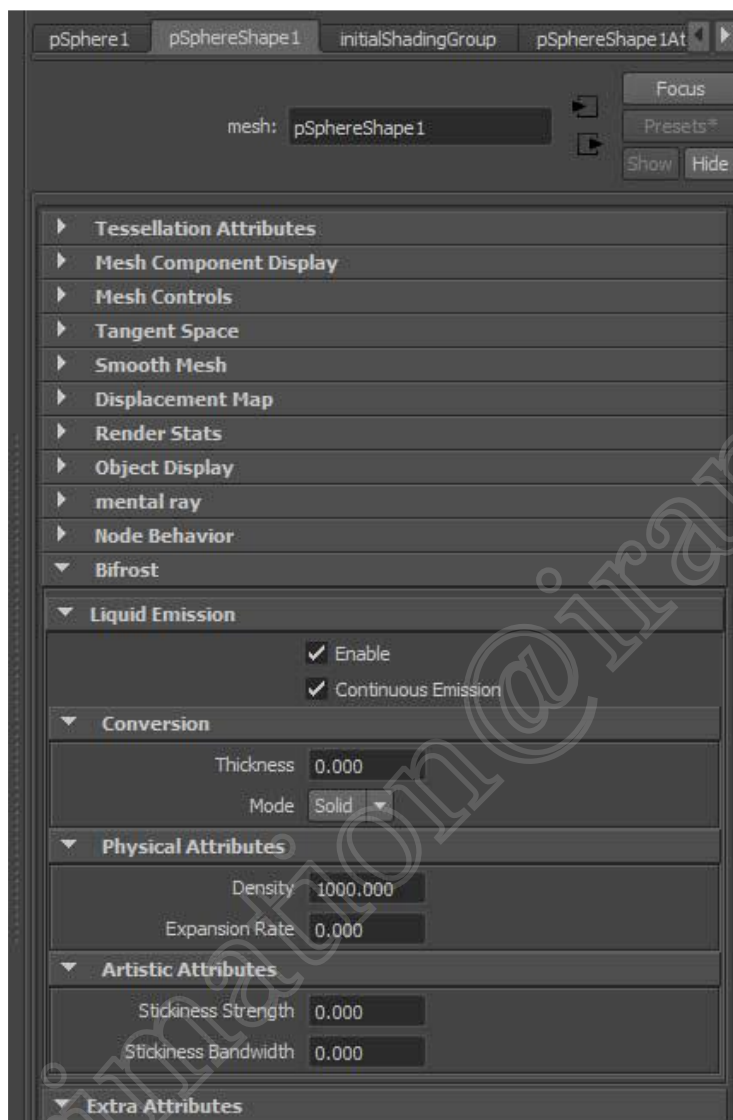
bifrostMesh گره bifrostMesh موجود است پس مایع می تواند به مدل Polygon تبدیل شود. رندر کردن مایعات بعنوان Mesh، به ما اجازه می دهد که به ویژگی های پیشرفته Shading که در شکل voxel یا ذره به آن دسترسی نداشتیم، برسیم. شما می توانید در هر مقطعی از شبیه سازی از درون گره bifrostMesh، را خاموش یا روشن کنید (تصویر 15.33 را ببینید).



