

پویانمایی کامپیوٹری نورپردازی و ترسیم نهایی

سید امیر هادی مینوفام

گروه کامپیووتر

دانشکده فنی و مهندسی

فهرست مطالب



- نورپردازی
- انواع نور
- تکنیک های نورپردازی
- اصول ۱۲ گانه پویانمایی
 - اصل ۱۰
 - اصل ۱۱
 - اصل ۱۲



نورپردازی

أنواع نور

١- نور موضعی (spot light)

انتشار از یک نقطه

در یک جهت

با زاویه مخروطی قابل کنترل

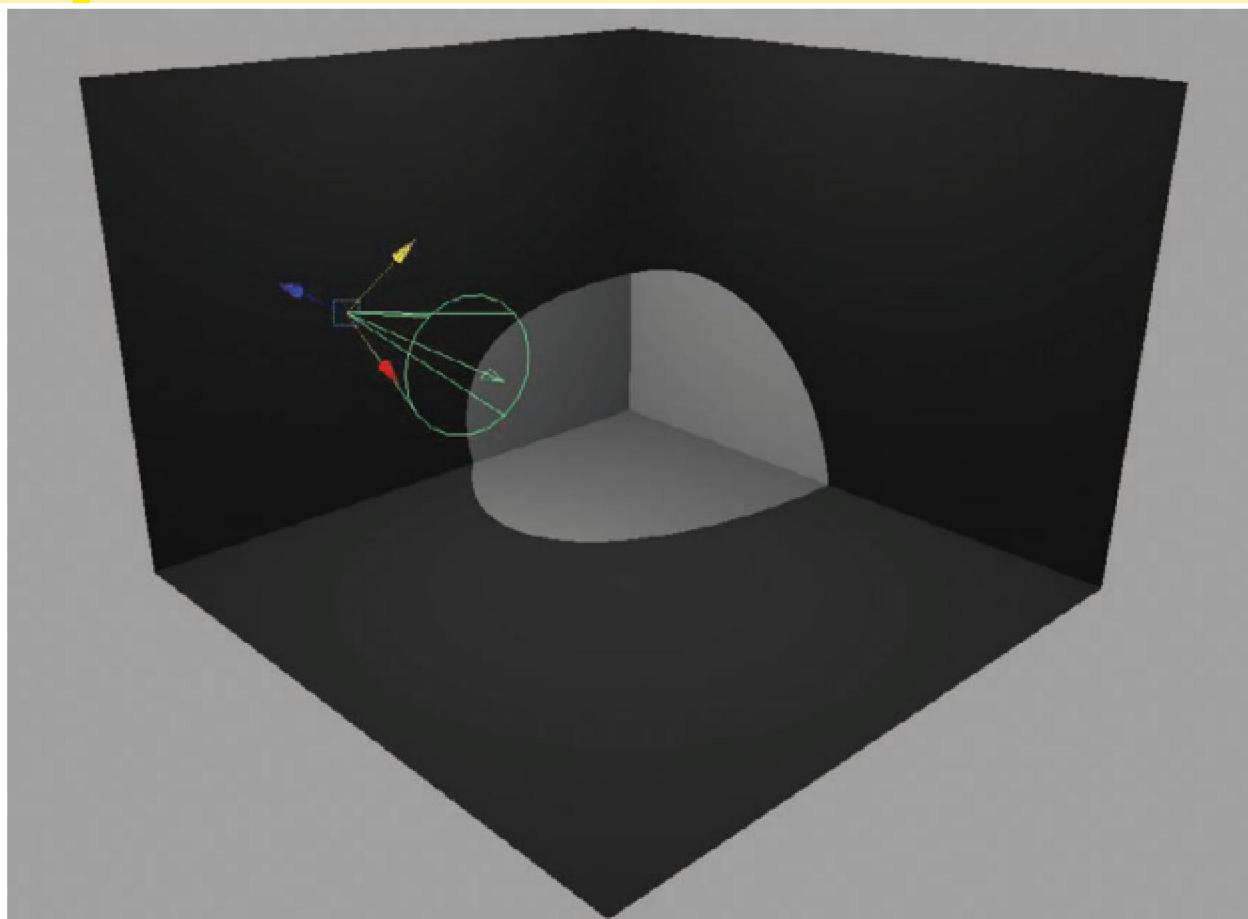


FIGURE 7.10 A spotlight casting light on a corner



نورپردازی

انواع نور

۲- نور نقطه‌ای (omni light) یا (point light) همه جهتی

انتشار از یک نقطه

در همه جهت

مشابه لامپ حبابی

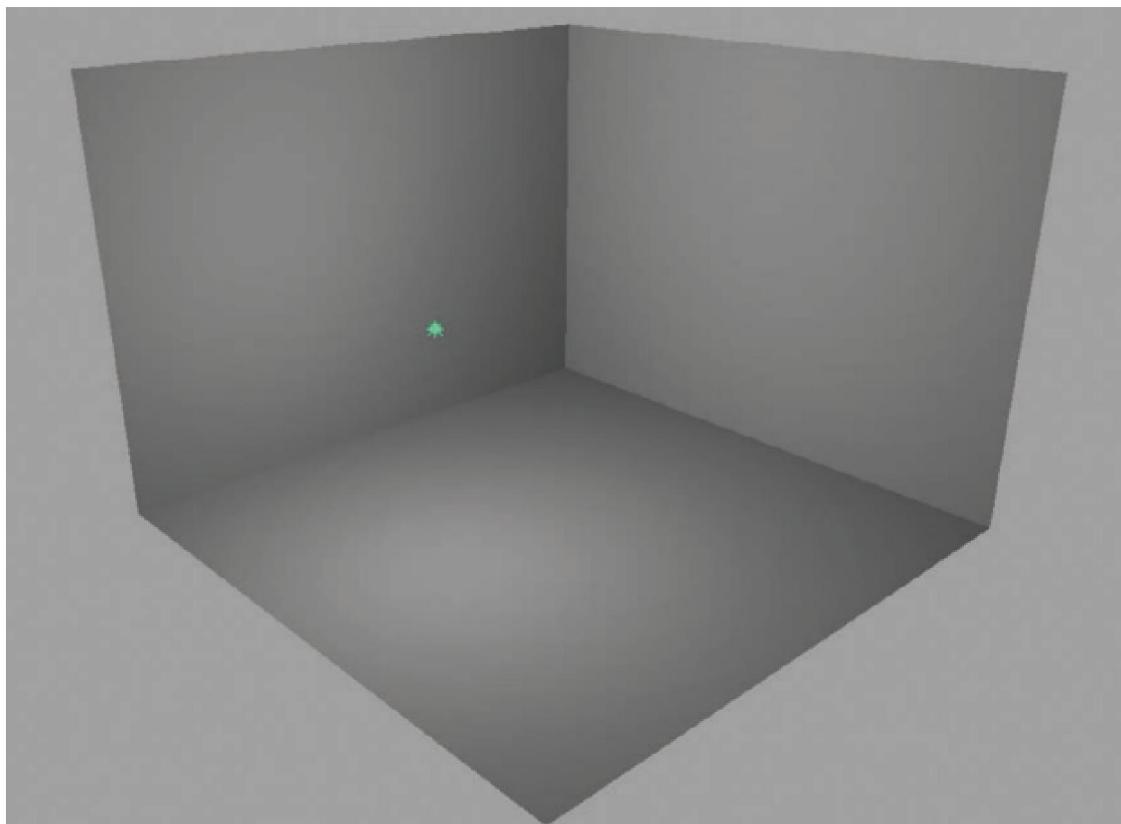


FIGURE 7.11 An omni/point light in a scene



نورپردازی

أنواع نور

٣- نور جهت دار (directional light) : يا نامتناهی

پرتوهای موازی

مشابه خورشید

ایجاد سایه های مستقیم

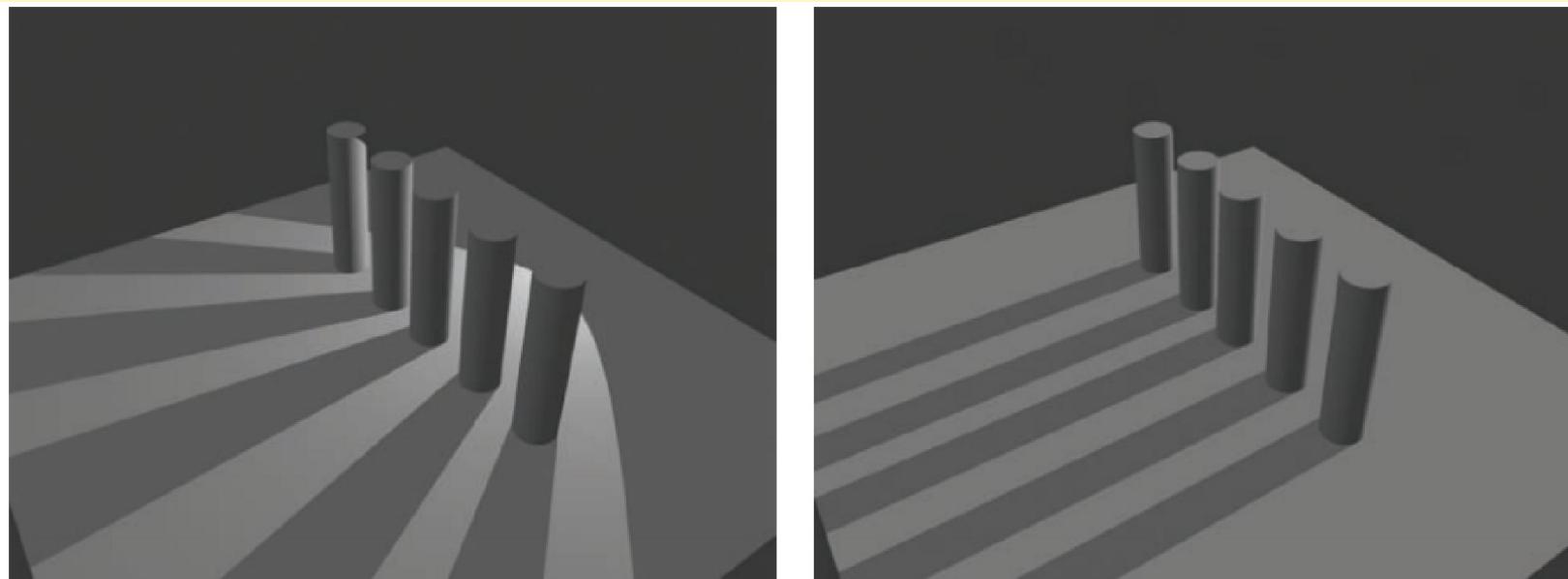


FIGURE 7.12 A spotlight casts shadows on a row of cylinders, creating a V-shaped shadow pattern (left). A directional light casts shadows on a row of cylinders, creating a parallel shadow pattern (right).



