

# **МЕТОДЫ ОПТИМИЗАЦИИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЯХ**

**(домашнее задание)**

Любомудров Алексей Алексеевич

Доцент кафедры компьютерных систем и  
технологий НИЯУ МИФИ

Электронная почта: [liubomudrov2013@yandex.ru](mailto:liubomudrov2013@yandex.ru)

Телефон: 8-499-308-06-15

# Домашнее задание

## Задание 1

Даны два числа  $A$  и  $B$ . Требуется записать эти числа с одной, двумя, тремя и четырьмя значащими цифрами в их записях, соответственно.

Вариант №1	$A = 3654500.24;$	$B = 0.000385446;$
Вариант №2	$A = 4267448.22;$	$B = 0.000014895;$
Вариант №3	$A = 7482567.49;$	$B = 0.000045945;$
Вариант №4	$A = 4658875.26;$	$B = 0.072405846;$
Вариант №5	$A = 8254403.51;$	$B = 0.009250624;$
Вариант №6	$A = 126841.440;$	$B = 0.000844561;$
Вариант №7	$A = 283746.210;$	$B = 0.000072564;$
Вариант №8	$A = 8298.14300;$	$B = 0.00006492;$

## Задание 1 (продолжение)

Даны два числа  $A$  и  $B$ . Требуется записать эти числа с одной, двумя, тремя и четырьмя значащими цифрами в их записях, соответственно.

Вариант №9	$A = 92.562437;$	$B = 0.000054623;$
Вариант №10	$A = 5.5623210;$	$B = 0.000048276;$
Вариант №11	$A = 64.825640;$	$B = 0.000357442;$
Вариант №12	$A = 128.54928;$	$B = 0.000246734;$
Вариант №13	$A = 256.88846;$	$B = 0.009256128;$
Вариант №14	$A = 517.66682;$	$B = 0.067432143;$
Вариант №15	$A = 1928.2226;$	$B = 0.019254567.$

## Пример выполнения и оформления задания 1.

Задание 1. Даны два числа  $A = 82551.35$  и  $B = 0.0005377445$ . Требуется записать эти числа с одной, двумя, тремя и четырьмя значащими цифрами в их записях, соответственно.

1 зн. ц.  $A = 8 \times 10^5;$

$$B = 5 \times 10^{-4};$$

2 зн.ц.  $A = 8.3 \times 10^5;$

$$B = 5.4 \times 10^{-4};$$

3 зн. ц.  $A = 8.26 \times 10^5;$

$$B = 5.38 \times 10^{-4};$$

4 зн.ц.  $A = 8.255 \times 10^5;$

$$B = 5.377 \times 10^{-4}.$$

## Задание 2

Дано число  $A$  с верными значащими цифрами в его записи. Требуется округлить это число до трёх значащих цифр и найти абсолютную и относительную погрешности округления.

Вариант № 1	$A = 245.625;$
Вариант № 2	$A = 324,543;$
Вариант № 3	$A = 1.12405;$
Вариант № 4	$A = 1.98565;$
Вариант № 5	$A = 2.87786;$
Вариант № 6	$A = 3.99428;$
Вариант № 7	$A = 4.86653;$
Вариант № 8	$A = 5.66783$

## Задание 2

Дано число  $A$  с верными значащими цифрами в его записи. Требуется округлить это число до трёх значащих цифр и найти абсолютную и относительную погрешности округления.

Вариант № 9	$A = 6.88425;$
Вариант № 10	$A = 7.76675;$
Вариант № 11	$A = 8.55654;$
Вариант № 12	$A = 9.66765;$
Вариант № 13	$A = 8.77876;$
Вариант № 14	$A = 7.66792;$
Вариант № 15	$A = 1928,22.$

## Пример выполнения задания 2.

Задание 2. Дано число  $A = 2.87786$  с верными значащими цифрами в его записи.

Требуется округлить это число до трёх значащих цифр и найти абсолютную и относительную погрешности округления.

$$A = 2.87786;$$

$a = 2.88$  – число  $A$ , округлённое до 3 значащих цифр;

$\Delta = |A - a| = |2.87786 - 2.88| = 0.00214$  – абсолютная погрешность округления;

$\delta = 0.00214 : 2.87786 \approx 0.0007436 \approx 0.00075$  относительная погрешность округления

### Задание 3.

Числа А и В имеют относительные погрешности  $\delta_1\%$  и  $\delta_2\%$  соответственно.

