

### Сравнение численных методов.

В работе используются несколько методов различных порядков:

- Метод Эйлера – 1 порядок
- Метод Рунге-Кутты – 4 порядок
- Метод Адамса-Башфорта – 4 порядок
- Метод трапеций – 2 порядок

Целью исследования является подбор определенного шага для каждого метода, чтобы его результаты были близки к эталону.

За эталон были взяты результаты работы метода Рунге-Кутты с  $N = 72000$  шагами и размером шага  $h=50$  секунд.

Эксперимент возьмем тот, что иллюстрирует «полезность» гравитационного маневра.

Сравнивать будем списки  $x\_trajectory$  и  $y\_trajectory$ , в которых лежат координаты зонда для каждого шага.

Эталонные результаты:

1. -11387972045.686064 , -1590045339.0799532
2. -22784246074.968353 , -3389557434.476598
3. -33985600579.48741 , -5188183542.344339
4. -44997186643.52484 , -6985411402.842186

Метод Трапеций:

1. -11387333392.93103 , -1589945349.7586632
2. -22783618417.73441 , -3389457482.19461
3. -33984983587.90784 , -5188083651.092112
4. -44997186643.53016 , -6985411402.841846

Метод Адамса:

1. -11387966189.331106 , -1590045347.7753515
2. -22784234182.393837 , -3389557465.0329304
3. -33985582479.535007 , -5188183606.704399
4. -44997162172.40218 , -6985411511.830594

Метод трапеций Шаг 20:

1. -11387859952.092152 , -1589965349.3632433
2. -22783741570.531208 , -3389477478.7647123
3. -33985103366.081356 , -5188103642.218164
4. -44997181749.03345 , -6985411424.644464

Как видно, для метода Адамса базовый шаг достаточен, укорачивать не нужно

Вывод:

Для метода Трапеций следует уменьшить шаг до 20, тогда результаты будут сопоставимы с РК4

В методе Адамса это необязательно. При базовом шаге 50 он показывает очень близкие результаты.

Эталонные результаты: