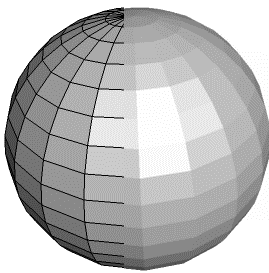


Aufgabenkomplex Beleuchtung

- HA 1. Erklären Sie anhand einer Skizze, wie weiche Schatten zustande kommen.
2. Beschreiben Sie, was durch die bidirektionale Reflektanzverteilungsfunktion (BRDF) berechnet wird unter Verwendung der Eingabegrößen.
- HA 3. Nennen Sie mindestens 2 Beleuchtungseffekte, die lokale Beleuchtungsmodelle nicht abbilden können.
- HA 4. Ordnen Sie die aus der Vorlesung bekannten Beleuchtungsverfahren entweder den lokalen oder globalen Techniken zu:
Ambient Occlusion, Blinn-Phong-Beleuchtungsmodell, Ambiente Beleuchtung nach OpenGL, Bidirektionales Pathtracing, Radiosity-Verfahren, Oren Nayar, Subsurface Scattering, ideal spekulare Reflexion
5. Wie berechnet sich der normierte Halbvektor \hat{h} aus dem Blinn-Phong Modell?
6. Wie berechnet sich der reflektierte Vektor \hat{r} im Phong-Modell aus der Normale \hat{n} und der Richtung \hat{l} zur Lichtquelle. (Alle Vektoren seien normiert.)
7. Gegeben seien der Normalenvektor \hat{n} , der Richtungsvektor zur Lichtquelle \hat{l} und der Richtungsvektor zum Betrachter \hat{v} . Berechnen Sie daraus den normierten Halbvektor aus dem Blinn-Phong-Modell und den ideal reflektierten Vektor aus dem Phong-Modell.
- a) $\hat{n} = (0, \frac{1}{\sqrt{2}}, \frac{1}{\sqrt{2}})$, $\hat{l} = (-\frac{6}{7}, \frac{2}{7}, \frac{3}{7})$, $\hat{v} = (\frac{2}{7}, \frac{6}{7}, \frac{3}{7})$, Lösung: $\hat{r} = \frac{1}{7}(6, 3, 2)^T$, $\hat{h} = \frac{1}{\sqrt{29}}(-2, 4, 3)^T$
- b) $\hat{n} = (\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, -\frac{2}{3})$, $\hat{l} = (-\frac{2}{3}, \frac{1}{3}, -\frac{2}{3})$, $\hat{v} = (\frac{1}{3}, \frac{2}{3}, \frac{2}{3})$, Lösung: $\hat{r} = \frac{1}{27}(26, 7, 2)^T$, $\hat{h} = \frac{1}{\sqrt{10}}(-1, 3, 0)^T$
8. a) Erklären Sie das Gesetz von Snellius mit der entsprechenden Formel. Fertigen Sie eine Skizze an, die das Gesetz veranschaulicht.
b) Was versteht man unter dem Grenzwinkel?
9. Ein Diamant ($\theta_D \approx 2.42$) ist vollständig von Eis ($\theta_E \approx 1.31$) umhüllt. Ist es möglich, dass ein Lichtstrahl im Inneren des Diamanten Totalreflexion erfährt? Begründen Sie.
- HA 10. Nennen Sie einen Lichtquellentyp aus der Vorlesung (OpenGL v1/v2) und zeigen Sie dessen Strahlenverlauf in einer Skizze
- HA 11. Erklären Sie den Unterschied zwischen einem **Schattierungsmodell** (z.B. Gouraud shading) und einem **Beleuchtungsmodell** (z.B. Blinn-Phong reflection model).

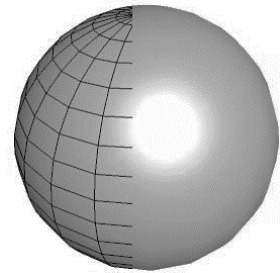
HA 12. Ordnen Sie den Abbildungen ein Schattierungsverfahren (Gouraud/Flat/Phong)-Shading zu:



A



B



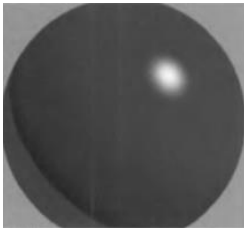
C

Lösung: (A) Flat, (B) Gouraud, (C) Phong

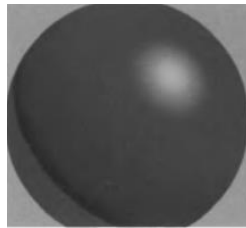
HA 13. Was unterscheidet das Phong-Modell vom Blinn-Phong-Modell?

HA 14. Der spekulare Anteil des Blinn-Phong-Beleuchtungsmodells bestimmt wie Highlights auf der Oberfläche eines Objektes dargestellt werden (Glattheit). Wie verändert sich die visuell wahrnehmbare Größe des Highlights mit größer werdendem Exponenten $m_{shininess}$?

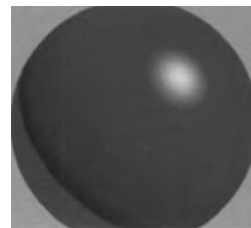
HA 15. Folgende Abbildung zeigt ein und dieselbe Szene einer Kugel, welche mittels Phong-Modell beleuchtet ist. Geben Sie die Reihenfolge der Abbildungen für steigenden Exponenten des spekularen Terms an.



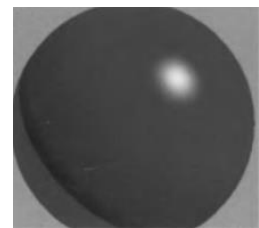
A



B



C



D

Lösung: B,C,D,A

HA 16. Kreuzen Sie in der folgenden Tabelle an, wovon die jeweiligen Beleuchtungsanteile eines lokalen Beleuchtungsmodells abhängig sind.

	Normale d. Oberfläche	Richtung zur Lichtquelle	Richtung zum Beobachter
ambient			
diffus			
spekular			

Lösung:

x	x	
x	x	x