Указать верные значащие цифры в этих числах с использованием определения верной значащей цифры.

Вариант 1	A = 343.445;	$\delta_1 = 1\%$ ;	B = 986.444;	$\delta_2 = 0.01\%$
Вариант 2	A = 244.286;	$\delta_1 = 2\%$ ;	B = 844.222;	$\delta_2 = 0.02\%$
Вариант 3	A = 123.441;	$\delta_1 = 3\%$ ;	B = 745.607;	$\delta_2 = 0.03\%$
Вариант 4	A = 160.221;	$\delta_1 = 2\%$ ;	B = 643.288;	$\delta_2 = 0.04\%$
Вариант 5	A = 230.112;	$\delta_1 = 1\%$ ;	B = 576.845;	$\delta_2 = 0.05\%$
Вариант 6	A = 315.556;	$\delta_1 = 2\%$ ;	B = 485.994;	$\delta_2 = 0.06\%$
Вариант 7	A = 7.22816;	$\delta_1 = 3\%$ ;	B = 376.746;	$\delta_2 = 0.07\%$
Вариант 8	A = 3.88638;	$\delta_1 = 4\%$ ;	B = 248.175;	$\delta_2 = 0.08\%$

Числа А и В имеют относительные погрешности  $\delta_1\%$  и  $\delta_2\%$  соответственно.

Указать верные значащие цифры в этих числах с использованием определения верной значащей цифры.

Вариант 9	A = 2.44316;	$\delta_1 = 5\%$ ;	B = 146.008;	$\delta_2 =$ 0.09%
Вариант 10	A = 1.55623;	$\delta_1 = 6\%$ ;	B = 95.0078;	$\delta_2 = 0.1\%$
Вариант 11	A = 2.66744;	$\delta_1 = 7\%$ ;	B = 87.6643;	$\delta_2 =$ 0.09%
Вариант 12	A = 3.84538;	$\delta_1 = 8\%$ ;	B = 74.2453;	$\delta_2 =$ 0.08%
Вариант 13	A = 4.94659;	$\delta_1 = 9\%$ ;	B = 67.8864;	$\delta_2 =$ 0.07%
Вариант 14	A = 5.54678;	$\delta_1 = 5\%$ ;	B = 55.1765;	$\delta_2 =$ 0.06%
Вариант 15	A = 6.94233;	$\delta_1 = 3\%$ ;	B = 46.4836;	$\delta_2 =$ 0.05%

## Пример выполнения задания 3

Задание 3. Числа  $A = 35.456$  и  $B = 576.845$  имеют относительные погрешности  $\delta_1 = 1\%$  и  $\delta_2 = 0.05\%$  соответственно.

Указать верные значащие цифры в этих числах с использованием определения верной значащей цифры.

$$A = 35.456; \Delta = 35.456 \times 0.01 = 0.35456 \approx 0.35;$$

$$(1/2) \times 10 = 5; 5 > 0.35; 3 \text{ в записи } A \text{ – верная цифра};$$

$$(1/2) \times 1 = 0.5; 0.5 > 0.35; 5 \text{ в записи } A \text{ – верная цифра};$$

$$(1/2) \times 0/1 = 0.05; 0.05 < 0.35; 4 \text{ в записи } A \text{ не является верной цифрой}.$$

Аналогично для  $B$ .

Ответ:  $A = \underline{34}.456$ ;  $B =$ ; Верные значащие цифры подчёркнуты.

необходимо записать, согласно теореме, значения функций  $f_1$  и  $f_2$ , чтобы погрешность записи не превышала  $\delta_1\%$  и  $\delta_2\%$ , соответственно.