نورپردازی

انواع نور

- ۴- نور محیط (ambient light)
- در همه زوایا
- شدت یکنواخت
- از اشیا نمی رسد بلکه به سمت اشیا می رسد
- ایجاد روشنایی سراسری (Global illumination) قلابی: محیط در سایه کامل فرو نمی رود

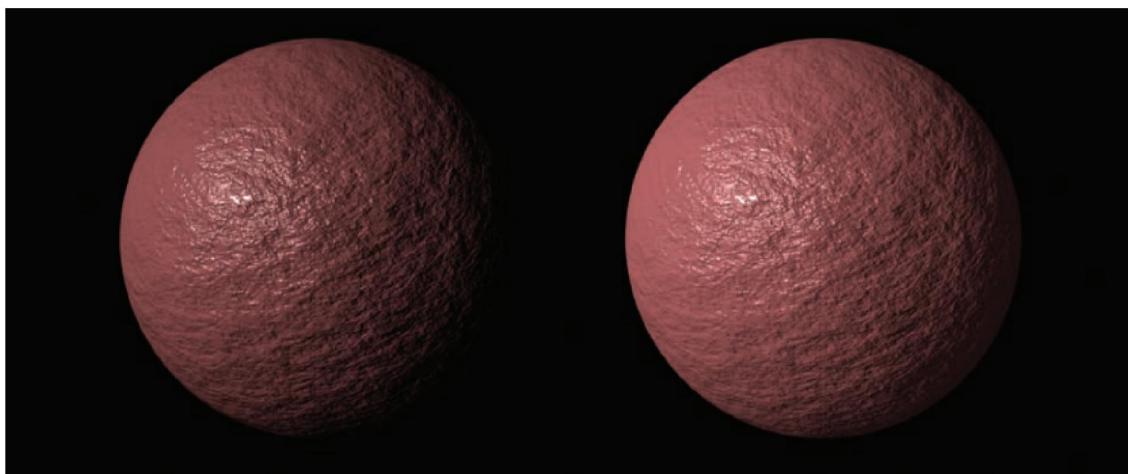


FIGURE 7.13 Ambient light example of two spheres with identical shaders. The sphere on the left has only a direct light, so the back side of the sphere goes into complete darkness. On the right, the sphere has a slight bit of ambient light applied, so the back side does not fall into complete darkness.



نورپردازی

انواع نور

۵- نور ناحیه‌ای (Area light)

انتشار از یک ناحیه

واقعی ترین

پیچیده ترین

مشابه پنجره یا صفحه کامپیوتر

ایجاد سایه‌های نرم و واقعی

زمان ترسیم طولانی

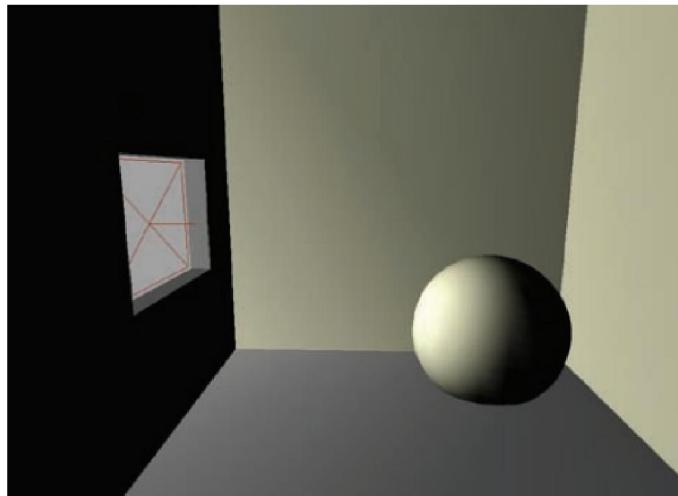


FIGURE 7.14 An area light in the window (left) and the soft light pattern and shadows that it creates (right)



نورپردازی

▪ روشنایی سراسری (Global illumination)

