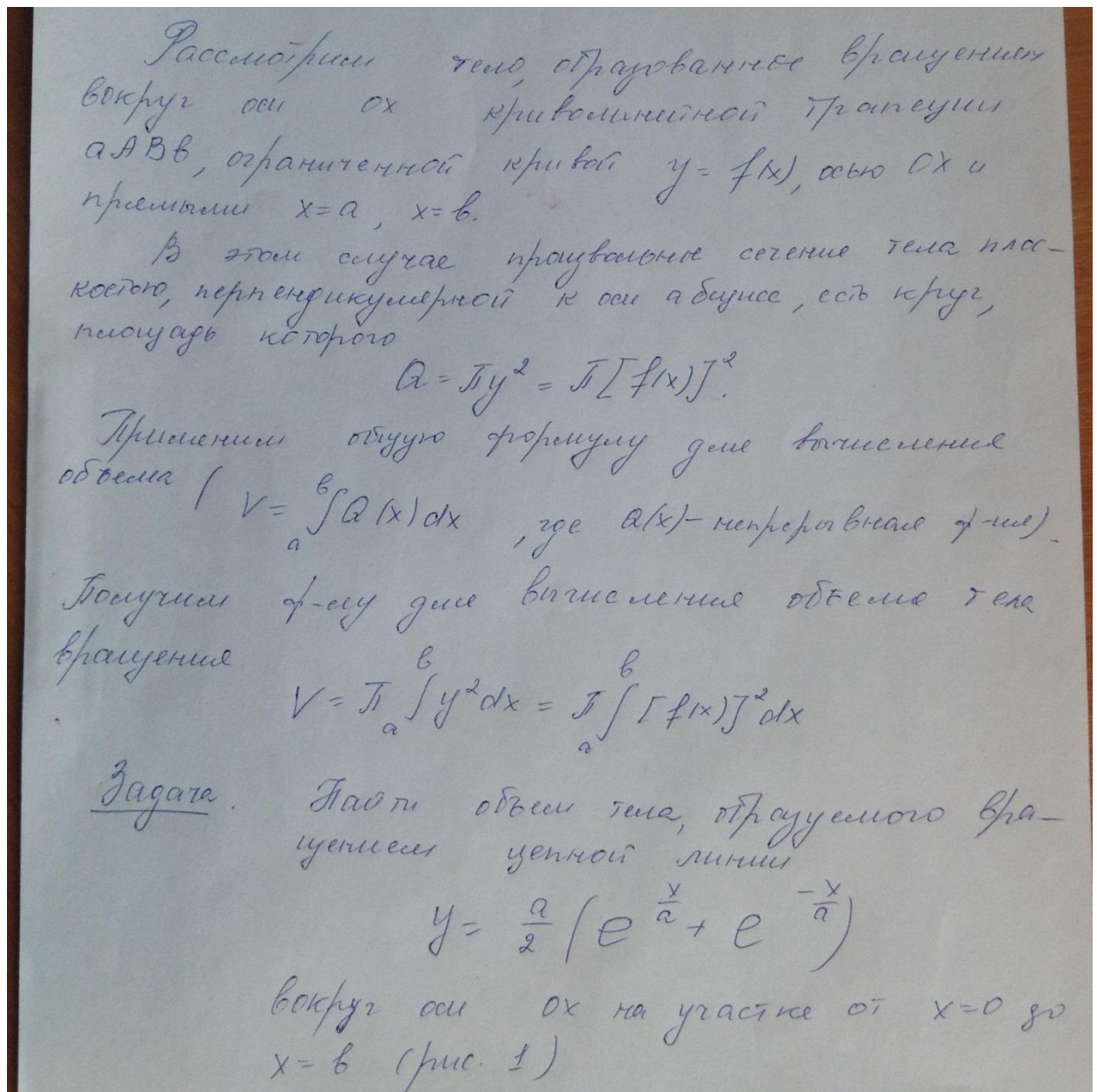


Лабораторная работа №3-2

Компьютерное моделирование на основе численного интегрирования

Задача «Объем тела вращения»

Постановка задачи:



1. Аналитическое исследование:

$$V = \pi \int_a^b \frac{k^2}{4} \left(e^{\frac{x}{k}} + e^{-\frac{x}{k}} \right)^2 dx$$
$$k = 2, a = 0, b = 5$$

$$\begin{aligned}
 V &= \pi \int_0^5 \frac{2^2}{4} \left(e^{\frac{x}{2}} + e^{-\frac{x}{2}} \right)^2 dx = \pi \int_0^5 \left(e^{\frac{2x}{2}} + 2 e^{\frac{x}{2}} e^{-\frac{x}{2}} + e^{-\frac{2x}{2}} \right) dx = \\
 &= \pi \int_0^5 (e^x + 2 + e^{-x}) dx = \pi \left(\int_0^5 e^x dx + \pi \int_0^5 2 dx + \pi \int_0^5 e^{-x} dx \right) = \\
 &= \pi \left((e^5 - e^0) + 2(5 - 0) + (-e^{-5} + e^0) \right) = \\
 &= \pi (e^5 - 1 + 10 - e^{-5} + 1) = \pi (e^5 - e^{-5} + 1) = \\
 &= 3,141592 * (148,413159 - 0,00673794699 + 10) \sim \\
 &\quad \sim 497,690784753
 \end{aligned}$$

2. Программная реализация:

```
import math
```

```
# Для задачи с телом вращения
```

```
def f(xf):
```

```
    d = 2
```

```
    h = d*d/4
```

```
    h1 = xf/d
```

```
    t = math.exp(h1)
```

```
    t1 = math.exp(-h1)
```

```
    return h*(t + t1)*(t + t1)
```

```
def SimpsonsRule(a1, b1, n1):
```

```
    S1 = 0
```

```
    S2 = 0
```

```
    h = (b1 - a1)/n1
```

```
    fa = f(a1)
```

```
    fb = f(b1)
```

```
    x = a1 + h
```

```
    while (x <= b1 - h):
```

```
        S1 = S1 + f(x)
```

```
        x = x + 2*h
```

```
    x = a1 + 2*h
```

```
    while (x <= b1 - 2*h):
```

```
        S2 = S2 + f(x)
```

```
        x = x + 2*h
```

```
    I = h*(fa + 4*S1 + 2*S2 + fb)/3
```

```
    return I*3.14
```

```
def main():
```

```
    a = 0
```

```
    b = 5
```

```
n = 1000  
print(SimpsonsRule(a, b, n))
```

```
main()
```

3. Результаты:

Результат, вычисленный аналитически: 497,690784753.

C:\Users\svmar\Pychar

Результат, вычисленный программно: 497.39616243011164