Вариант №1	$f_1 = \sqrt[2]{26}$	$\delta_1 \leq 1\%$	$f_2 = \log_2 56$	$\delta_2 \leq 0.01\%$
Вариант №2	$f_1 = \sqrt[3]{44}$	$\delta_1 \leq 2\%$	$f_2 = \lg 87$	$\delta_2 \leq 0.02$
%				
Вариант №3	$f_1 = \sqrt[4]{87}$	$\delta_1 \leq 3\%$	$f_2 = \ln 23$	$\delta_2 \leq 0.03$
%				
Вариант №4	$f_1 = \sqrt{46}$	$\delta_1 \leq 4\%$	$f_2 = \log_2 83$	$\delta_2 \leq 0.04$
%				
Вариант №5	$f_1 = \sqrt[3]{23}$	$\delta_1 \leq 3\%$	$f_2 = \log_3 43$	$\delta_2 \leq$
0.05%				
Вариант №6	$f_1 = \sqrt[4]{37}$	$\delta_1 \leq 2\%$	$f_2 = \log_4 36$	$\delta_2 \leq 0.06$
%				
Вариант №7	$f_1 = \sqrt{69}$	$\delta_1 \leq 1\%$	$f_2 = \log_5 50$	$\delta_2 \leq 0.07$
%				
Вариант №8	$f_1 = \sqrt[3]{39}$	$\delta_1 \leq 2\%$	$f_2 = \log_4 46$	$\delta_2 \leq 0.08$
%				

Со скольким количеством верных значащих цифр необходимо записать, согласно теореме, значения функций  $f_1$  и  $f_2$ , чтобы погрешность записи не превышала  $\delta_1\%$  и  $\delta_2\%$ , соответственно.

Вариант №9 0.09%	$f_1 = \sqrt[4]{187}$	$\delta_1 \leq 3 \%$	$f_2 = \log_3 34$	$\delta_2 \leq$
Вариант № 10	$f_1 = \sqrt{95}$	$\delta_1 \leq 4 \%$	$f_2 = \log_2 17$	$\delta_2 \leq 0.1 \%$
Вариант № 11 %	$f_1 = \sqrt[3]{110}$	$\delta_1 \leq 3 \%$	$f_2 = \ln 60$	$\delta_2 \leq 0.09$
Вариант №12 %	$f_1 = \sqrt[4]{126}$	$\delta_1 \leq 1\%$	$f_2 = \lg 55$	$\delta_2 \leq 0.08$
Вариант № 13 0.07%	$f_1 = \sqrt{140}$	$\delta_1 \leq 1 \%$	$f_2 = \log_2 24$	$\delta_2 \leq$
Вариант №14 %	$f_1 = \sqrt[3]{146}$	$\delta_1 \leq 2 \%$	$f_2 = \log_3 17$	$\delta_2 \leq 0.06$
Вариант №15 %	$f_1 = \sqrt[4]{270}$	$\delta_1 \leq 3 \%$	$f_2 = \log_4 31$	$\delta_2 \leq 0.05$

## Возможный вариант выполнения задания 4.

Задание 4. Со скольким количеством верных значащих цифр необходимо записать, согласно теореме, значения функций  $f_1 = \sqrt[3]{23}$  и  $f_2 = \log_3 43$ , чтобы погрешность записи не превышала  $\delta_1 = 3\%$  и  $\delta_2 = 0,05\%$ , соответственно.

Согласно теореме  $1/2\alpha_1 \times (1/10)^{n-1} \geq \delta$ , где  $n$  – искомое количество цифр, а  $\alpha_1$  – первая цифра вычислений. Согласно следствию теореме для решения задачи должно выполняться  $\delta \geq 1/2\alpha_1 \times (1/10)^{n-1}$ . Логарифмируя, получаем  $\lg \delta \geq -\lg 2\alpha_1 - n + 1$ . Откуда,  $n \geq -\lg \delta - \lg 2\alpha_1 + 1$ . Подставляя численные значения находим  $n_1$  и  $n_2$ .

Ответ:  $n_1 \geq \dots$ ;  $n_2 \geq \dots$

## Задание 5

Задана функция  $f = f(a, b, c, d)$ . С использованием основной формулы теории погрешностей найти абсолютную и относительную погрешности этой функции в заданной точке.

