

Домашнее задание по модулю 2 «Математические методы, модели и алгоритмы компьютерной геометрии».

к.ф.-м.н., доц. каф. ФН-11, Захаров Андрей Алексеевич,
ауд.:930а(УЛК)
моб.: 8-910-461-70-04,
email: azaharov@bmstu.ru

10 ноября 2024 г.

Примечания к выполнению. Для выполнения заданий нужно использовать функции библиотеки `Three.js`.

По результатам выполнения домашнего задания необходимо написать отчёт и выслать его преподавателю. Отчёт обязательно должен содержать:

1. Формулировку задания.
2. Описание графических функций, которые использовались при написании программы.
3. Результат работы программы.
4. Часть кода программы, в которой выполняются основные построения.

Варианты заданий

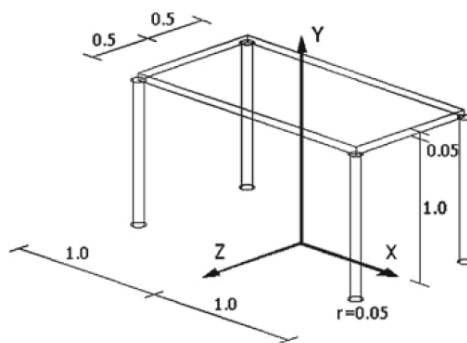


Рис. 1: Стол, собранный из примитивов



Рис. 2: Трёхногий табурет

Балашова: Постройте 3D-модель стола, состоящую из цилиндров и параллелепипеда как показано на рис. 1.

Кривулец: Нарисуйте трёхногий табурет, показанный на рис.2.



Рис. 3: Солнечная система, состоящая из Солнца и одной планеты с двумя спутниками

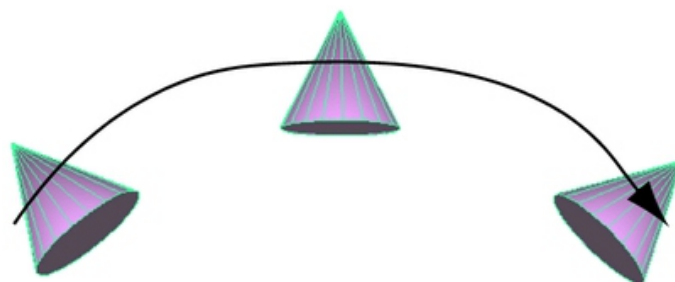


Рис. 4: Переход конуса от одной пространственной ориентации к другой

Кузнецов: Выполните анимацию движения одной планеты с двумя спутниками, находящуюся на эллиптической орбите вокруг неподвижного Солнца (см. рис. 3). Планета также вращается вокруг своей оси, а её спутники вращаются вокруг неё с разной скоростью и в разных орбитальных плоскостях. Затем добавьте больше планет.

Марфина: С помощью сферической интерполяции кватернионов (`slerp`) создать анимацию перехода конуса от одной пространственной ориентации к другой (см. рис. 4). Начальная и конечная ориентации определяются вектором, задающим направление оси конуса. Геометрические размеры конуса и размер аппроксимационной сетки должны задаваться в программе.

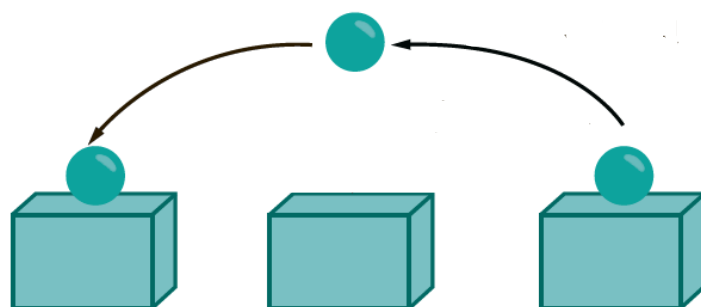


Рис. 5: Мяч, отскакивающий от ящика

Николаев: Анимируйте мяч, отскакивающий вверх и вниз от ящика, который сам движется по прямой линии (см. рис. 5).

