**Отчет по ЭВМ: Задание2**

Нужно найти асимптотику по h для 5 схем, по которым предлагается численно решать одномерное дифференциальное уравнение с известным точным решением ;

Мы рассмотрим A=1,100,1000;

По h мы предполагаем, что , поэтому мы построим график зависимости от , это должна получиться прямая, и возьмем у нее тангенс угла наклона.

Мы рассмотрим

**Схема1:**

То есть

Запускаем программу:

*Hello!*

*A=1.000000*

*h=1.000000e-01 err=1.920100e-02*

*h=1.000000e-02 err=1.847100e-03*

*h=1.000000e-03 err=1.840164e-04*

*h=1.000000e-04 err=1.839474e-05*

*h=1.000000e-05 err=1.839403e-06*

*h=1.000000e-06 err=1.839504e-07*

*h=1.000000e-07 err=1.820029e-08*

*h=1.000000e-08 err=3.687983e-09*

*p=1.000017*

*A=100.000000*

*h=1.000000e-01 err=6.561000e+03*

*h=1.000000e-02 err=3.678794e-01*

*h=1.000000e-03 err=1.920100e-02*

*h=1.000000e-04 err=1.847100e-03*

*h=1.000000e-05 err=1.840164e-04*

*h=1.000000e-06 err=1.839474e-05*

*h=1.000000e-07 err=1.839403e-06*

*h=1.000000e-08 err=1.839504e-07*

*p=1.001634*

*A=1000.000000*

*h=1.000000e-01 err=9.900000e+01*

*h=1.000000e-02 err=6.561000e+03*

*h=1.000000e-03 err=3.678794e-01*

*h=1.000000e-04 err=1.920100e-02*

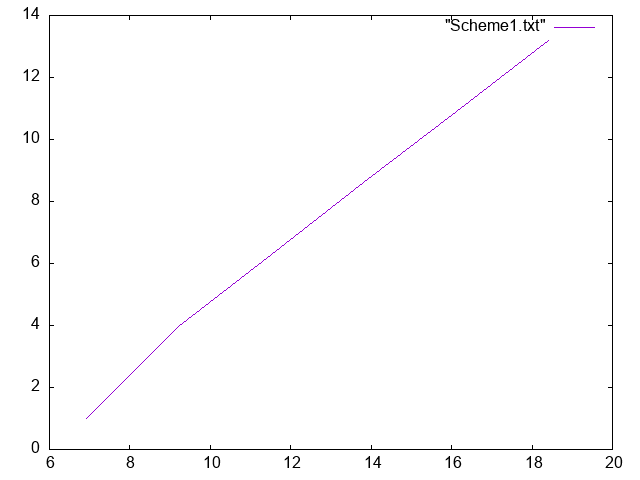
*h=1.000000e-05 err=1.847100e-03*

*h=1.000000e-06 err=1.840164e-04*

*h=1.000000e-07 err=1.839474e-05*

*h=1.000000e-08 err=1.839403e-06*

*p=1.016833*

*Goodbuy!*

Смотрим на график: это прямая, с углом наклона 1

То есть p=1, но при больших A схема непригодна.

**Схема2:**

То есть

Запускаем программу:

(base) MacBook-Pro-Aleksandra:task2\_schems aleksandra$ ./a.out Scheme2

Hello!

A=1.000000

h=1.000000e-01 err=1.766385e-02

h=1.000000e-02 err=1.831771e-03

h=1.000000e-03 err=1.838631e-04

h=1.000000e-04 err=1.839321e-05

h=1.000000e-05 err=1.839387e-06

h=1.000000e-06 err=1.839699e-07

h=1.000000e-07 err=1.817911e-08

h=1.000000e-08 err=4.075154e-09

p=0.999984

A=100.000000

h=1.000000e-01 err=9.086369e-02

h=1.000000e-02 err=1.321206e-01

h=1.000000e-03 err=1.766385e-02

h=1.000000e-04 err=1.831771e-03

h=1.000000e-05 err=1.838631e-04

h=1.000000e-06 err=1.839321e-05

h=1.000000e-07 err=1.839387e-06

h=1.000000e-08 err=1.839699e-07

p=0.998377

A=1000.000000

h=1.000000e-01 err=9.900990e-03

h=1.000000e-02 err=9.086369e-02

h=1.000000e-03 err=1.321206e-01

h=1.000000e-04 err=1.766385e-02

h=1.000000e-05 err=1.831771e-03

h=1.000000e-06 err=1.838631e-04

h=1.000000e-07 err=1.839321e-05

h=1.000000e-08 err=1.839387e-06

p=0.984214

Goodbuy!