پرش نور

ریزش رنگ

محاسبه تمام بازتابها و اثرات متقابل نوری اجسام





خصوصیات نور

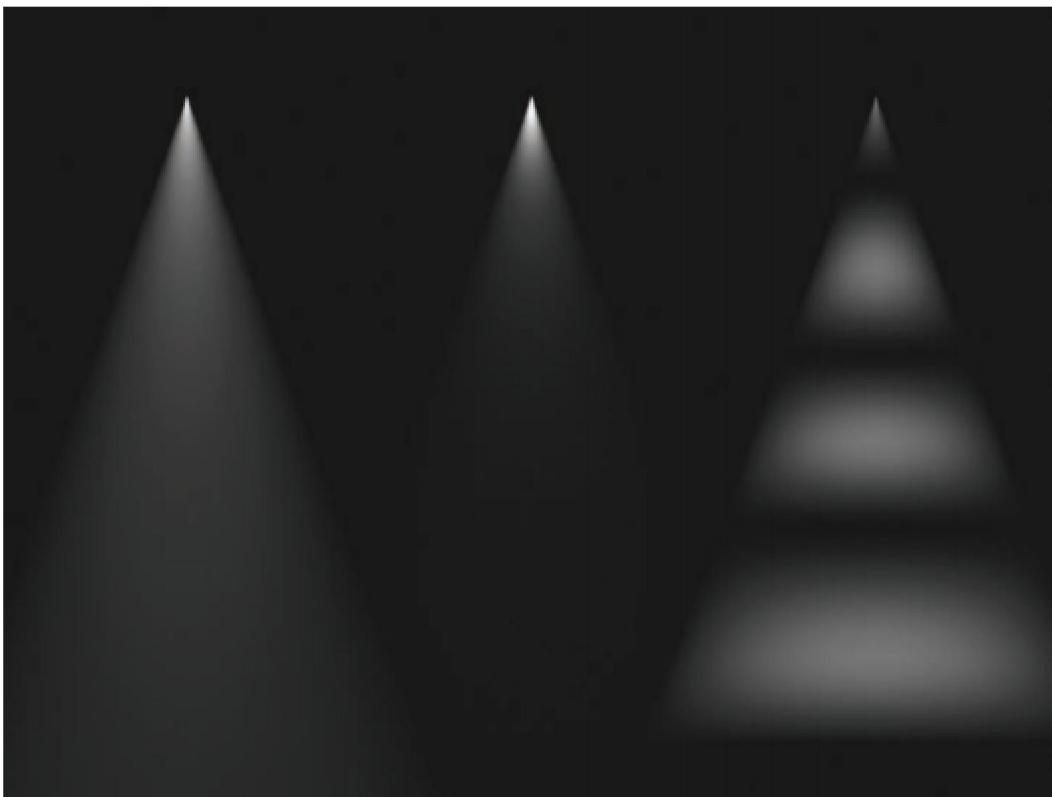


FIGURE 7.15 Linear falloff (left), inverse-square falloff (middle), and user-defined falloff (right), all coming from a spotlight. Each light has the same intensity.

- خصوصیات نور
- ۱- شدت (intensity)
- میزات قوت و ضعف نور
- ۲- رنگ (color)
- رنگ منبع نور
- ۳- میرایی (Decay or Attenuation)

میزان از دست رفتن شدت نور
با افزایش فاصله از منبع نوری



تکنیک های نورپردازی

(Three point lighting)

- نورپردازی سه نقطه ای (Three point lighting)
- متداول ترین
- ۱- نور کلیدی (key light)

شدیدترین نور به عنوان منبع نور اصلی: معمولاً در یک سمت شی و قدری بالاتر از آن
۲- نور پرکننده (fill light)

با شدت کمتر، در سمت مخالف نور کلیدی: برای پرکردن سایه ناشی از نور کلیدی
قرار است به تدریج در ناحیه سایه نفوذ کند نه اینکه کلاماً از شر سایه خلاص کند
۳- نور لبه / لگدزن (rim light or kicker)

پشت شی قرار می گیرد تا یک لبه یا نور برجسته (highlight) اطراف شی ایجاد کند و آنرا از پس زمینه جدا کند