Вариант №1  $f=ab^2/c^3+\ln d$  ( $a=4.35\pm 0.05$ ;  $b=3.2\pm 0.01$ ;  $c=10.10\pm 0.01$ ;  $d=44.0\pm 0.2$ )

Вариант №2  $f=e^a+\ln b+cd^2$  ( $a=3.1\pm 0.2$ ;  $b=10.01\pm 0.05$ ;  $c=2.45\pm 0.03$ ;  $d=1.53\pm 0.01$ )

Вариант №3  $f=\sin a+e^b+c/d$  ( $a=0.82\pm 0.01$ ;  $b=3.2\pm 0.1$ ;  $c=9.12\pm 0.02$ ;  $d=3.05\pm 0.05$ )

Вариант №4  $f=\sin a+\lg b+c\times d$  ( $a=0.09\pm 0.02$ ;  $b=5.00\pm 0.01$ ;  $c=14.1\pm 0.5$ ;  $d=2.31\pm 0.01$ )

Вариант №5  $f=ab^2/c+\ln d$  ( $a=4.45\pm 0.02$ ;  $b=2.32\pm 0.01$ ;  $c=3.23\pm 0.05$ ;  $d=10.0\pm 0.1$ )

## Задание 5 (продолжение)

Задана функция  $f = f(a, b, c, d)$ . С использованием основной формулы теории погрешностей найти абсолютную и относительную погрешности этой функции в заданной точке.

Вариант №6  $f = \operatorname{tg} a + \lg b + cd$  ( $a = 0.25 \pm 0.02$ ;  $b = 3.2 \pm 0.01$ ;  $c = 4.45 \pm 0.01$ ;  $d = 3.26 \pm 0.02$ )

Вариант №7  $f = ab/c + a \lg d$  ( $a = 2.24 \pm 0.02$ ;  $b = 1.32 \pm 0.01$ ;  $c = 1.51 \pm 0.03$ ;  $d = 1.53 \pm 0.01$ )

Вариант №8  $f = \operatorname{Sin} a + c e^{b+c/d}$  ( $a = 0.82 \pm 0.01$ ;  $b = 1.2 \pm 0.1$ ;  $c = 9.12 \pm 0.02$ ;  $d = 3.05 \pm 0.05$ )

Вариант №9  $f = a \lg b + c \ln d$  ( $a = 2.31 \pm 0.01$ ;  $b = 5.00 \pm 0.03$ ;  $c = 3.01 \pm 0.02$ ;  $d = 2.31 \pm 0.05$ )

Вариант №10  $f = ab^2/c + b \lg d$  ( $a = 2.53 \pm 0.02$ ;  $b = 2.32 \pm 0.01$ ;  $c = 3.23 \pm 0.05$ ;  $d = 45.0 \pm 0.1$ )

## Задание 5 (продолжение)

Задана функция  $f = f(a, b, c, d)$ . С использованием основной формулы теории погрешностей найти абсолютную и относительную погрешности этой функции в заданной точке.

Вариант №11  $f = ab^2 + c \lg d$  ( $a = 4.35 \pm 0.05$ ;  $b = 3.35 \pm 0.02$ ;  $c = 5.25 \pm 0.01$ ;  $d = 11.05 \pm 0.01$ )

Вариант №12  $f = be^a + c \ln d$  ( $a = 2.1 \pm 0.2$ ;  $b = 2.01 \pm 0.01$ ;  $c = 2.45 \pm 0.03$ ;  $d = 1.53 \pm 0.01$ )

Вариант №13  $f = ab^{0.5} + c/d$  ( $a = 8.16 \pm 0.03$ ;  $b = 3.2 \pm 0.1$ ;  $c = 9.12 \pm 0.02$ ;  $d = 3.05 \pm 0.05$ )

Вариант №14  $f = \sin a + \lg b + c \times d$  ( $a = 1.09 \pm 0.02$ ;  $b = 5.00 \pm 0.01$ ;  $c = 1.4 \pm 0.1$ ;  $d = 2.31 \pm 0.01$ )

Вариант №15  $f = ab^2/c + \ln d$  ( $a = 2.45 \pm 0.02$ ;  $b = 1.32 \pm 0.01$ ;  $c = 3.23 \pm 0.05$ ;  $d = 12.0 \pm 0.3$ )

## Рекомендации к выполнению задания 5

1. Записывается в общем виде основная формула теории погрешностей (без раскрытия значений производных и без подстановки величин параметров).
2. В формуле в общем виде раскрываются значения производных.
3. В формулу п.2 подставляются численные значения параметров и их погрешностей и вычисляется  $\Delta f$ .
4. В заданную функцию подставляются значения параметров и вычисляется  $f$ .
5. Формируется ответ  $f = f \pm \Delta f$ ,  $\delta = \Delta f/f$ .