Опять видим, что p=1

**Схема3:**

То есть

Запускаем программу:

(base) MacBook-Pro-Aleksandra:task2\_schems aleksandra$ ./a.out Scheme3

Hello!

A=1.000000

h=1.000000e-01 err=3.068988e-04

h=1.000000e-02 err=3.065695e-06

h=1.000000e-03 err=3.065658e-08

h=1.000000e-04 err=3.069315e-10

h=1.000000e-05 err=5.473233e-12

h=1.000000e-06 err=1.059614e-11

h=1.000000e-07 err=1.937646e-10

h=1.000000e-08 err=2.235344e-09

p=1.748797

A=100.000000

h=1.000000e-01 err=6.667121e-01

h=1.000000e-02 err=3.454611e-02

h=1.000000e-03 err=3.068988e-04

h=1.000000e-04 err=3.065695e-06

h=1.000000e-05 err=3.065658e-08

h=1.000000e-06 err=3.069314e-10

h=1.000000e-07 err=5.473177e-12

h=1.000000e-08 err=1.059614e-11

p=2.000005

A=1000.000000

h=1.000000e-01 err=9.607843e-01

h=1.000000e-02 err=6.667121e-01

h=1.000000e-03 err=3.454611e-02

h=1.000000e-04 err=3.068988e-04

h=1.000000e-05 err=3.065695e-06

h=1.000000e-06 err=3.065658e-08

h=1.000000e-07 err=3.069314e-10

h=1.000000e-08 err=5.473233e-12

p=2.000466

Goodbuy!

Тут p=2

**Схема4:**

То есть

(base) MacBook-Pro-Aleksandra:task2\_schems aleksandra$ ./a.out Scheme4

Hello!

A=1.000000

h=1.000000e-01 err=6.496956e-03

h=1.000000e-02 err=7.043279e-05

h=1.000000e-03 err=7.096392e-07

h=1.000000e-04 err=7.101684e-09

h=1.000000e-05 err=7.101603e-11

h=1.000000e-06 err=6.866729e-13

h=1.000000e-07 err=7.699397e-14

h=1.000000e-08 err=2.639000e-13

p=2.000005

A=100.000000

h=1.000000e-01 err=7.276100e+04

h=1.000000e-02 err=5.934182e+16

h=1.000000e-03 err=2.183217e+17

h=1.000000e-04 err=2.493647e+15

h=1.000000e-05 err=2.498225e+13

h=1.000000e-06 err=2.499995e+11

h=1.000000e-07 err=2.499793e+09

h=1.000000e-08 err=2.402054e+07

p=1.999203

A=1000.000000

h=1.000000e-01 err=9.900000e+01

h=1.000000e-02 err=7.276100e+04

h=1.000000e-03 err=5.934182e+16

h=1.000000e-04 err=2.183217e+17

h=1.000000e-05 err=2.493647e+15

h=1.000000e-06 err=2.498225e+13

h=1.000000e-07 err=2.499995e+11

h=1.000000e-08 err=2.499793e+09

p=1.942262

Goodbuy!

Тут p=2, но при больших A схема категорически непригодна.

**Схема5:**

То есть

(base) MacBook-Pro-Aleksandra:task2\_schems aleksandra$ ./a.out Scheme5

Hello!

A=1.000000

h=1.000000e-01 err=8.280446e-02

h=1.000000e-02 err=7.435698e-03

h=1.000000e-03 err=7.365267e-04

h=1.000000e-04 err=7.358355e-05

h=1.000000e-05 err=7.357664e-06

h=1.000000e-06 err=7.357712e-07

h=1.000000e-07 err=7.338167e-08

h=1.000000e-08 err=9.125933e-09

p=1.000041

A=100.000000

h=1.000000e-01 err=1.832222e+02

h=1.000000e-02 err=1.383120e+00

h=1.000000e-03 err=8.280446e-02

h=1.000000e-04 err=7.435698e-03

h=1.000000e-05 err=7.365267e-04

h=1.000000e-06 err=7.358355e-05

h=1.000000e-07 err=7.357664e-06

h=1.000000e-08 err=7.357712e-07

p=1.004133

A=1000.000000

h=1.000000e-01 err=9.900000e+01

h=1.000000e-02 err=1.832222e+02

h=1.000000e-03 err=1.383120e+00

h=1.000000e-04 err=8.280446e-02

h=1.000000e-05 err=7.435698e-03

h=1.000000e-06 err=7.365267e-04

h=1.000000e-07 err=7.358355e-05

h=1.000000e-08 err=7.357664e-06

p=1.046732

Goodbuy!

Тут опять p=1, и опять при больших A схема разбалтывается.

Вывод: хорошая схема 2 порядка точности—это схема3.

Хорошая схема 1 порядка точности — это схема2.