تکنیک های نورپردازی

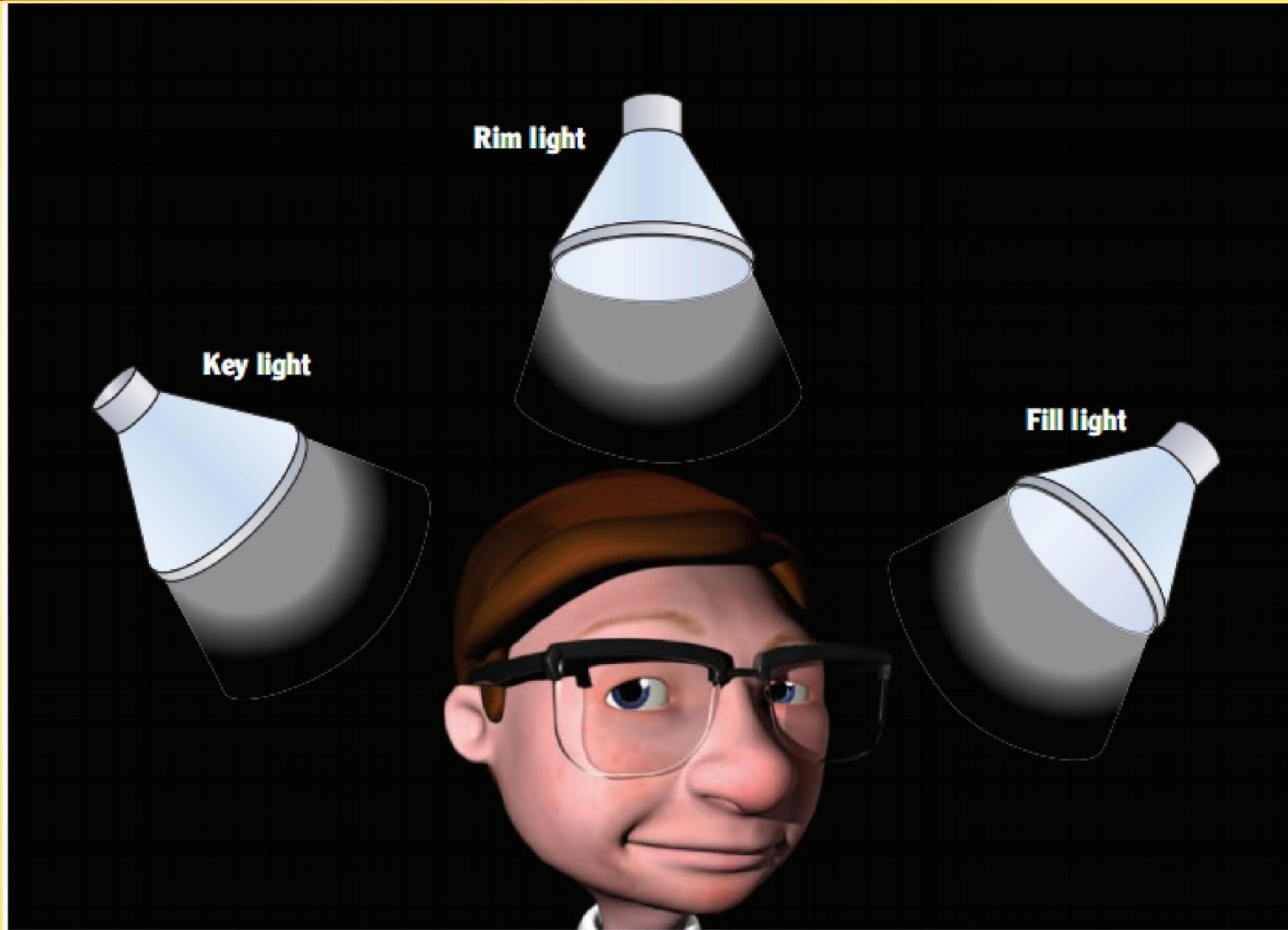


FIGURE 7.18 Example of three-point lighting



تکنیک های نورپردازی

- ۱- نورپردازی دو نقطه ای (Two point lighting) ■
- مشابه نور روز مره ■
 - نور اول: نور خورشید که از یک طرف می تابد ■
 - نور دوم: نور محیطی آسمان که ما را در بر گرفته ■
 - در واقع فاقد نور لبه ای (rim) است ■

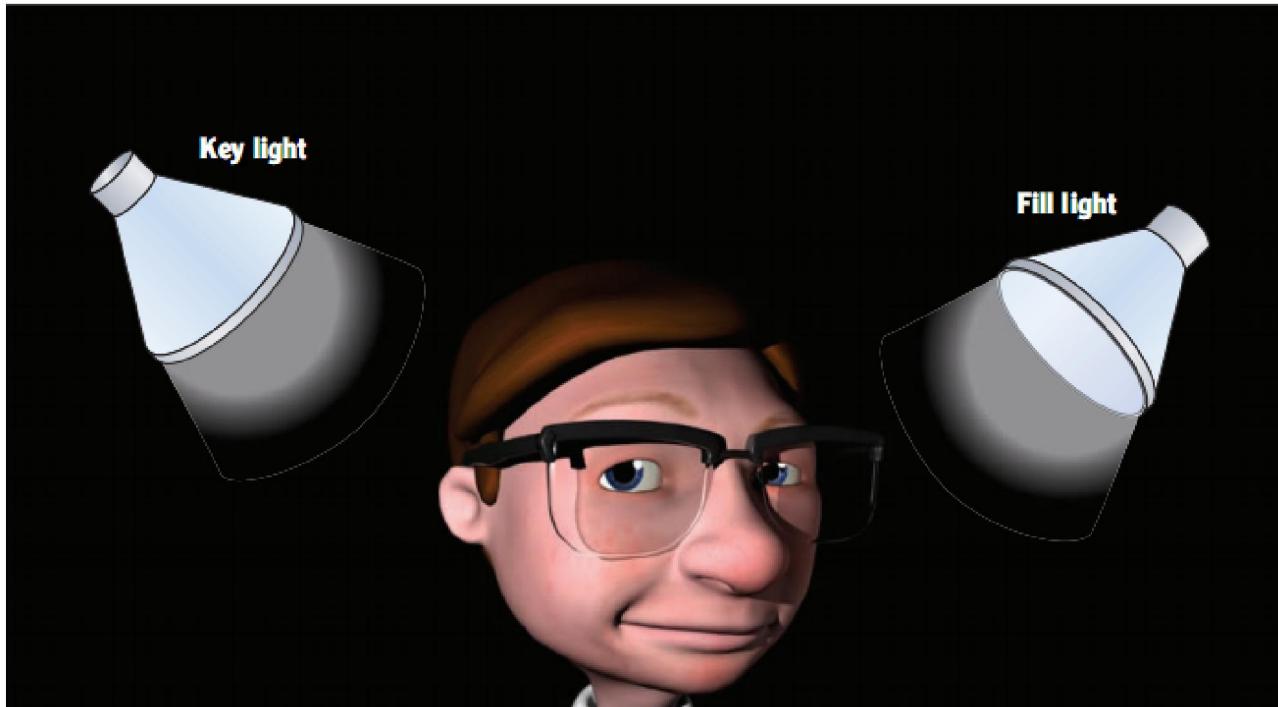


FIGURE 7.19 Example of two-point lighting



تکنیک های نورپردازی

- ۲- نورپردازی تک نقطه ای (**One point lighting**)
برای جلوه های غم انگیز (**dramatic**)
فاقد نور پر کننده
انتقال واضح میان نور و سایه