$$(x = R \cos t, y = R \sin t, z = t)$$

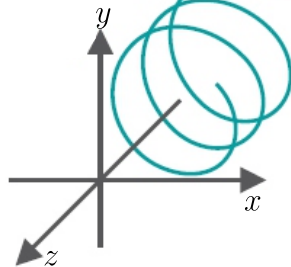


Рис. 6: Спираль

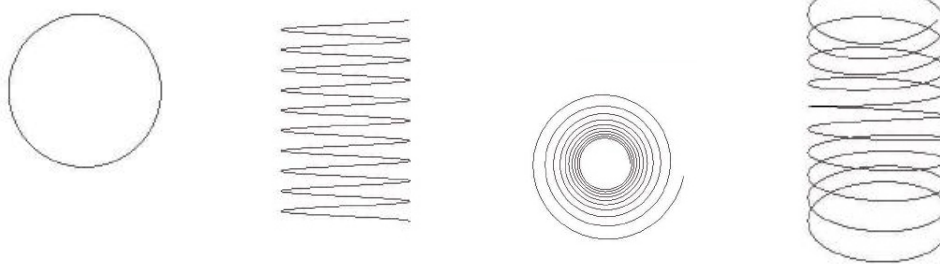


Рис. 7: Различные виды спирали

Рябоконь: Напишите программу визуализации трубки в форме спирали (см. рис. 6). Параметрические уравнения спирали имеют вид:

$$x = R \cos t; \quad y = R \sin t; \quad z = t, \quad -10\pi \leq t \leq 10\pi.$$

Получите различные виды спирали как на рис. 7.

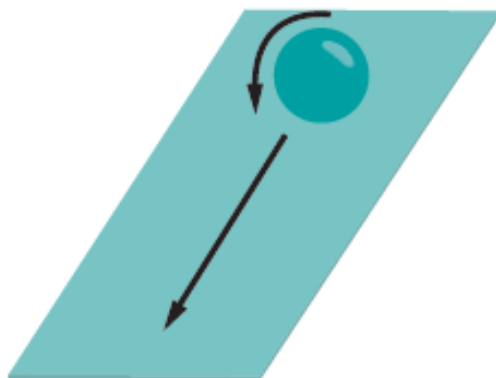


Рис. 8: Мяч, катящийся по наклонной плоскости

Савельев: Напишите программу, которая показывает анимацию скатывания мяча по неподвижной наклонной плоскости (см. рис. 8). Мяч катится **без** проскальзывания.

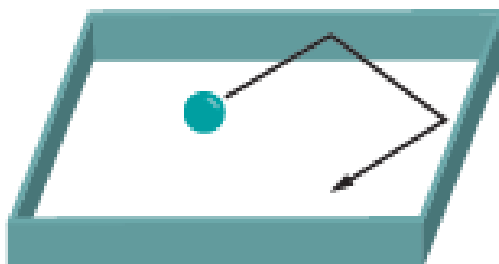


Рис. 9: Движение бильярдного шара по столу

Сергеев: Напишите программу, которая показывает анимацию движения бильярдного шара, движущегося по бильярдному столу. Стол имеет форму прямоугольника, окруженного четырьмя стенками (лузы можно не делать, см. рис. 9).

Изначально мяч неподвижен в заданном положении на столе. Используйте элементы пользовательского интерфейса или кнопки клавиатуры для задания направления и скорости движения мяча (кий рисовать не нужно). Анимируйте последующее движение мяча, катящегося по поверхности стола и **неупруго** отскакивающего от его стенок.

Строшков: Напишите программу, которая показывает анимацию движения бильярдного шара, движущегося по бильярдному столу. Стол имеет форму прямоугольника, окруженного четырьмя стенками (лузы можно не делать, см. рис. 9).

Изначально мяч неподвижен в заданном положении на столе. Используйте элементы пользовательского интерфейса или кнопки клавиатуры для задания направления и скорости движения мяча (кий рисовать не нужно). Анимируйте последующее движение мяча, катящегося по поверхности стола и упруго отскакивающего от его сторон. Считайте, что мяч движется с постоянной скоростью.

Фоломеев: Напишите программу, которая создаёт руку робота, состоящую из плеча, предплечья и пальцев. Пример её описания приведен на стр. 138–141 и во второй части упражнения на стр. 141 книги [2].

Список литературы

- [1] Sumanta Guha. Computer graphics through OpenGL. CRC Press, 3rd edition, 2019. <https://clck.ru/3EWtfm>

- [2] Ву М., Девис Т., Нейдер Дж., Шрайнер Д. OpenGL. Руководство по программированию. СПб: Питер, 2006. 624 с.
http://www.cosmic-rays.ru/books61/M_Vu_OpenGL.pdf