تصویر 15.33

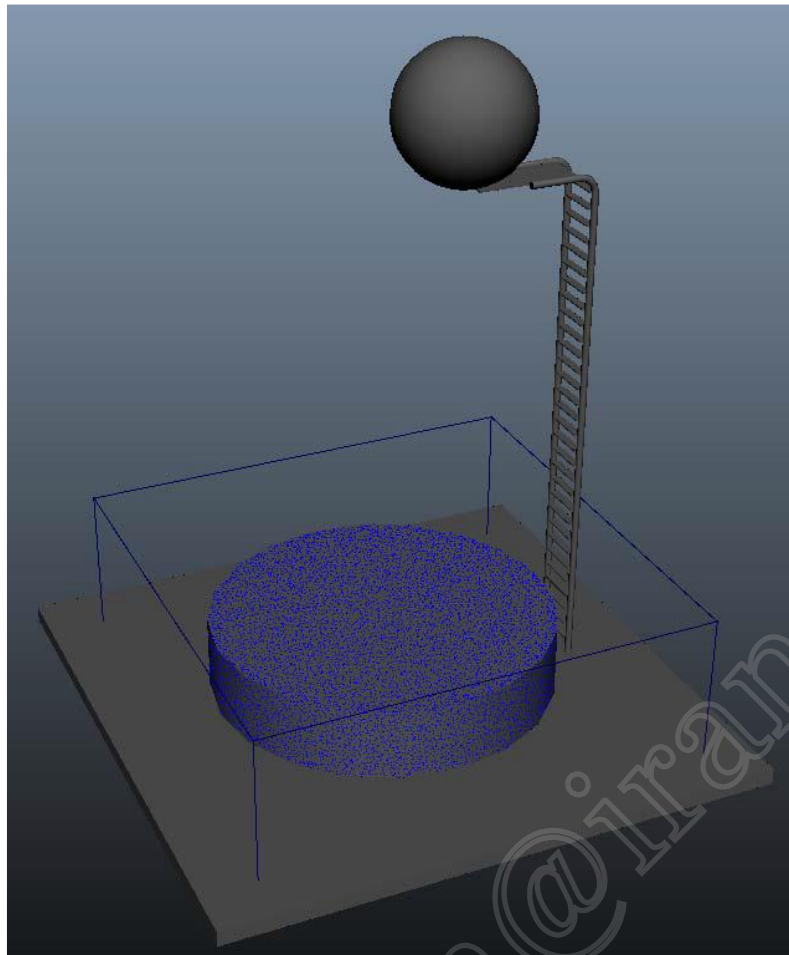
bifrost emitter شبیه سازی مایعات بدون emitter میسر نیست. هر شیء پلی گون می تواند یک emitter باشد. وقتی که یک Mesh بعنوان emitter استفاده می شود، یک منوی جمع شونده جدید bifrost، به گره شکل آن اضافه می شود (تصویر 15.34 سایر خصوصیات را نشان می دهد).

تصویر 15.34



شبیه سازی با Bifrost نیاز به زحمت زیادی ندارد چون سالور تمام جزئیات حرکت مایع را اعمال می کند. بعلاوه، Bifrost بصورت مالتی ثرد محاسبه می شود و می تواند از مزایای کامل سخت افزار کامپیوتر شما استفاده کند. تمرین زیر شما را با فرآیند ایجاد شبیه سازی مایعات Bifrost آشنا می کند.

1. از فولدر chapter15\scenes، صحنه pool_v01 را باز کنید. صحنه حاوی یک دایو (سکوی شیرجه)، یک container، یک توپ و یک استخر می باشد. استخر در لایه ای قرار دارد که نمایانی آن خاموش است. توپ یک جسم سخت است و به منظور سقوط در استخر طراحی شده است.
2. محفظه را انتخاب کرده و **Create Liquid** > Bifrost را انتخاب کنید. محفظه پر از مایعی شده که با ذرات نقطه ای نمایش داده می شود (تصویر 15.35 را ببینید).