Примечание.

## Задание №6

Вычислить с использованием интерполяционной формулы

Ньютона (в разделённых или в конечных разностях) значение

функции  $f = f(x)$  в двух заданных точках при прямом и обратном расчётах (4-е вычисления).

Вариант 1.	$f(2.1037) - ?$	$f(2.1348) - ?$			
x	2.10	2.11	2.12	2.13	2.14
f(x)	8.1656537	8.2477174	8.3306058	8.4143273	8.4988901

Вариант 2.	$f(2.1528) - ?$	$f(2.1864) - ?$			
x	2.15	2.16	2.17	2.18	2.19
f(x)	8.5843028	8.6705738	8.7577119	8.8457257	8.9346241

Вариант 3.	$f(2.2045) - ?$	$f(2.2366) - ?$			
x	2.20	2.21	2.22	2.23	2.24
f(x)	9.0244158	9.1151099	9.2067156	9.2992418	9.3926979

Вариант 4.	$f(2.2574) - ?$	$f(2.2865) - ?$			
x	2.25	2.26	2.27	2.28	2.29
f(x)	9.4870932	9.5824372	9.6787394	9.7760094	9.8742570

Вариант 5.  $f(2.3011) - ?$   $f(2.3344) - ?$

x	2.30	2.31	2.32	2.33	2.34
f(x)	9.9734919	10.0275553	10.1749637	10.2772207	10.3805053

Вариант 6.  $f(2.3525) - ?$   $f(2.3835) - ?$

x	2.35	2.36	2.37	2.38	2.39
f(x)	10.4848280	10.5901991	10.6966291	10.8041288	10.9127088

Вариант 7.  $f(2.4011) - ?$   $f(2.4368) - ?$

x	2.40	2.41	2.42	2.43	2.44
f(x)	11.0223800	11.1331534	11.2450401	11.3580512	

11.4721981

Вариант 8.  $f(2.4509) - ?$   $f(2.4824) - ?$

x	2.45	2.46	2.47	2.48	2.49
f(x)	11.5874921	11.7039448	11.7550782	11.9403730	

12.0603721

Вариант 9.	$f(2.5045) - ?$	$f(2.5354) - ?$			
x	2.50	2.51	2.52	2.53	2.54
f(x)	12.1815772	12.3040003	12.4276539	12.5525501	12.6787015

Вариант 10.	$f(2.5558) - ?$	$f(2.5885) - ?$			
x	2.55	2.56	2.57	2.58	2.59
f(x)	12.8061207	12.9348205	13.0648136	13.1961132	13.3287323

Вариант 11.	$f(2.6025) - ?$	$f(2.6355) - ?$			
x	2.60	2.61	2.62	2.63	2.64
f(x)	13.4626843	13.5979824	13.7346403	13.8726715	
	14.0120899				

Вариант 12.	$f(2.6514) - ?$	$f(2.6837) - ?$			
x	2.65	2.66	2.67	2.68	2.69
f(x)	14.1529096	14.2951444	14.4388086	14.5839167	
	14.7304830				

Вариант 13.	$f(2.7065) - ?$	$f(2.7356) - ?$			
x	2.70	2.71	2.72	2.73	2.74
f(x)	14.8785224	15.0280495	15.1790793	15.3316270	15.4857077

Вариант 14.	$f(2.7584) - ?$	$f(2.7813) - ?$			
x	2.75	2.76	2.77	2.78	2.79
f(x)	15.6413370	15.7985303	15.9573033	16.1176720	16.2796524

Вариант 15.	$f(2.8047) - ?$	$f(2.8352) - ?$			
x	2.80	2.81	2.82	2.83	2.84
f(x)	16.4432607	16.6085132	16.7754265	16.9440173	17.1143023

## Рекомендации к выполнению задания 6

1. Записывается формула интерполяции в общем виде (для каждого из 4-х расчётов) – это делается копированием.
2. В формулу подставляются исходные данные (без каких-либо расчётов).
3. Выполняются промежуточные (фрагментарные) вычисления частей формулы.
4. Выполняются окончательные вычисления и получается результат в искомой точке.

