

Факультет программной инженерии и компьютерной техники

Теоретические основы компьютерной графики и вычислительной оптики

Лабораторная работа №3: Расчет яркости в точке на плоскости от точечного источника света.

Вариант 5

Преподаватель: Потемин Игорь Станиславович

Выполнил: студент: Кульбако Артемий Юрьевич, P34115

Задание

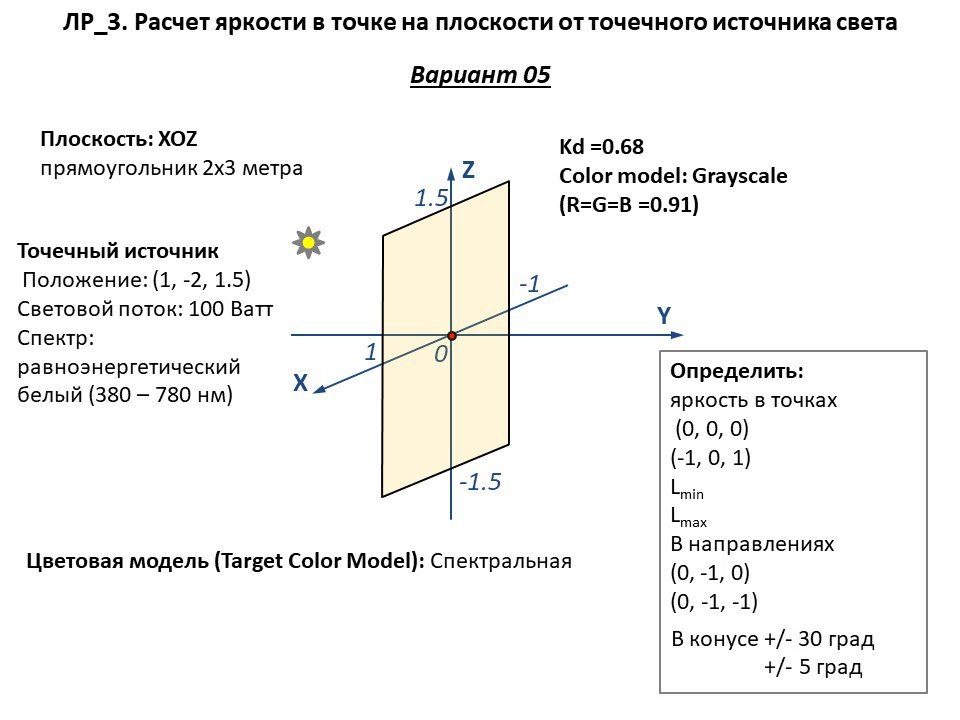
*Исходные данные:* Система координат, диффузная плоскость, коэффициент диффузного отражения, библиотека двунаправленных функций рассеяния (ДФР, BSDF), точечный источник света с равноинтенсивной диаграммой излучения, координаты точек в которых следует рассчитать яркость.

*Цель работы: Овладеть навыками расчета яркости на диффузной плоскости как аналитически, так и с помощью компьютерного моделирования с использованием комплекса программ Lumicept.*

*Задачи:*

* Провести аналитический расчет яркости в заданных точках плоскости.
* Сформировать сцену в Lumicept с заданной геометрией и оптическими свойствами.
* Провести численный расчет яркости в заданных точках плоскости с помощью программного комплекса Lumicept.
* Провести моделирование изображения с различными двунаправленными функциями отражения (ДФО, BRDF).

Отчет представить в электронном виде: Формат MS Word или MS PowerPoint, эскиз схемы с указанием заданных точек. Для подготовки эскиза можно использовать скриншоты из Lumicept. Результаты моделирования представить в виде таблицы. Сравнить с результатами аналитического расчета. К отчету приложить файл скрипта (\*.py) и финальной сцены (\*.iof).