تصویر 15.35

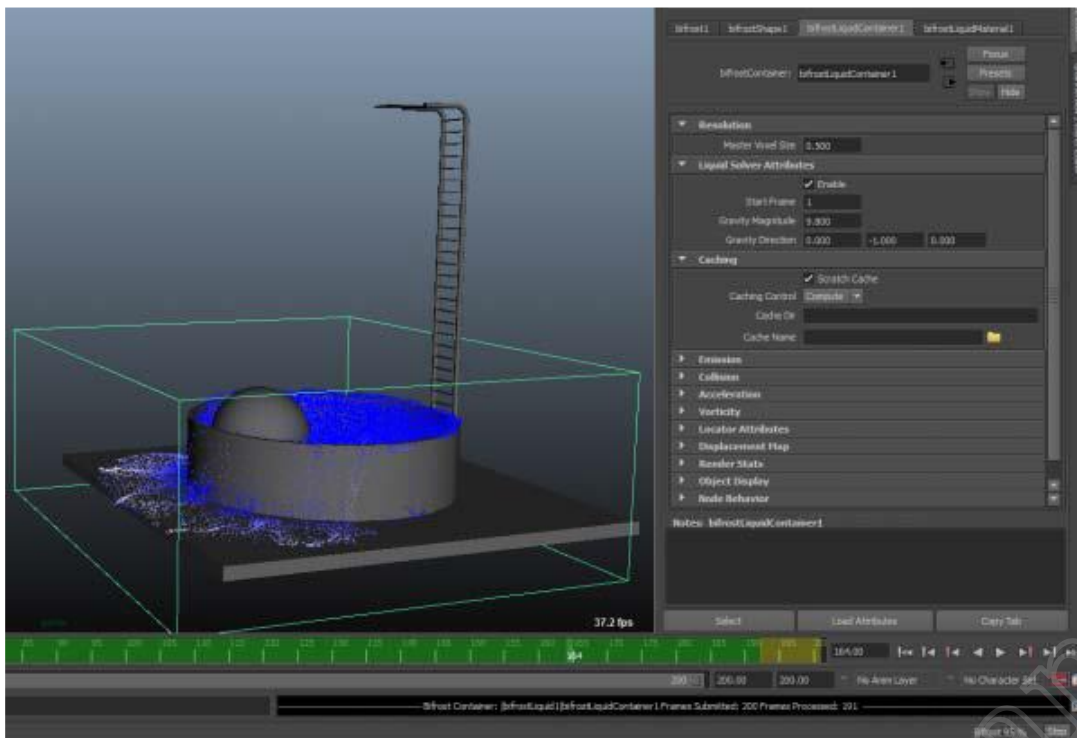
نمایش مایعات

شما می توانید نحوه نمایش مایعات را از طریق گره شکل بایفروست تغییر دهید. دو انتخاب اولیه وجود دارد: ذرات و واکسل. امکان انتخاب همزمان یکی یا هر دو اینها وجود دارد. شما می توانید خصوصیتی مثل کانالهای **point size** و **color** را تغییر دهید.

3. نمایانی لایه **CONTAINER** را خاموش و لایه **POOL** را روشن کنید.

4. باید برخورد مایع بین استخر، زمین و توپ صورت گیرد. درحالیکه **bifrost1** انتخاب شده است با پایین نگهداشتن کلید **shift** استخر، زمین و توپ را انتخاب کنید. **Add Collider** ➤ **Bifrost** را انتخاب کنید. حالا مدل ها به مایع برخورد می کنند.

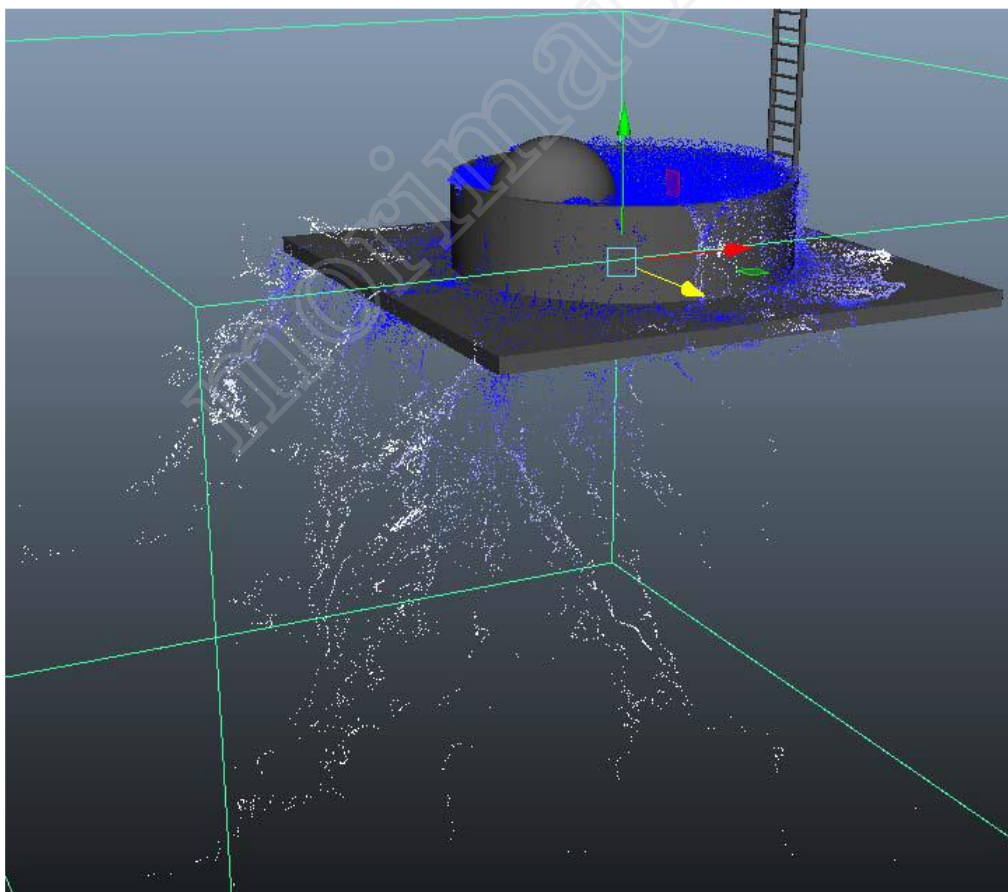
5. **Bifrost1** را انتخاب کنید. به نوار سبز رنگ موجود در تام لاین در فریم **1** توجه کنید. دکمه **Play** را کلیک کنید. دو چیز رخ میدهد: اول اینکه انیمیشن بر اساس مقادیر موجود در تایم لاین اجرا می شود. همچنانکه انیمیشن درحال اجراست، یک نوار زرد رنگ تایم لاین را پر می کند. این نوار فریم های کش نشده شبیه سازی مایع را مشخص می کند. مورد دوم اینکه مایع شروع به کش می کند. فریم های کش شده در تایم لاین با نوار سبز، که با نوار زرد همپوشانی دارد، نشان داده می شود. اگر اجرای انیمیشن (**Playback**) به حالت پیوسته (**Continuous**) تنظیم شود، هر حلقه از انیمیشن به کرات شبیه سازی پایان یافته ای را نشان خواهد داد. در هر نقطه ای شما می توانید بر دکمه **Stop**، گوشه پایین سمت راست رابط کاربری، کلیک کنید. در اینجا پیشرفت شبیه سازی به نمایش درآمده است (تصویر 15.36).



