Лабораторная работа №5

Арцыбашева Григория, КН-301

Оглавление

[Задача Коши 2](#_Toc131937430)

[Аналитическое решение 3](#_Toc131937431)

[Численное решение 4](#_Toc131937432)

[1) Явный метод Эйлера 4](#_Toc131937433)

[2) Метод Эйлера с пересчётом 4](#_Toc131937434)

[3) Метод Коши 4](#_Toc131937435)

[4) Метод Рунге-Кутта 4-го порядка точности 5](#_Toc131937436)

[5) Неявный метод Эйлера 5](#_Toc131937437)

[6) Метод Тейлора 3-го порядка точности на одном шаге 6](#_Toc131937438)

[7) Двушаговый явный метод Адамса 6](#_Toc131937439)

[Визуализация работы численных методов 7](#_Toc131937440)

[Вывод 9](#_Toc131937441)

# Задача Коши

где , .

# Аналитическое решение

Тип исходного уравнения – уравнение с разделяющимися переменными.

Его решение: , .

Решая задачу Коши, находим .

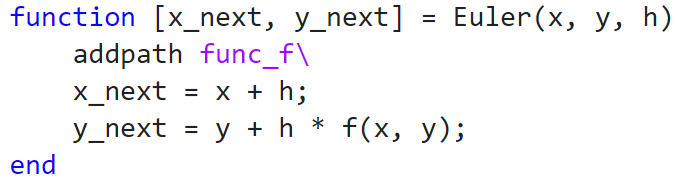
# Численное решение

Для численного решения задачи Коши был написан программный код семи численных методов, представленных ниже, а также программа-визуализатор. Программный код представлен на языке Matlab.

## Явный метод Эйлера

Численная процедура:

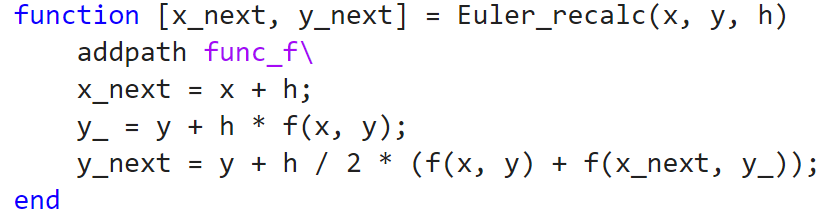
Программный код:



## Метод Эйлера с пересчётом

Численная процедура:

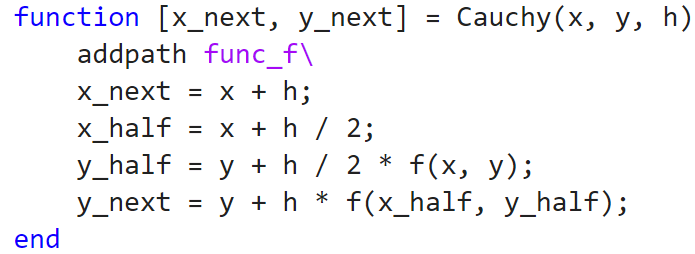
Программный код:



## Метод Коши

Численная процедура:

Программный код:



## Метод Рунге-Кутта 4-го порядка точности

Численная процедура:

,

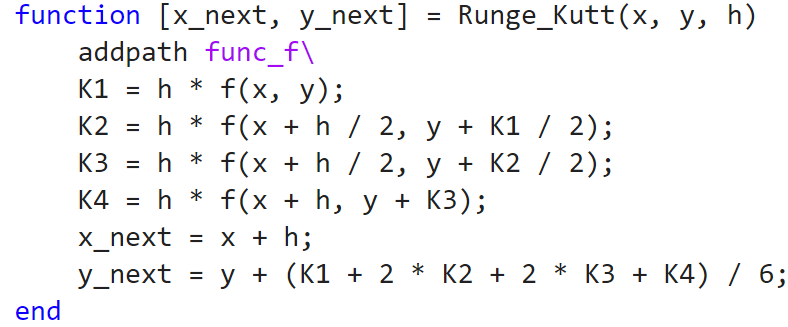
,

,

,

,

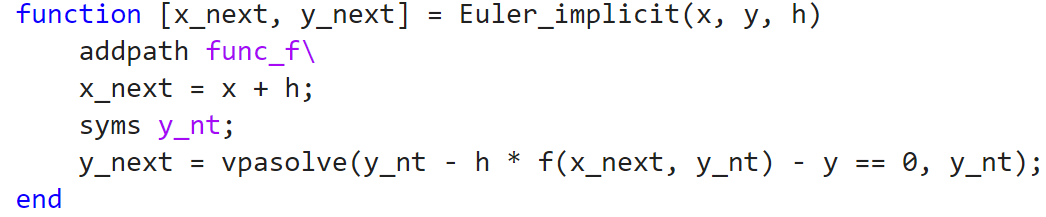
Программный код:



## Неявный метод Эйлера

Численная процедура:

Программный код:

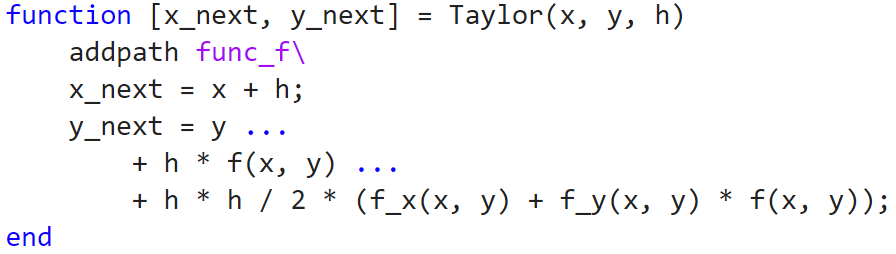


## Метод Тейлора 3-го порядка точности на одном шаге

Численная процедура:

В формуле используются производные и :

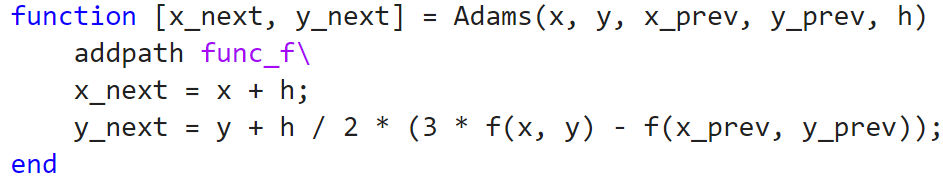
Программный код:



## Двушаговый явный метод Адамса

Численная процедура:

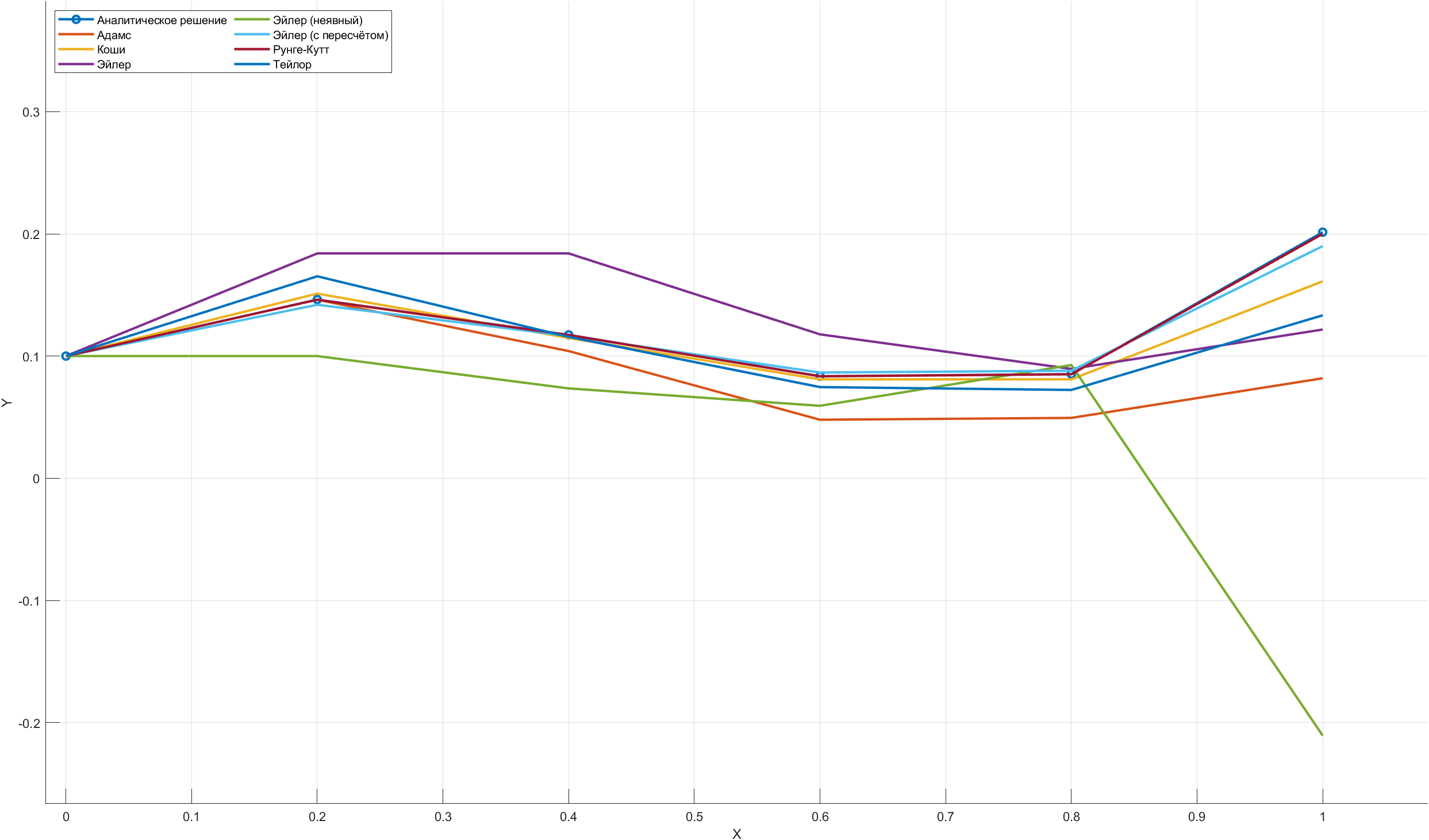
Программный код:



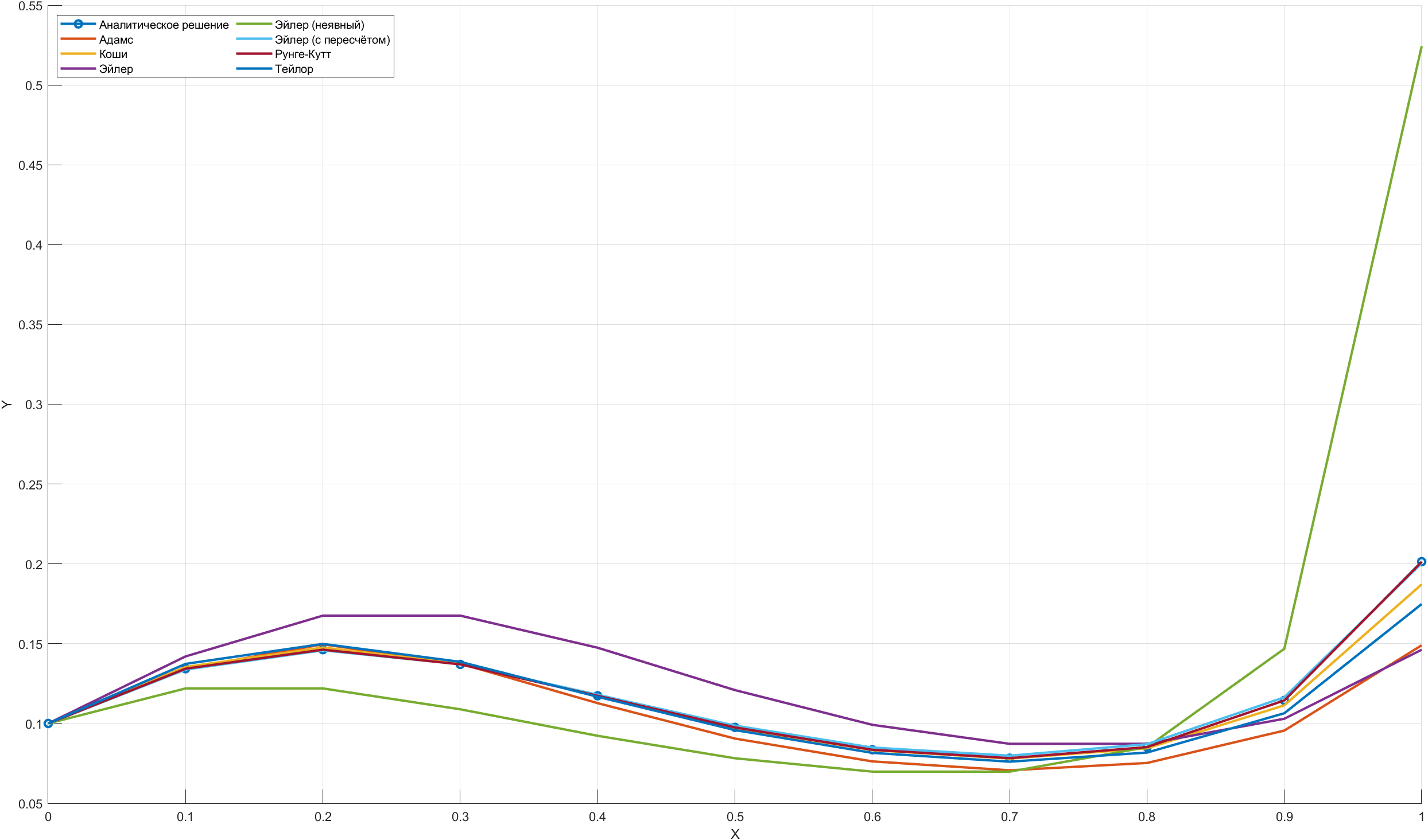
# Визуализация работы численных методов

Обозначим через число равных отрезков, полученных при дискретизации отрезка [0, 1] с шагом .