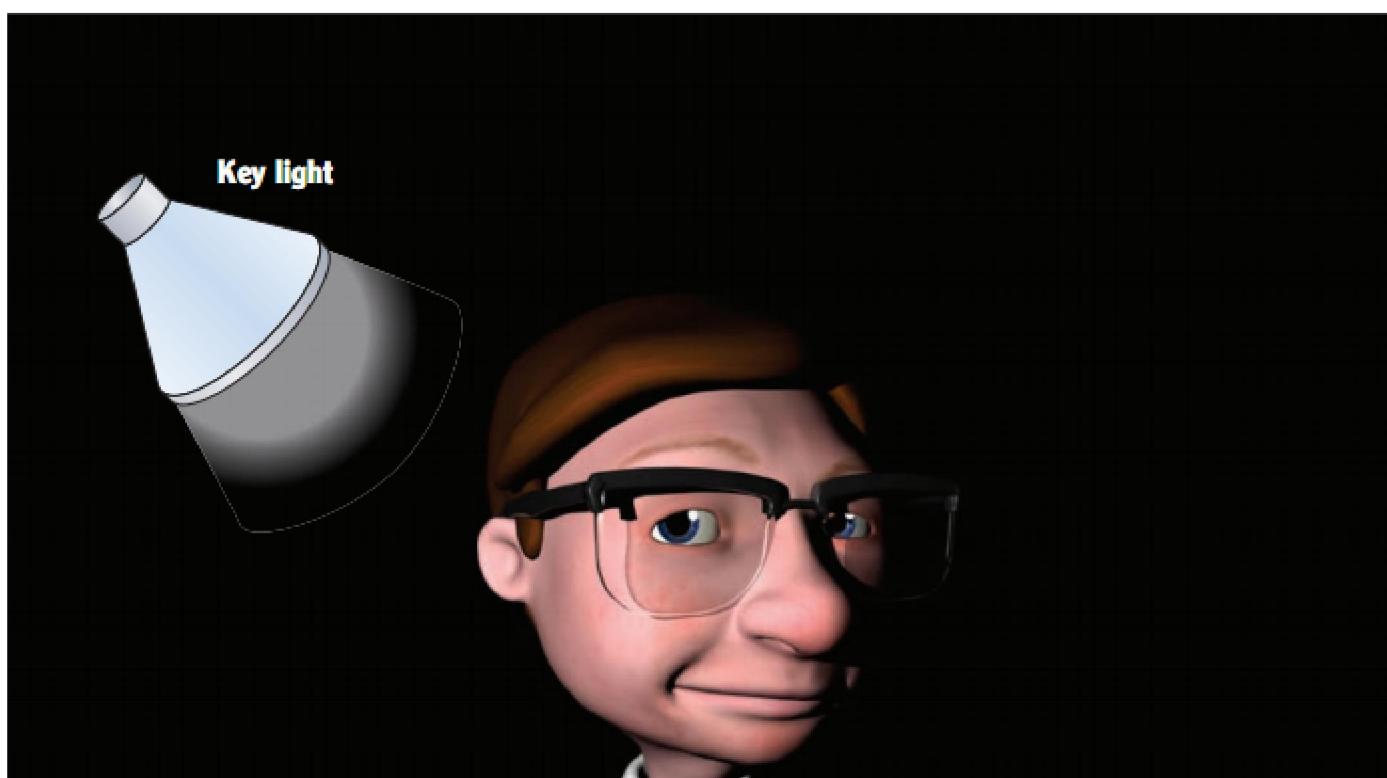


FIGURE 7.20 Example of one-point lighting



تکنیک های نورپردازی

- ۳- نورپردازی طبیعی (Natural lighting)
- نور طبیعی محیط: روز ابری یا روز آفتابی
- قابل کنترل مانیست