تصویر 15.36

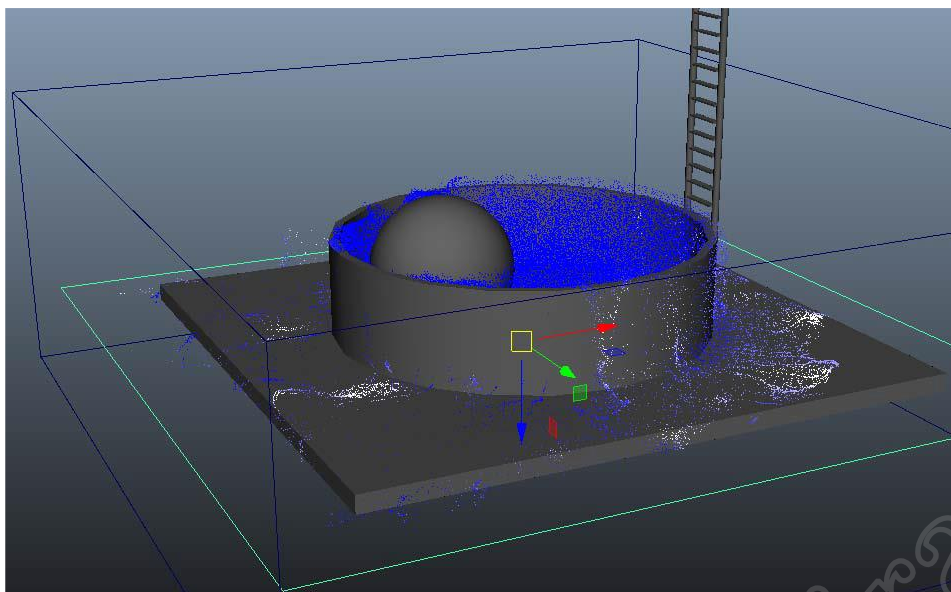
شبیه سازی های مایعات در کش موقت (scratch cache) ذخیره می شوند. این امر به شما اجازه می دهد تا شبیه سازی را با سرعت فریم مناسب تماشا کنید. وقتی یکی از گره های بایفروست را تغییر می دهید، کش موقت حذف می شود. با اجرای شبیه سازی، یک کش موقت جدید ایجاد می شود. ایجاد تغییر در جسم ثانویه، مانند برخورد کننده (Collider)، سبب نمی شود که کش موقت حذف شود. شما بطور دستی می توانید با انتخاب **Flush Scratch Cache** ➤ **Bifrost** کش موقت را پاک کنید.

6. در اثنای شبیه سازی، بخشی از مایع بر روی شیئی زمین می پاشد و در فضای خالی جریان می یابد. تصویر 15.37 مایعات را در فریم 210 نشان می دهد.



