**Численное интегрирование**

1.1 Вычислить значение определенного интеграла используя:

- формулу левого прямоугольника

- формулу правого прямоугольника

- формулу средних

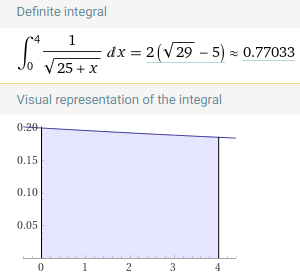
- формулу трапеции.

Число разбиений интервала интегрирования (n) взять от 2 до 100.

Проследить зависимость точности интегрирования от шага интегрирования.

Сравнить методы по точности.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| n | формула левого  прямоугольника | | формула правого  прямоугольника | | формула средних | | формула трапеции | |
| решение | ошибка |  |  |  |  |  |  |
| 2 | 0.784900179459751 | 0.063060179459751 | 0.756290855813854 | 0.034450855813854 | 0.770196743285595 | 0.048356743285595 | 0.770595517636803 | 0.048755517636802 |
| 5 | 0.776094052468644 | 0.054254052468644 | 0.770308329606852 | 0.048468329606852 | 0.770196743285595 | 0.048356743285595 | 0.770595517636803 | 0.048755517636802 |
| 10 | 0.773201191037748 | 0.051361191037748 | 0.767479326308568 | 0.045639326308568 | 0.770324292196564 | 0.048484292196564 | 0.770340258673158 | 0.048500258673158 |
| 30 | 0.771284441136252 | 0.049444441136252 | 0.769377152893192 | 0.047537152893192 | 0.770329022897752 | 0.048489022897751 | 0.770330797014722 | 0.048490797014722 |
| 50 | 0.770902226531366 | 0.049062226531366 | 0.770329401374495 | 0.048489401374495 | 0.770329401374495 | 0.048489401374495 | 0.770330040058449 | 0.048490040058448 |
| 100 | 0.770615813952931 | 0.048775813952931 | 0.770043627480013 | 0.048203627480013 | 0.770329561045289 | 0.048489561045289 | 0.770329720716472 | 0.048489720716472 |



Значение интегралла, рассчитанное в вольфраме

1.2. Найти шаг интегрирования h для вычисления интеграла по формуле средних с точностью ε= 0,001. Вычислить интеграл по формуле средних с шагами h и 0,5h. Проконтролировать точность решения используя правило Рунге. Повторите при другой подынтегральной функцией. Сделайте вывод о корректности формулы для оценки погрешности.

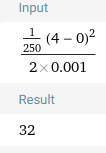
1) Находим производную функции:



2) Находим максимум производной на заданном интервале [0,4]:



3) Находим шаг интегрирования h для вычисления интеграла по формуле средних с точностью ε= 0,001:



h = 0.125

4) Вычисляем интеграл по формуле средних с шагами h и 0,5h:

|  |  |
| --- | --- |
| h | 0,5h |
| 0.770329094508717 | 0.770329484328395 |

5) Проверяем точность решения с помощью правил Рунге:

Iточн – Iнайд = 1.299406130472747e-07

