

РЕШЕНИЕ НЕЛИНЕЙНЫХ УРАВНЕНИЙ МЕТОДОМ НЬЮТОНА В DELPHI

Студент гр. 11302120 Курило Э.В.

Кандидат техн. наук, доцент Бокуть Л.В.

Белорусский национальный технический университет

Метод Ньютона или метод касательных – это итерационный численный метод нахождения корня заданной функции. Метод обладает квадратичной сходимостью (быстрой, по сравнению с другими методами) и может быть использован для решения задач оптимизации, в которых требуется определить ноль первой производной или градиента в случае многомерного пространства.

Целью работы является изучение метода Ньютона для решения нелинейных уравнений и разработка соответствующей программы в Delphi.

Суть метода состоит в следующем: сначала выбираем начальное значение x_0 , достаточно близкое к искомому корню уравнения. Отлично, если бы мы нашли графическим методом отрезок, на котором точно находится хотя бы один корень уравнения. Следовательно, в качестве начального значения могли бы взять один из концов отрезка. Далее производится аппроксимация функции касательной прямой, уравнение которой определяется с помощью дифференциального исчисления. После этого идёт процесс нахождения пересечений касательной прямой с осью абсцисс. Обычно эта точка пересечения является лучшим приближением к корню уравнения. После этого процесс повторяется, пока не будет получена требуемая точность.

Уравнение касательной в точке x_0 имеет вид:

$$y - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0), \text{ где}$$

$$f'(x_0) = \frac{df(x_0)}{dx} = \lim_{x \rightarrow x_0} \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$$

В качестве языка программирования выбран Delphi. Визуальная среда разработки Delphi позволяет наглядно строить приложение, собирая его из готовых программных блоков, кроме того, внешний вид приложения уже определяется на этапе разработки, что очень ускоряет сам процесс разработки. Файлы, созданные на Delphi, можно легко распространить на другие компьютеры, так как Delphi это среда компилирующего типа. Также Delphi предоставляет готовые компоненты для разработки приложений, например, кнопки, списки, поля редактирования и др.

В качестве среды программирования выбрана Embarcadero Delphi. В дальнейшем разработанная программа будет дополнена для решения системы нелинейных уравнений.

УДК 004.94

МОДЕЛИРОВАНИЕ ТЕЛА, БРОШЕННОГО ПОД УГЛОМ К ГОРИЗОНТУ В MATHCAD

Студент гр. 11302120 Лебедев Е.О.

Кандидат техн. наук, доцент Бокуть Л.В.

Белорусский национальный технический университет

Движением тела под углом к горизонту в физике называют сложное криволинейное перемещение, которое состоит из двух независимых движений, включая равномерное прямолинейное движение в горизонтальном направлении и свободное падение по вертикали. Точное описание характера движения тела, брошенного под углом к горизонту возможно только при рассмотрении некоторой идеальной ситуации.

Целью работы является исследование траектории движения тела, брошенного под углом к горизонту, с помощью программы Mathcad.

Считаем, что влиянием воздуха на движение можно пренебречь. Пусть из некоторой точки O , которую примем за начало отсчета, брошено тело с начальной скоростью V_0 , направленной под углом α к горизонту.

На тело действует только сила тяжести, поэтому при его движении будет изменяться только проекция скорости V_{0y} .

$$y = V_{0y} \cdot t - \frac{g \cdot t^2}{2}$$

Проекция скорости V_{0x} описывается уравнением: $x = V_{0x} \cdot t$

Чтобы найти траекторию движения тела, подставим в уравнения, описывающие координаты движущегося тела, значения времени t , которые будем последовательно увеличивать, при известных значениях модуля начальной скорости V_0 и угла α . Затем находим момент падения тела и выставляем число кадров (fps), которое нам понадобится для создания анимации. Далее находим переменную t_1 , отвечающую за функцию времени, являющуюся элементом анимации:

$$t_1 = \frac{FRAME}{MaxFrame} \cdot (T - t_0) + t_0,$$

где

$$T = \frac{2 \cdot V_0 \cdot \sin(\alpha)}{g}.$$