تصویر 15.37

7. bifrostKillplane1 را بصورت یکنواخت به 22 واحد تغییر مقیاس دهید و آنرا به -1 در راستای محور Y جابجا کنید. اندازه واقعی kill plane مهم نیست. افزایش اندازه آن سبب می شود که آنرا به آسانی دید و انتخاب کرد. دکمه Play را کلیک کنید تا کش موقت از نو ایجاد شود. تصویر 15.38 نتیجه کار را در فریم 210 نشان می دهد.



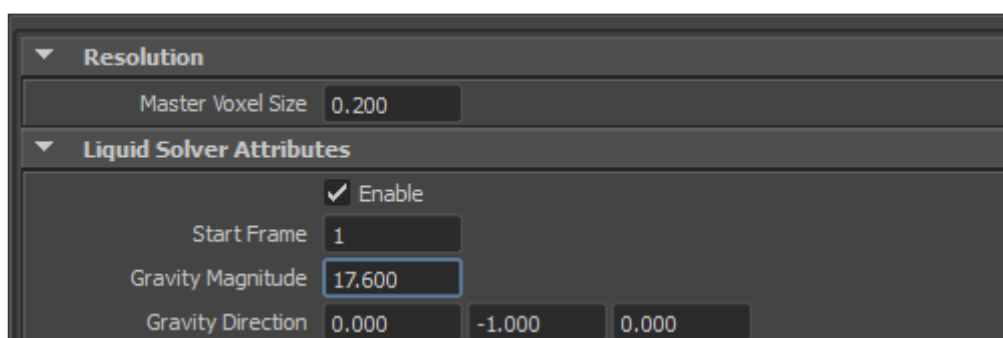
تصویر 15.38

8. اندازه استخر آب بسیار بزرگ به نظر می رسد. شما می توانید اندازه voxel را به منظور افزایش وضوح (Resolution) مایع، زیاد کنید. با انجام این کار بطور موثری اندازه مایع را کاهش می دهیم. به فریم 1 رفته و bifrostLiquid1 را انتخاب کنید. در باکس کانال ها (Channel Box)، Master Voxel Size را به 0/2 تغییر دهید. بسته به سرعت کامپیوتر تان کم کردن اندازه Voxel، ممکن است ساعت ها طول بکشد تا اعمال شود.

فریم شروع Solver

اگر می خواهید تغییراتی در شبیه سازی اعمال کنید، فریم جاری شما باید به فریم شروع solver تنظیم گردد. بطور پیش فرض این فریم، فریم 1 می باشد. شما می توانید فریم شروع را در زیر قسمت Liquid Solver Attribute در گره bifrostLiquidContainer تغییر دهید.

9. با کم کردن اندازه voxel، مایع در برابر نیروهای وارد بر آن واکنش پذیرتر می شود. در این مورد، این بدان معناست که افتادن توپ سبب بیشتر پاشیده شدن مایع می شود. این همیشه منجر به نتیجه دلخواه نخواهد شد. جهت رسیدن به نتیجه مورد نظر، می توانید گرانش را زیاد کنید. Gravity Magnitude را به 17/6 تغییر دهید. (تصویر 15.39 را ببینید.)



تصویر 15.39

شبیه سازی مایعات در بایفروست براساس "متر" اندازه گیری می شود. ما یا از "سانتی متر" بعنوان واحد اندازه گیری پیش فرض استفاده می کند. بنابراین 1 cm بعنوان 1 m توسط راهشگای بایفروست دیده می شود. تمرین خوبی است که این نسبت را حفظ کنید و محیط خودتان را براساس این تبدیل بسازید. بعدا می توانید گرانش را جهت مطابقت تنظیم کنید.

10. در عوض استفاده از کش موقت، یک فایل کش دائم ایجاد کنید. این کار از هر گونه از دست رفتن تصادفی کش ممانعت خواهد کرد. گزینه Compute and Cache To Disk Bifrost را انتخاب کنید.

11. دایرکتوری کش را انتخاب کنید و به کش یک اسم تخصیص دهید. محدوده کش را مشخص کنید و دکمه Create را کلیک کنید.

12. صحنه را با نام pool_v02.ma ذخیره کنید.

جهت دیدن نسخه ای از صحنه تا به این مرحله، صحنه pool_v02.ma را از پوشه chapter15\scenes باز کنید.

سایه زنی³ مایعات بایفروست

شما می توانید به دو صورت شبیه سازی مایعات را رندر کنید. روش پیش فرض، رندر کردن Voxel است. این مشابه روشی است که مایا Fluid را رندر می کند. همانند Maya Fluid شما می توانید داده های شبیه سازی را به یک مش پلی گون تبدیل کنید. گره های مش به همراه مایع ایجاد می گردند، بنابراین تبدیل مجزا نیازی نیست. در هر مرحله ای می توانید مش را فعال کنید.