Выполнение

Создал скриптом lab3-18.10.22.py сцену с 4 обсёрверами, накрывающими плоскость, задал параметры (направление, угол обзора). В сравнении с прошлой лабораторной работы изменился материал плоскости и цветовая модель. После расчётов, были получены следующие карты яркости:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |
| (0, -1, 0) ±30° | (0, -1, 0) ±5° | (0, -1, -1) ±30° | (0, -1, -1) ±5° |

Как можно видеть, в обсёрверы с меньшим углом обзора попадает меньше лучей, поэтому изображение получается зашумлённым. Результаты были занесены в таблицу lab3-18.10.22.xlsx, где также были произведены аналитические расчёты и сравнение полученных результатов.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Radiometric** | | | **Photometric** | | |
| **Analitycal** | **Lumicept** |  | **Analitycal** | **Lumicept** |  |
| **L** | **L** | **∆L %** | **L** | **L** | **∆L%** |
| 0,1605882 | 0,15942 | 0,73 | 28,585885 | 29,088 | 1,76 |
| 0,1605882 | 0,15207 | 5,30 | 28,585885 | 27,746 | 2,94 |
| 0,1605882 | 0,15511 | 3,41 | 28,585885 | 28,301 | 1,00 |
| 0,1605882 | 0,14538 | 9,47 | 28,585885 | 26,526 | 7,21 |
| 0,1322938 | 0,13034 | 1,48 | 23,549299 | 23,782 | 0,99 |
| 0,1322938 | 0,13746 | 3,91 | 23,549299 | 25,081 | 6,50 |
| 0,1322938 | 0,13104 | 0,95 | 23,549299 | 23,91 | 1,53 |
| 0,1322938 | 0,12762 | 3,53 | 23,549299 | 23,286 | 1,12 |
| 0,0447247 | 0,045476 | 1,68 | 7,961325 | 8,2974 | 4,22 |
| 0,0447247 | 0,04326 | 3,27 | 7,961325 | 7,8931 | 0,86 |
| 0,0447247 | 0,04597 | 2,78 | 7,961325 | 8,3875 | 5,35 |
| 0,0447247 | 0,04883 | 9,18 | 7,961325 | 8,9094 | 11,91 |
| 0,3918599 | 0,37542 | 4,20 | 69,753948 | 68,498 | 1,80 |
| 0,3918599 | 0,35996 | 8,14 | 69,753948 | 65,677 | 5,84 |
| 0,3918599 | 0,37679 | 3,85 | 69,753948 | 68,748 | 1,44 |
| 0,3918599 | 0,37399 | 4,56 | 69,753948 | 68,238 | 2,17 |
| 0,1605882 | 0,15942 | 0,73 | 28,585885 | 29,088 | 1,76 |

Далее было проведено моделирование изображения с различными двунаправленными функциями отражения (BRDF) и рассеивания (BTDF) из библиотеки Lumicept. Такие функции описывают перенос энергии между направление падения и отражения света. Как можно видеть на картинках, это позволяют придать вид различных материалов из физического мира. Я загрузил одну из готовых сцен (C:\Users\Public\Documents\Integra\Lumicept 11.31 x64\scenes\btdf\blue.iof) и применил к объекту шара сцены.

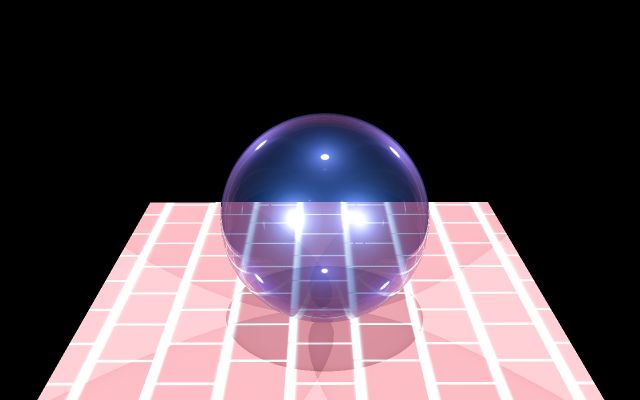


Рисунок : Оригинальная сцена: diff BRDF = blue, spec BRDF = blue, spec BTDF = violet

|  |  |
| --- | --- |
| diff BRDF = cherry, spec BRDF = cherry, spec BTDF = bubble | diff BRDF = gold, spec BRDF = bean, spec BTDF = violet |
| diff BRDF = grassy, spec BRDF = gold, spec BTDF = не задано | diff BRDF = orange, spec BRDF = orange, spec BTDF = yellow |

Вывод

Так как аналитические и программные расчёты сошлись с небольшой погрешностью, можно сделать вывод о том, что я научился рассчитывать яркость в точках сцены.