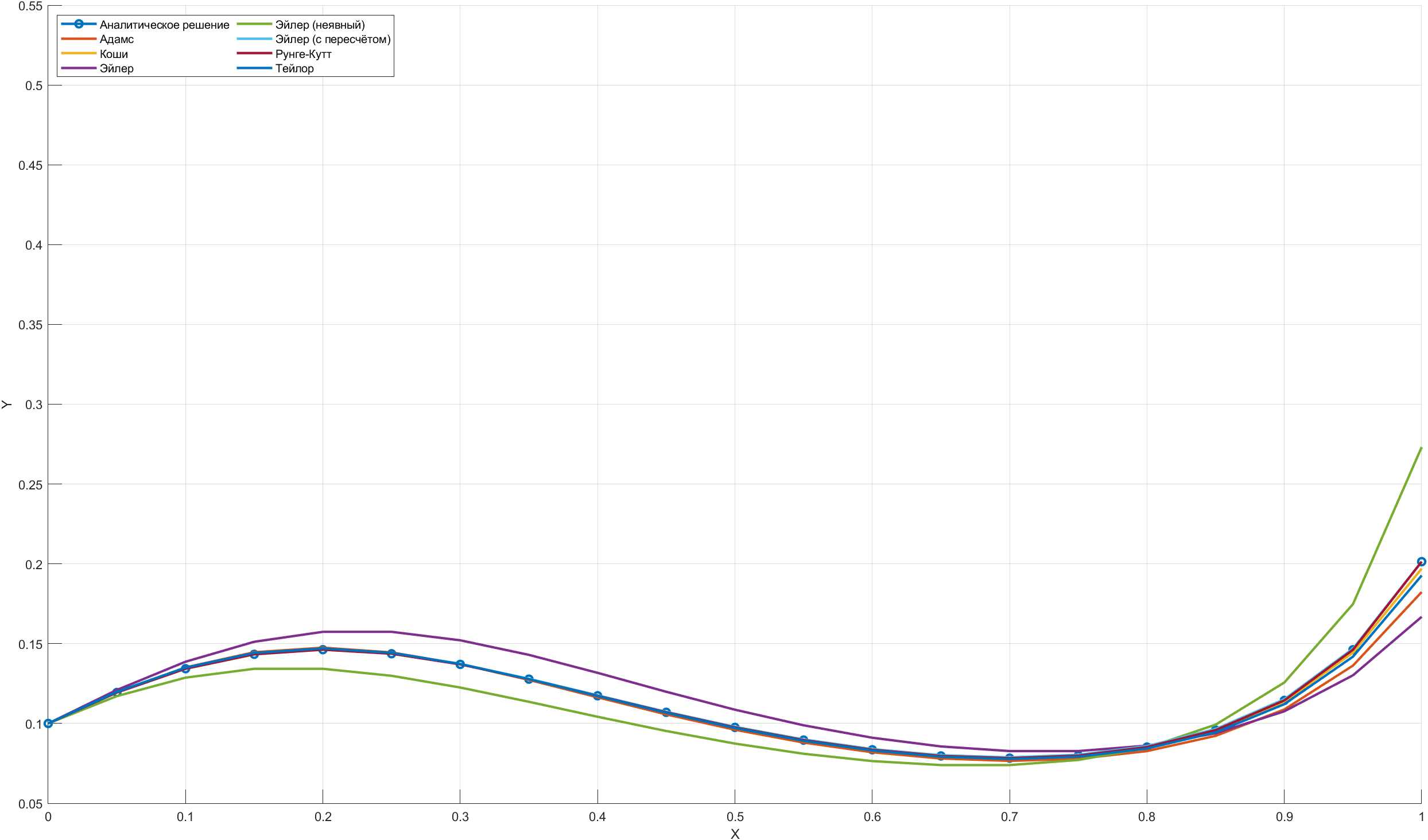
1. n = 5



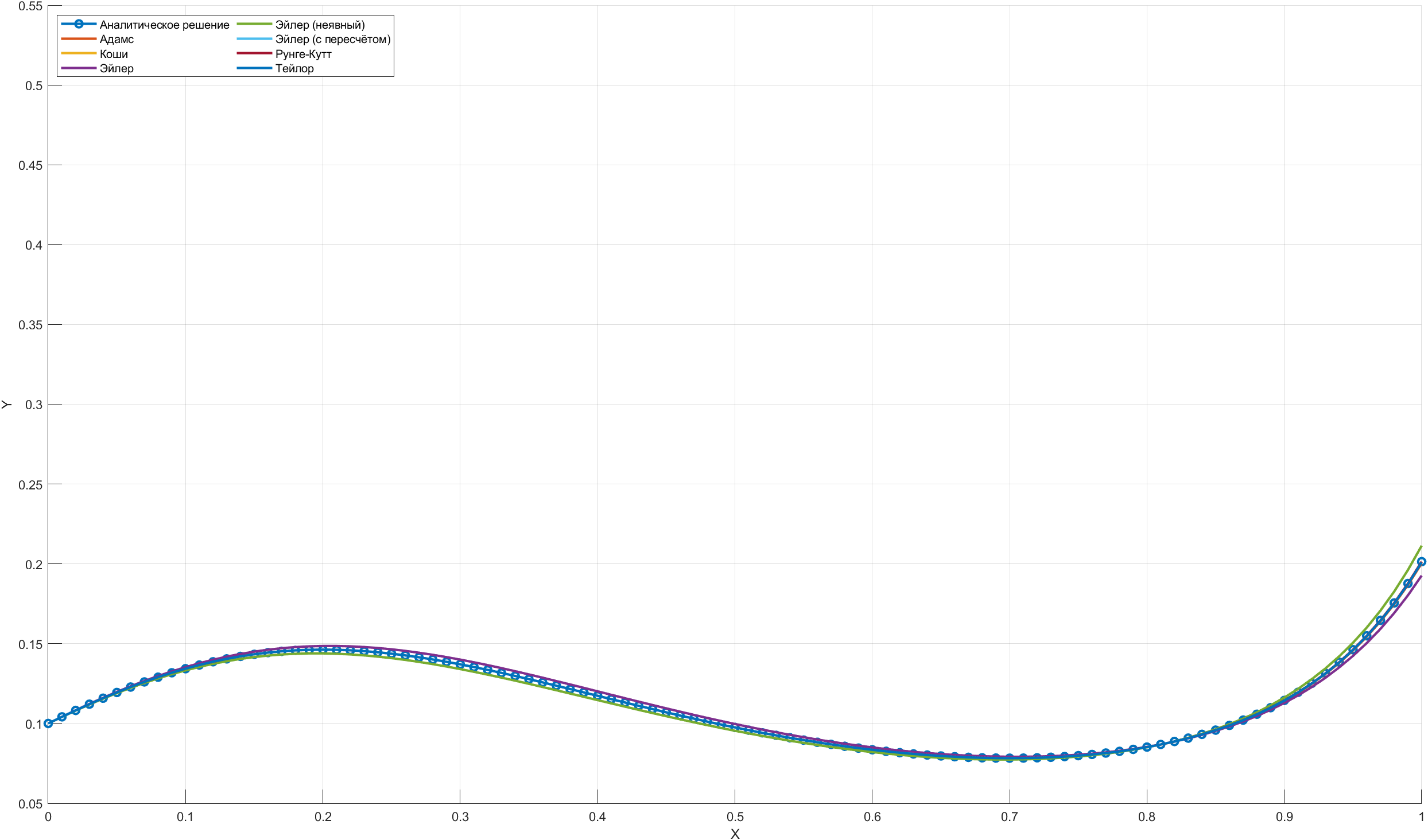
1. n = 10



1. n = 20



1. n = 100



# Вывод

С увеличением (а следовательно и с уменьшением шага ) численные решения «приближаются» друг к другу и становятся ближе к истинным значениям функции .