به مایع بایفروست بطور خودکار یک سایه زن تخصیص داده می شود. متریال مایع مشابه سایه زن mia_material منتال ری می باشد. فعال کردن گزینه mesh مایع به شما اجازه می دهد تا از مزیت کامل خصوصیات سایه زن و تکنیک های مختلف رندرینگ بهره مند شوید. نمونه زیر به شما مراحل را نشان می دهد که می توانید یک مایع با نمای واقعی رندر کنید.

1. با صحنه مرحله قبل ادامه دهید یا از پوشه chapter15\scenes صحنه pool_v02.ma را باز کنید.

2. bifrost1 را انتخاب کنید. در چنل باکس گزینه Mesh Enable را به On تغییر دهید. یک مش پلی گون ایجاد می شود که با حجم ذرات منطبق است.

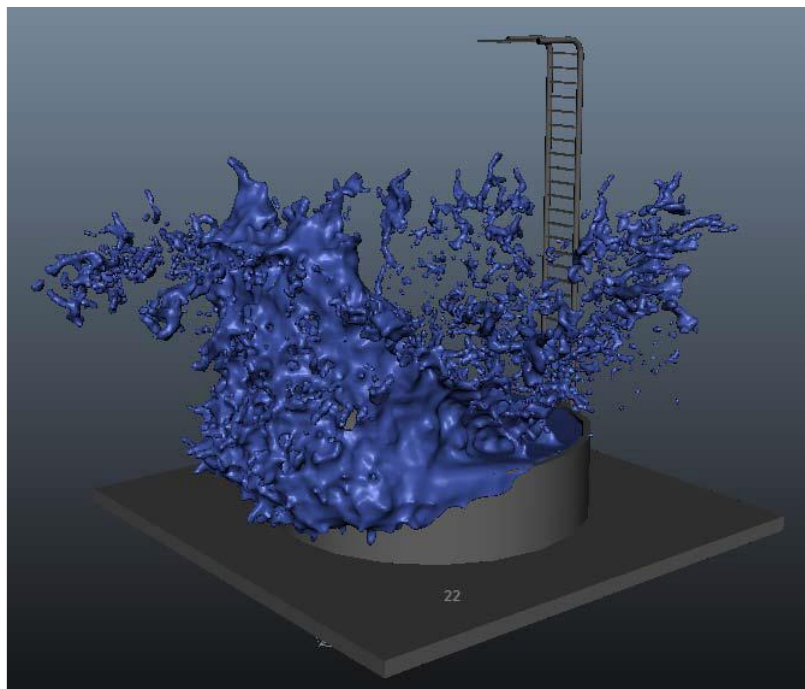
وقتی که گزینه مش روشن است، شبیه سازی کندتر اجرا می شود. اما مایع ما باز هم کش شده است. این بدان معناست که شما می توانید فریم ها را رد کنید تا نتیجه مش را ببینید.

3. به فریم 90 بروید. مش آپدیت خواهد شد. اما توپ هنوز هم بعنوان یک شبیه سازی بولت کش نشده است (تصویر 15.40).

4. لایه ای بنام BIFROST ایجاد کنید. bifrost1 را اضافه کرده و لایه را خاموش کنید.

5. در حالیکه bifrost1 همچنان در انتخاب است، Meshing Surface Ratio را به 1 تغییر دهید. شعاع سطح کوچکتر، باعث کاهش حجم مش پلی گون می شود (در این مورد، به آب جزئیات بیشتری میدهد). تصویر 15.41 را با 15.40 مقایسه کنید.

تصویر 15.40

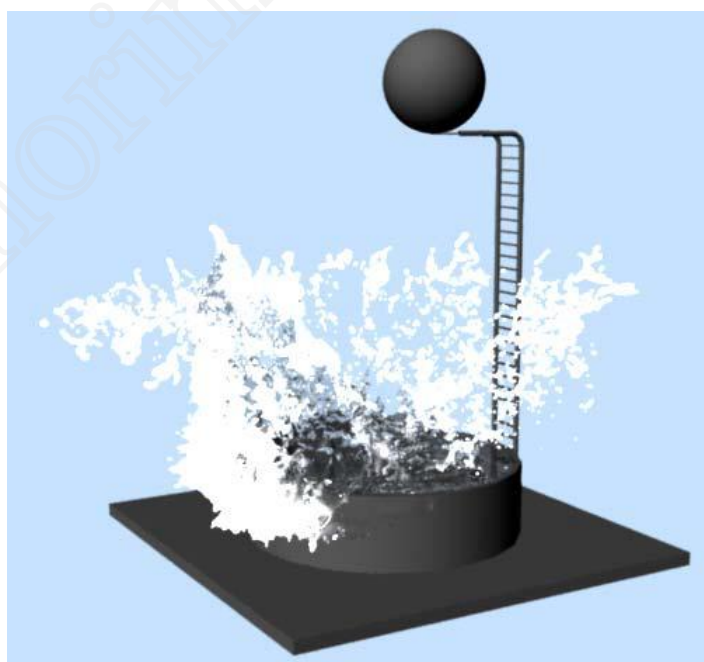


6. Hypershade را باز کرده و bifrostLiquidMaterial1 را انتخاب کنید. Attribute Editor آن را باز کنید.

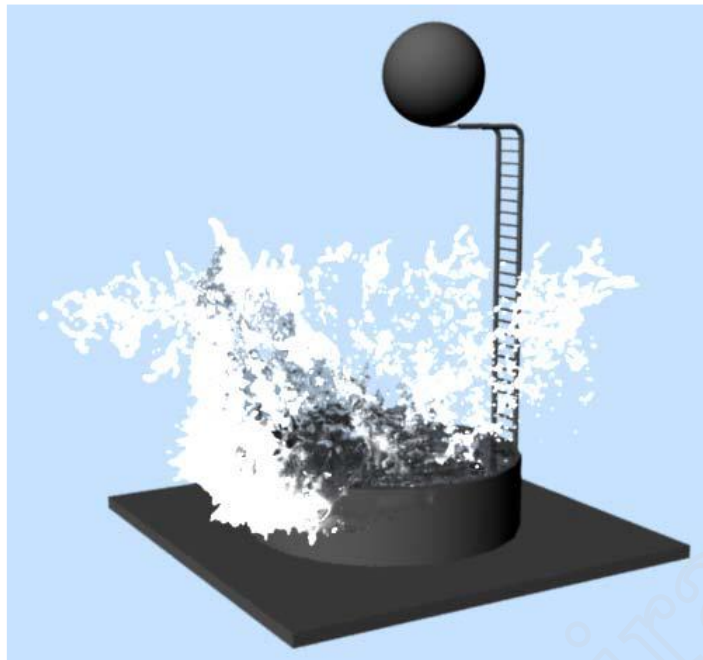
7. متریال مایع از نظر طراحی مشابه mia_material shader است. بیشتر مقادیر پیش فرض متریال مایع، برای ظاهر قابل قبول آب اعمال شده است. منوی بازشدنی Reflection را باز کنید. Reflection Color سفید خالص و Reflection Weight به 1 تنظیم شده است. این تنظیمات خوب هستند اما صحنه ما فاقد محیطی (Environment) است که آنرا منعکس کند.

دوربین Perspective را انتخاب کرده و Attribute Editor آنرا باز کنید. سربرگ (Tab) perspShape را انتخاب کرده و منوی بازشدنی Environment را باز کنید. رنگ پیش زمینه را به آبی آسمانی تغییر دهید. جهت دیدن انعکاس آبی آسمانی در آب، یک رندر آزمایشی بگیرید (تصویر 15.42).

تصویر 15.42



8. در زیر منوی Refraction مقدار Refraction Color را 0/85 و Transparency را به 1 تغییر دهید (تصویر 15.43).



تصویر 15.43

9. قسمت mental ray و بعد از آن قسمت Advanced Refraction را باز کنید. Max Distance را انتخاب کرده و مقدار آنرا 10 قرار دهید. به کار بردن حداکثر فاصله برای شکست نور سبب می‌شود تا آب در مقدار فاصله (distance) از بی رنگی به سیاه تغییر کند.