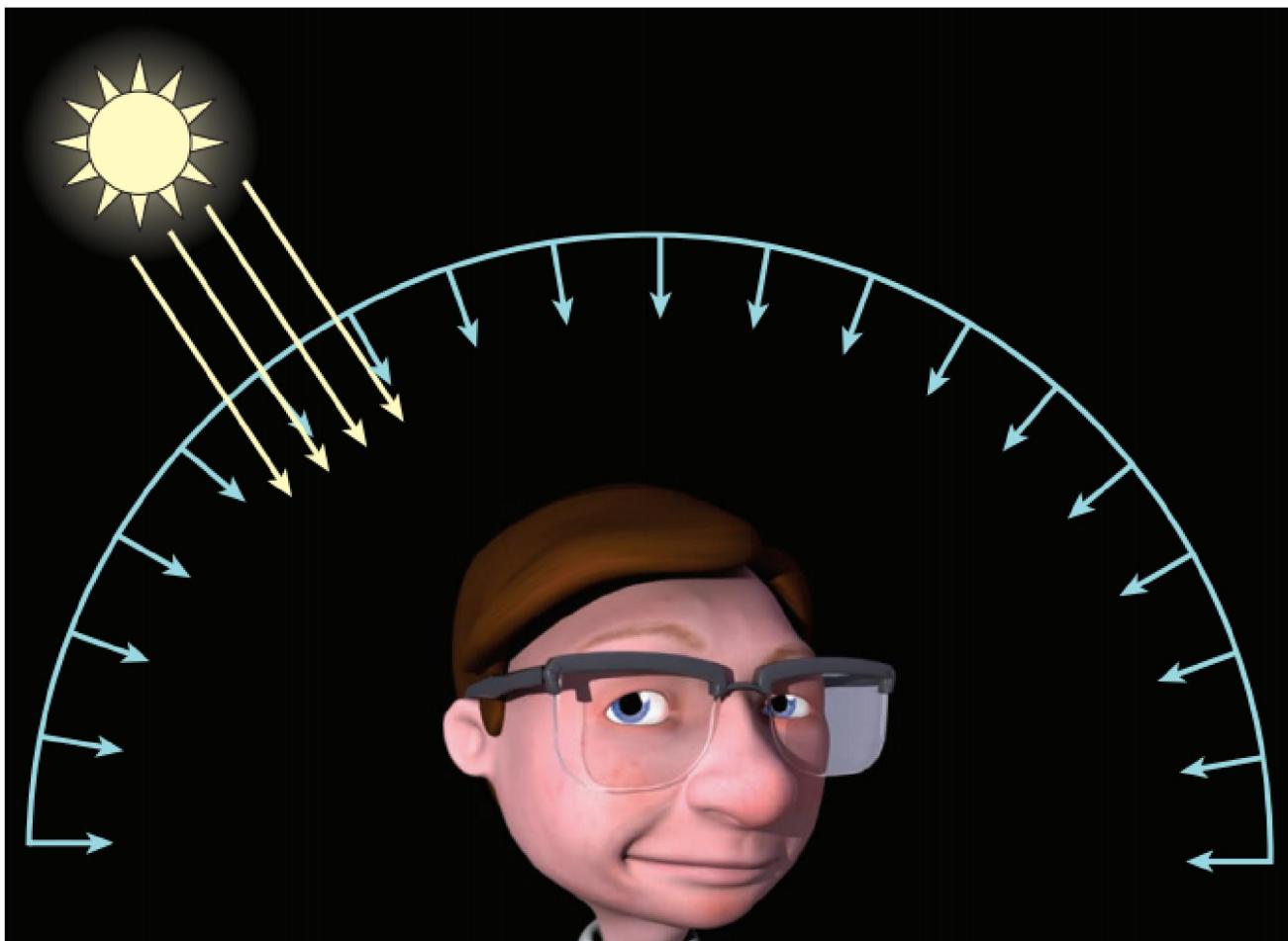


FIGURE 7.21: Example of natural lighting to create a sunny-day look

توابع سایه زن های پیشرفته

- ۱- تابع توزیع بازتاب دوجهتی **BRDF** ■
(Bidirectional Reflectance Distribution Function) ■
- نحوه بازتاب از سطوح کدر و ناهموار ■
- بازتاب های شیشه ای با برجسته سازی آینه ای در طول جهت سطح و نه در یک موضع واحد ■



FIGURE 7.28 Example of BRDF anisotropic reflections in a brushed metal shader



FIGURE 7.29 In this example of the Fresnel reflection effect, you can see that the reflections are greater on the sides of the glass.



تواجع سایه زن های پیش رفته

۲- پراکنده سازی زیرسطحی (Subsurface Scattering)

