1 способ учета точности (исходя из лекций).

Точность численного метода трёх восьмых –

Исходя из этого мы можем подсчитать шаг при заданной точности

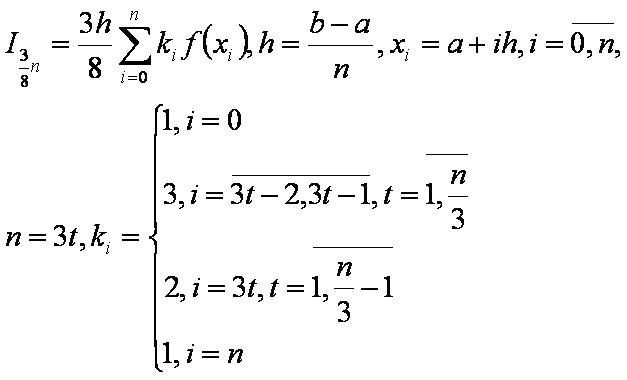
Формула для этого: .

Попробуем провести одно решение вручную.

Возьмем пример интеграла с прошлого файла и его аналитическое решение.

Теперь же начнем подсчет используя численный метод трёх восьмых и точность 0.0001:

В данном методе нам требуется знать переменную n для подсчета количества слагаемых в самой формуле. (Рисунок ниже).



i меняется в диапазоне от 0 до n.

Находим n:

Сразу же появляется вопрос о том, что число n нецелое. Попробуем его округлить для начала в меньшую сторону. n = 3

Составим таблицу со значениями. Все значения предоставлены в таблице 1.

Таблица 1 – Таблица значений численного метода при n = 6

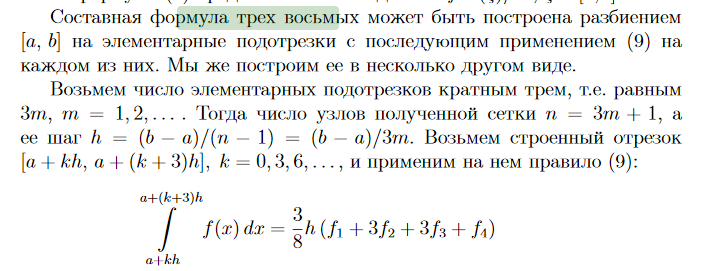
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 |  | 1.171739409091 |
| 2 | 0,31697863848 | 1.3729732428168 |
| 3 | 0,47546795772 | 1.6087668562359 |

Итоговая формула:

Точность относительно аналитического слишком высока и точно не равняется заданной точности.

Если попробовать округлить n в большую сторону, то нарушается правила метода в котором говорится, что число узлов равняется 3m+1 (или же n = 3m) (Источник - <https://infopedia.su/13x279d.html>, <https://studfile.net/preview/9650117/page:3/>, ).

Учебное пособие И.О.Арушанян (МГУ):



2 способ. Правило Рунге.

По такому принципу работает парочка онлайн калькуляторов (<https://allcalc.ru/node/629> - он точно работает, я даже специально код элемента просмотрел, хороший JavaScript код). Не ну не прям так работают, но похожий смысл.

Используем Правило Рунге для оценки погрешности. Основная суть:

Начинаем с n = 3. Считаем для нее значение, далее делим n на 2 и считаем значение для нее. Сравниваем с заданной точностью полученную погрешность (Вычесть два значения и умножить согласно формуле на 1/15).

Если значение получилось больше, чем эпсилон, то увеличиваем n на 3 и продолжаем так делать пока не найдется значение погрешности Правилом Рунге меньшее чем эпсилон.

После чего выводим это все на экран.

Для примера возьмем тот же интеграл, что в начале документа и точность 0,0001.

будет меньше точностью чем так как n не кратна 3.

Всегда у n=3 будет самая большая погрешность.

*.*

Составим таблицу со значениями. Все значения предоставлены в таблице 1.

Таблица 1 – Таблица значений численного метода при n = 6

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0,1 | 1,10517091808 |
| 2 | 0,2 | 1,22140275816 |
| 3 | 0,3 | 1,34985880758 |
| 4 | 0,4 | 1,49182469764 |
| 5 | 0,5 | 1,6487212707 |
| 6 | 0,6 | 1,82211880039 |

Итоговая формула:

**n=3:**

Составим таблицу со значениями. Все значения предоставлены в таблице 2.

Таблица 2 – Таблица значений численного метода при n = 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| 0 | 0 | 1 |
| 1 | 0,2 | 1,22140275816 |
| 2 | 0,4 | 1,49182469764 |
| 3 | 0,6 | 1,82211880039 |

Итоговая формула:

Результатом данного численного метода при n = 3 является число .

Правило Рунге:

Найдем погрешность:

< останавливаем подсчет и выводим данные значения погрешности и определенного интеграла.

Ответ: с точностью до

***Способ рабочий и в некоторой литературе его рекомендуют применять.***