

Домашнее задание №1 «Сплайновые представления кривых и поверхностей»

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

7 апреля 2022 г.

1 Описание.

Во всех заданиях обязательно использование библиотеки **WebGL** для вывода графики. Результатом работы программ должен являться вывод заданного количества точек сплайна. Теория и формулы для построения сплайнов содержатся в лекциях. Выполненное задание с отчетом нужно загрузить в google-класс по ссылке:

<https://classroom.google.com/c/Mjc0NDQ3NDc4OTUy?cjc=lcxmvvj>

2 Задания

Арефьева: Напишите программу построения естественного кубического сплайна кривой. Используйте краевые условия первого типа и программу `curve.zip`.

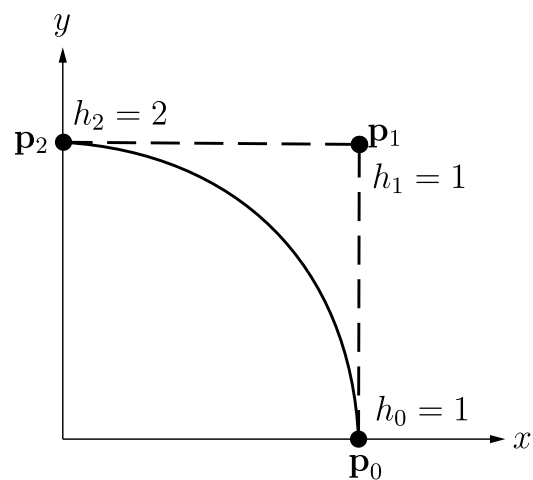


Рис. 1: Четверть дуги окружности

Бикташева: Напишите программу, которая строит рациональную кривую Безье на базе контрольных точек $\mathbf{p}_0 = (1, 0)$, $\mathbf{p}_1 = (1, 1)$, $\mathbf{p}_2 = (0, 1)$ и весов: $h_0 = h_1 = 1$, $h_2 = 2$ (рис. 1). Используйте программу `unitCircle.zip`.

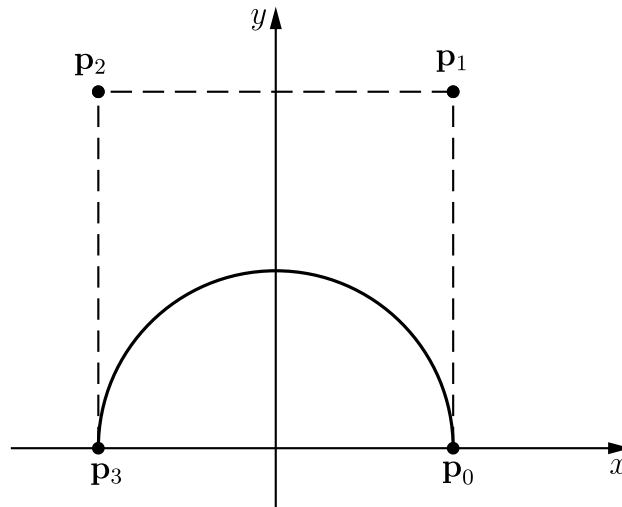


Рис. 2: Полуокружность, построенная с помощью рациональной кривой Безье

Волков: Напишите программу для построения полуокружности с помощью рациональной кривой Безье с центром в начале координат (рис. 2) на базе точек $\mathbf{p}_0 = (r, 0)$, $\mathbf{p}_1 = (r, 2r)$, $\mathbf{p}_2 = (-r, 2r)$, $\mathbf{p}_3 = (-r, 0)$ и весов: $h_0 = h_3 = 1$, $h_1 = h_2 = \frac{1}{3}$. Используйте программу `circle.zip`. Значение параметра r определяется с помощью заданного в программе радиуса окружности.

Галахов: Напишите алгоритм визуализации сферы, освещённой направленным светом, с помощью алгоритма трассировки лучей. Для вычисления цвета точек поверхности используйте фоновый и диффузный компоненты. Вычисление цвета вершин произвести во фрагментном шейдере. Предусмотреть в программе возможность изменения геометрических размеров сферы и параметров источника света.

Каменских: Напишите программу построения естественного кубического сплайна поверхности. Используйте краевые условия пятого типа и шаблон программы л.р. № 2.