## Задание №7

Заданы значения аргумента и соответствующие им значения функции.

Требуется определить общий вид функциональной зависимости и величины параметров.

Примечание. При определении величин параметров можно воспользоваться любым из трёх методов (методом выбранных точек, методом средних или методом наименьших квадратов).

### Вариант №1

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	0.45	0.82	1.77	2.93	4.27	6.57	9.19	12.1	15.2	19.8	24.7	30.0

### Вариант №2

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9
f(x)	2.24	2.73	3.17	4.29	5.78	9.07	14.23	22.31	34.99	63.75	116.2

### Вариант №3

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	0.75	0.91	1.06	1.43	1.93	3.02	4.74	7.44	11.7	21.3	38.7	70.6

### Вариант №4

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	50.0	40.0	28.6	22.2	18.2	14.3	11.8	10.0	8.70	7.41	6.45	5.71

### Вариант №5

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	0.13	0.35	1.24	2.87	5.38	11.0	19.3	30.4	44.7	69.2	100	138

### Вариант №6

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	10.6	11.4	13.4	15.8	18.5	23.5	29.9	38.0	48.3	66.5	91.6	112

### Вариант №7

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	1.15	1.48	2.44	4.03	6.64	14.1	29.8	63.0	133	362	985	2677

### Вариант №8

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	41.7	34.5	25.6	20.4	17.0	13.5	11.2	9.62	8.40	7.19	6.29	5.59

### Вариант №9

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	0.01	0.02	0.13	0.43	1.04	2.84	6.20	11.7	20.1	37.1	62.3	97.9

### Вариант №10

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	0.23	0.41	0.89	1.47	2.14	3.29	4.60	6.04	7.61	9.88	12.4	15.0

### Вариант №11

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	0.55	0.74	1.34	2.45	4.62	10.0	26.0	66.4	163	542	988	5972

### Вариант №12

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	38.3	31.7	23.6	18.8	15.7	12.5	10.4	8.90	7.78	6.67	5.83	5.18

### Вариант №13

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	3.33	5.42	10.0	14.0	20.3	28.6	37.4	46.6	56.0	69.1	85.2	96.4

### Вариант №14

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	20.6	16.1	9.74	5.91	3.59	1.70	0.80	0.38	0.18	0.065		

### Вариант №15

x	0.2	0.3	0.5	0.7	0.9	1.2	1.5	1.8	2.1	2.5	2.9	3.3
f(x)	22.2	19.1	14.2	10.5	7.78	4.96	3.16	1.90	0.91	0.71	0.39	0.21

## Рекомендации к выполнению задания

1. Строится график функции и с учётом вида графика выдвигается гипотеза об общем виде функции.
2. Рассматриваемые гипотезы проверяются с использованием рассмотренных на занятии методов и оформляются в виде таблиц.
3. После нахождения общего вида функции с использованием одного из известных методов определяются параметры функции.

## Задание №8

1. Выделить корни заданного уравнения.
2. Уточнить величину одного из корней с точностью до трёх верных цифр.

### Варианты заданий

1.  $2x^4 + 3x^3 - 2x^2 - 6 = 0$

2.  $3x^4 - 2x^3 + 3x^2 - 4 = 0$

3.  $4x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 3 = 0$

4.  $5x^4 - 2x^3 + 3x - 10 = 0$

5.  $5x^4 - x^3 + 4x - 3 = 0$

## Задание №8 (продолжение)

1. Выделить корни заданного уравнения.
2. Уточнить величину одного из корней с точностью до трёх верных цифр.

### Варианты заданий

$$6. 3x^4 + x^3 - 2x^2 - 4 = 0$$

$$7. 2x^4 - 3x^3 + 2x^2 - 5 = 0$$

$$8. 3x^4 + 5x^3 - x^2 - 9 = 0$$

$$9. 2x^4 + x^3 - 2x - 7 = 0$$

$$10. x^4 - x^3 + 5x - 4 = 0$$

## Задание №8 (продолжение)

1. Выделить корни заданного уравнения.
2. Уточнить величину одного из корней с точностью до трёх верных цифр.