نفوذ نور به زیر سطح شیء، پراکنده شدن آن و بازگشت از سطح به بیرون

برای پوست، سنگ مرمر و شیر

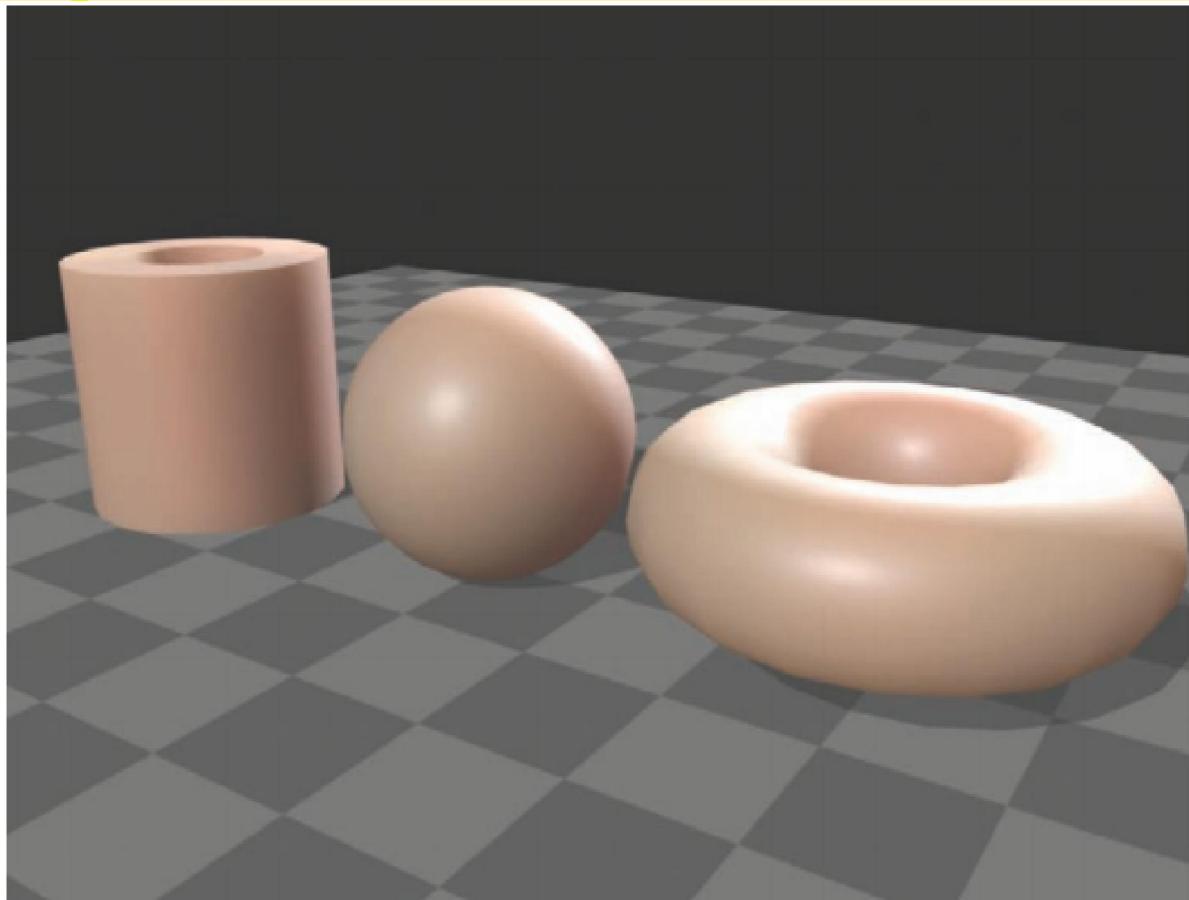


FIGURE 7.30 Example of subsurface scattering on multiple objects



اصول پویانمایی



▪ توسط ۹ مرد مسن در شرکت والت دیسنی

(The Nine Old Men)

"*The Illusion of Life*

کتاب مقدس انیمیشن





اصل ۱۰:

منحنی (Arc)

- بهتر است با قوانین فیزیک مأнос باشد. اغلب اشیاء در هنگام حرکت از یک قوس و مسیری کمانی تبعیت می کنند. اینیشن شما نیز باید چنین رفتاری را منعکس کند
- مثلا وقتی که سر می چرخد یا دست حرکت می کند، بر محوری مستقیم حرکت نمی کند بلکه حالتی قوسی شکل دارد.





اصل ۱۰:

■ منحنی (Arc)



MAKE GIFS AT GFSOUP.COM





اصل ۱۱:

طراحی حرفه ای (Solid drawing)

- ایجاد یک تصویر که اصول حجم، وزن، تعادل و آناتومی در آن رعایت شده باشد.
- همچنین باید اطمینان حاصل شود که ریگ بندی کاراکتر به گونه ای انجام شده که تعادل و وزن بدن طبیعی به نظر برسد.
- یک اصل طراحی دیگر که باید در انیمیشن رعایت شود پرهیز از ژست بدن قرینه می باشد. به عنوان مثال اگر کاراکتر را در موقعیتی قرار دهید که به صورت تمام رخ ایستاده و هر دو دستش به طور قرینه در جیب هایش قرار داشته باشد، تصویری که به بیننده ارائه می شود جذاب نخواهد بود و احتمال کمی دارد نظر آن ها را به خود جلب کند.





اصل ۱۲:

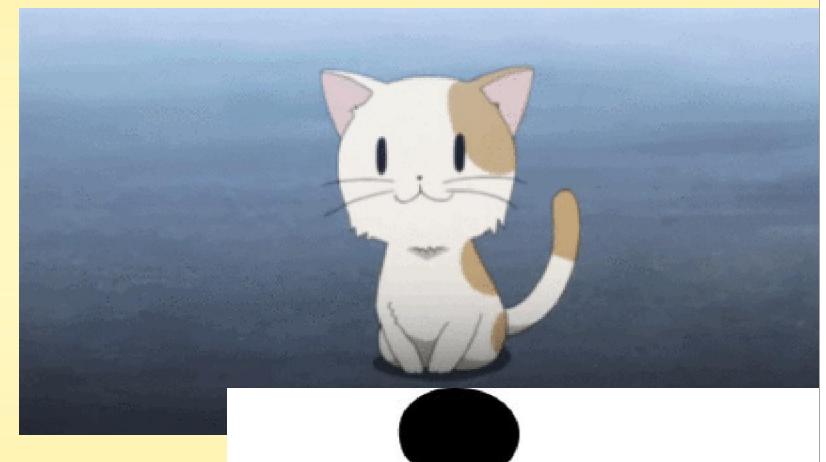
- جذابیت (Appeal)
- طراحی شخصیت ساده و در عین حال گیرا باشد و ویژگی های شخصیتی کاراکتر به خوبی نمایش داده شوند تا بینندگان بتوانند با آن ها ارتباط برقرار کنند



اصل ۱۲:

جذابیت (Appeal) ■

طراحی شخصیت ساده و در عین حال گیرا باشد و ویژگی های شخصیتی کاراکتر به خوبی نمایش داده شوند تا بینندگان بتوانند با آن ها ارتباط برقرار کنند





دانشگاه علم و فناوری
NATIONAL UNIVERSITY OF COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY

