**Методы решения**

**дифференциальных уравнений**

Выполнил: Гладков Д.А, группа КС-13

Задача: При помощи рассматриваемых методов найти точки исходной функции y=f(x) если известна ее производная

**Рассматриваемые методы**

**Метод Эйлера**

**Алгоритм:**

1. задать шаг h и отрезок дифференцирования [a,b]
2. задать начальные условия y(x0) = y0
3. Нахождение следующей точки:
   1. y[i+1] = y[i] + h\*f(x[i], y[i])
   2. x[i+1] = x[i] + h;

**Модифицированный метод Эйлера**

**Алгоритм:**

1. задать шаг h и отрезок дифференцирования [a,b]
2. задать начальные условия y(x0) = y0
3. Нахождение точек:

x\* = x[i] + h/2;

y\* = y[i] + h/2\*f’(x[i],y[i])

y[i+1] = y[i] + h\*f(x\*,y\*)

x[i+1] = x[i] + h

**Усовершенствованный метод Эйлера**

**Алгоритм:**

1. задать шаг h и отрезок дифференцирования [a,b]
2. задать начальные условия y(x0) = y0
3. Нахождение точек:

y\* = y[i] + h \* f’(x[i], y[i])

x[i+1] = x[i] + h

y[i+1] = y[i] + h\*(f(x[i],y[i] + f(x[i+1],y\*))/2

**Метод Рунге-Кутта**

**Алгоритм:**

1. задать шаг h и отрезок дифференцирования [a,b]
2. задать начальные условия y(x0) = y0
3. Нахождение точек:

k1 = f(x[i], y[i])

k2 = f(x[i] + h/2, y[i] + k1/2)

k3 = f(x[i] + h/2, y[i] + k2/2)

k4 = f(x[i] + h, y[i] + k3)

y[i+1] = y[i] + h\*(k1+2\*k2+2\*k3+k4)/6

x[i+1] = x[i] + h

.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Х** | **Полученное**  **значение** | **Реальное**  **значение** | **Разница в**  **значениях** |
| **Метод Эйлера** | **2**  **4**  **5**  **10** | **0.4941667958**  **0.2368752664**  **0.1834669999**  **0.06670066661** | **0.5**  **0.25**  **0.2**  **0.1** | **0.0058332042**  **0.0131247336**  **0,0165330001**  **0,03329933339** |
| **Мод. Метод**  **Эйлера** | **2**  **4**  **5**  **10** | **0.4999999031**  **0.2499998002**  **0.1999997501**  **0.09999950005** | **0.5**  **0.25**  **0.2**  **0.1** | **0.0000000969**  **0.0000001998**  **0.0000002499**  **0.00000049995** |
| **Усов. Метод**  **Эйлера** | **2**  **4**  **5**  **10** | **0.4999533204**  **0.2499007935**  **0.1998757040**  **0.09975103325** | **0.5**  **0.25**  **0.2**  **0.1** | **0.0000466796**  **0,0000992065**  **0,000124296**  **0,00024896675** |
| **Метод**  **Рунге-Кутта** | **2**  **4**  **5**  **10** | **0.4999999995**  **0.2499999989**  **0.1999999986**  **0.09999999723** | **0.5**  **0.25**  **0.2**  **0.1** | **0.0000000005**  **0.0000000011**  **0.0000000014**  **0.00000000277** |

**Вывод: Согласно вычислениям, самым точным методом решения дифференциальных уравнений является метод Рунге-Кутта.**