### Варианты заданий

$$11. x^4 + 2x^3 - 2x - 1 = 0$$

$$12. x^4 + 4x^3 - 5x^2 - 7 = 0$$

$$13. x^4 - 3x^3 - 3x^2 - 1 = 0$$

$$14. x^4 + 3x^3 - 2x - 14 = 0$$

$$15. x^4 + 2x^3 - 2x - 9 = 0$$

1. Вычислить интеграл от  $y = f(x)$  на  $[a,b] = [1,2]$  методом трапеций с точностью до 3 верных десятичных цифр и методом Симпсона с точностью до 4 верных десятичных цифр.

Прим. При методе трапеций отрезок  $[a,b]$ , с целью оценки точности, разделить на  $n = 4$  и  $n = 16$  частей.

При методе трапеций отрезок  $[a,b]$ , с целью оценки точности, разделить на  $n = 4$  и  $n = 8$  частей.

Сравнить результаты с точным значением интеграла.

Результаты свести в таблицы предлагаемого вида.

## Варианты заданий

№74

1.  $f(x) = 3x^4 + 2x^3 + x^2 + 1$

2.  $f(x) = 5x^4 + x^3 - 2x + 6$

3.  $f(x) = x^4 - 3x^3 + x + 1$

4.  $f(x) = x^4 + 3x^3 - x^2 + 1$

5.  $f(x) = x^4 + 2x^3 - 4x^2 + 4$

6.  $f(x) = x^4 - 4x^3 + 3x + 2$

7.  $f(x) = x^4 + 4x^3 - 3x + 1$

8.  $f(x) = x^4 + 5x^3 - 3x + 4$

9.  $f(x) = x^4 - 5x^3 + 3x - 4$

10.  $f(x) = x^4 + 6x^3 - 3x - 1$

11.  $f(x) = x^4 + 2x^3 - 2x + 1$

12.  $f(x) = x^4 + 3x^3 - 2x^2 + 1$

13.  $f(x) = x^4 + 3x^3 - 3x^2 + 4$

14.  $f(x) = x^4 + 4x^3 - x + 1$

15.  $f(x) = x^4 + 2x^3 - 2x - 1$

Метод трапеций.

$$I_n = \frac{b-a}{2n} \sum_{j=0}^n c_j \times f(x_j)$$

№75

f = ax <sup>4</sup> + bx <sup>3</sup> + cx <sup>2</sup> + bx + c						c <sub>j</sub>	
j	x <sub>j</sub>	x <sub>j</sub> <sup>2</sup>	x <sub>j</sub> <sup>3</sup>	x <sub>j</sub> <sup>4</sup>	f(x <sub>j</sub> )	n=16	n=4
0	1.0000	1.0000	1.0000	1.0000		1	1
1	1.0625					2	
2	1.1250					2	2
3	1.1875					2	
.						.	
.						.	2
.						.	
.						2	2
						2	
16	2.0000					1	1

  

$I_{n16} = \frac{\sum 16}{32} =$	$I_{n4} = \frac{\sum 4}{8} =$	$\sum c_j \times f(x_j)$
----------------------------------	-------------------------------	--------------------------

Метод  
Симпсона.

$$I_n = \frac{b-a}{3n} \sum_{j=0}^n c_j \times f(x_j)$$

№76

f = ax <sup>4</sup> + bx <sup>3</sup> + cx <sup>2</sup> + bx + c						c <sub>j</sub>	
j	x <sub>j</sub>	x <sub>j</sub> <sup>2</sup>	x <sub>j</sub> <sup>3</sup>	x <sub>j</sub> <sup>4</sup>	f(x <sub>j</sub> )	n=8	n=4
0	1.00000	1.00000	1.00000	1.00000		1	1
1	1.12500					4	-
2	125000					2	4
3						4	-
4						2	2
5						4	-
6						2	4
7						4	-
8	2.00000					1	1

  

$I_{n8} = \frac{\sum 8}{24} =$	$I_{n4} = \frac{\sum 4}{12} =$	$\sum c_j \times f(x_j)$
--------------------------------	--------------------------------	--------------------------