10. گزینه Use Color At Max Distance را انتخاب کنید. افزودن رنگ به آب، به مایع عمق بصری بیشتری می‌دهد. برای تنظیم مقدار رنگ، پارامترهای زیر را اعمال کنید:

Hue: 200.0

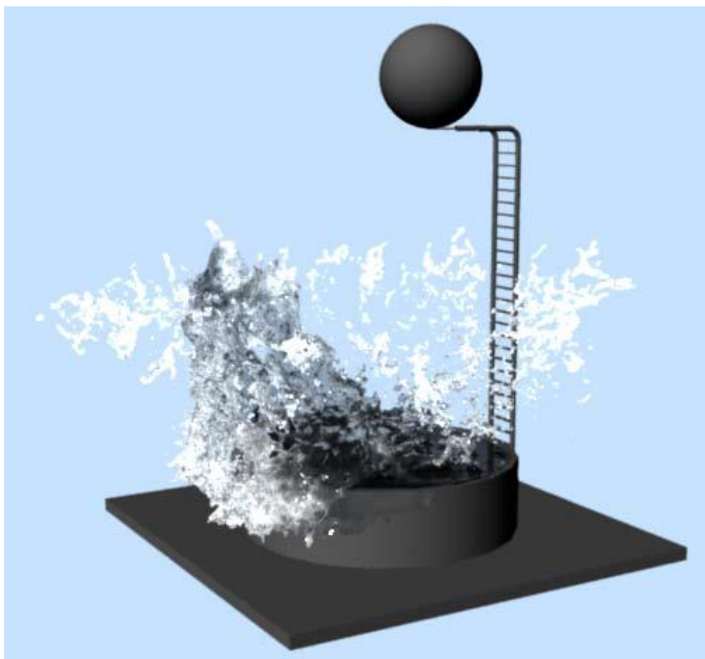
Saturation: 0.298

Value: 0.146

11. وقتی که آب پخش می‌شود، کف کرده و نور بیشتری را منعکس می‌کند. ما این را بعنوان کف می‌شناسیم. در حال حاضر جلوه کف خیلی زیاد است و آب سفید می‌شود. منوی Foam Remap را باز کنید. با کم کردن آخرین کلید در گراف Foam Weight Remap به 0/5، شدت foam weight را کاهش دهید. تصویر 15.44 آب را با خصوصیات کف جدید نشان می‌دهد.

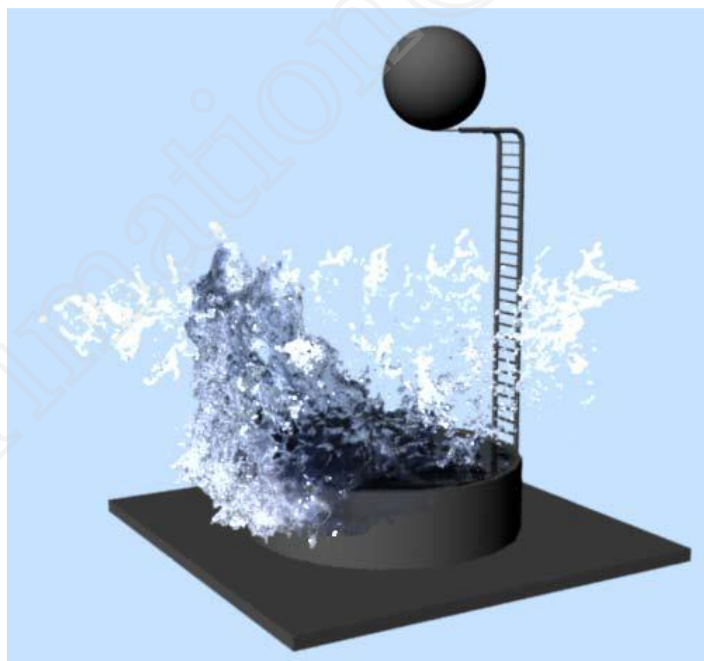
نگاشت مجدد کانالهای رنگ

متریال مایع بایفروست به شما اجازه می‌دهد تا یک رنگ یکدست را به یک شیب رنگ (ramp) تغییر دهید. مقادیر color ramp توسط کانالهای velocity و vorticity شبیه ساز مایع کنترل می‌شود.



تصویر 15.44

12. آب خیلی شفاف است اجازه دهید آن را آبی رنگ کنیم. منوی Diffuse Remap را باز کنید. گزینه Diffuse Color Remap را غیرفعال کنید. Enable را غیرفعال کنید. غیرفعال کردن این گزینه، رنگ یکدست نشان داده شده برای Diffuse Color را به حالت اول بر می گرداند. تصویر 15.45 نمای نهایی آب را نشان می دهد.



تصویر 15.45

13. صحنه را با نام pool_v03.ma ذخیره کنید.