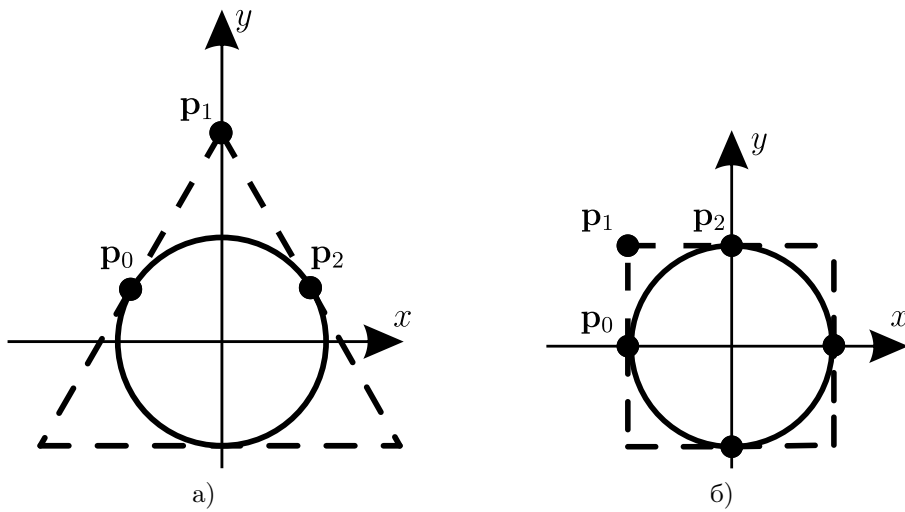


Рис. 3: Окружность, рассматриваемая как совокупность трёх или четырёх дуг

Клейменов: На рис 3а приведена окружность, вписанная в равносторонний треугольник. Одну треть этой окружности можно нарисовать с помощью рационального сплайна Безье на базе точек \mathbf{p}_0 , \mathbf{p}_1 , \mathbf{p}_2 и весов: $h_0 = h_2 = 1$, $h_1 = \frac{1}{2}$. Тогда окружность целиком может быть нарисована как совокупность трёх дуг, причём каждая из них базируется на трёх точках. Для заданного положения центра окружности и её радиуса рассчитайте координаты контрольных точек и нарисуйте эту окружность с помощью рациональных сплайнов Безье. Используйте программу `circle.zip`.

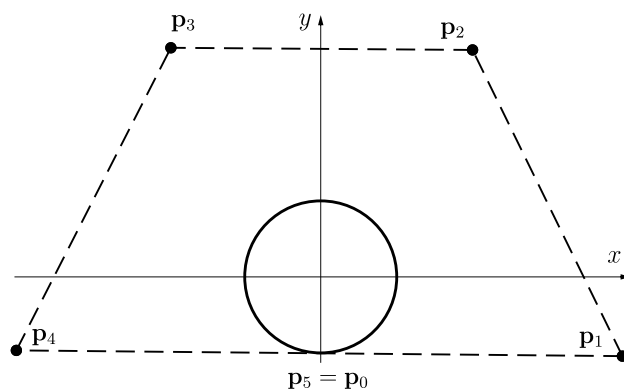


Рис. 4: Окружность, построенная с помощью рациональной кривой Безье

Мартынов: Напишите программу для построения единичной окружности с помощью рациональной кривой Безье с центром в начале координат (рис. 4) на базе точек $\mathbf{p}_0 = (0, -1)$, $\mathbf{p}_1 = (4, -1)$, $\mathbf{p}_2 = (2, 3)$, $\mathbf{p}_3 = (-2, 3)$, $\mathbf{p}_4 = (-4, -1)$, $\mathbf{p}_5 = (0, -1)$ и весов: $h_0 = h_5 = 5$, $h_1 = h_2 = h_3 = h_4 = 1$. Используйте программу `unitCircle.zip`.

Митюшин: Напишите программу для построения единичной окружности с помощью рациональной кривой Безье с центром в начале координат. Однородные координаты контрольных точек равны: $\mathbf{p}_0 = (3, 0, 3)$, $\mathbf{p}_1 = (0, 3, 0)$, $\mathbf{p}_2 = (-3, 0, 1)$, $\mathbf{p}_3 = (0, -3, 0)$, $\mathbf{p}_4 = (3, 0, 3)$. Используйте программу `unitCircle.zip`.

Никифоров: Напишите алгоритм визуализации на одной сцене сферы и конического цилиндра, освещённые заданным источником света. Для вычисления цветов точек поверхности используйте фоновый, диффузный и зеркальный (по Фонгу) компоненты. Коэффициенты диффузного отражения должны задаваться отдельно для каждого треугольника. Предусмотреть в программе возможность изменения геометрических размеров фигур, их ориентации в пространстве и размеров аппроксимационных сеток, а также параметров источника света.

Никулин: Напишите программу построения естественного кубического сплайна поверхности. Используйте краевые условия первого типа и программу `surface.zip`.

Осовик: Напишите программу построения естественного кубического сплайна поверхности. Используйте краевые условия первого типа и программу `surface.zip`.

Сальков: Напишите алгоритм визуализации на одной сцене сфер и плоскости, освещённые заданным набором точечных излучателей, с помощью алгоритма трассировки лучей. Для вычисления цвета точек поверхности используйте фоновый, диффузный и зеркальный (по Фонгу) компоненты. Вычисление цвета вершин произвести в основной программе, а не в шейдере. Предусмотреть в программе возможность изменения геометрических размеров фигур, их ориентации в пространстве, а также параметров источников света.

Хэ Синчэнь: Напишите программу для построения квадратичной кривой Безье. Используйте шаблон программы л.р. № 1.