

Задание 1.

Вычислить значение Z и оценить абсолютную и относительную погрешности результата, считая, что значения исходных данных получены в результате округления по дополнению. Записать результат с учетом погрешности. Указать верные цифры.

N	Z	N	Z
1	$\ln 2.718 - 4.0 + 0.66^2$	2	$\sqrt{7.9^2 + 1.7^3 + 2^4}$
3	$3.13^2 \arcsin(2.122 - 1.88)$	4	$\frac{1}{1.1^2} - \ln(1.15 + 1.26)$
5	$\sqrt{\sin(0.895)} - \cos(0.7 + 1.7)$	6	$\log_2 2.01 - 2^{-1.006+2.0}$
7	$\cos 1.57 - \sqrt{3.007 - 1.4}$	8	$20.295 \arcsin(9.65/9.95)$
9	$1.06e^{2.252} - 1.3e^{1.06}$	10	$\frac{2.2}{0.84} - \ln(1.354)$
11	$2.864 - \ln 12.1 - \sqrt{2.001}$	12	$\sqrt{0.15} - 2.67 + 1.200$
13	$\ln(2.333)(\cos(3.222) + 1.333)$	14	$3.1^3 - 0.50^2 + 1.418$
15	$23.8 \arctg(51.45/5.5)$	16	$(0.0321 + 5.74^2)e^{-0.0321}$
17	$\sin(\ln(1.11^2 + 5.55^2 + 0.44^2))$	18	$e^{0.22+1.22}/\sqrt{0.429}$
19	$3.7(\cos(3.7 \cdot 1.7))^2 \sin(1.7)$	20	$\ln(3.18 - 1.0) - 2^{1.55}$
21	$1.00 - \ln 2.71 - (0.8)^3$	22	$\sqrt[3]{e^{-3.03} - e^{3.03}} \cdot 5.5$
23	$\sqrt[3]{15.0 - 8.09 \cdot 8.766}$	24	$(2^{\sqrt{5.12}} - 3^{\sqrt{1.21}})/5.8$
25	$\sqrt{16.2} - 2 \cos 0.01 + 1.99$	26	$\sqrt{14.1} + 2.555 - \ln(2.08)$
27	$1.0^4 - 0.45^3 - 1.7$	28	$\sqrt{18.12} + \sqrt[3]{11.12} + \sqrt[4]{88.11}$
29	$\ln(\cos(0.25 + 0.52 + \sqrt{0.25 \cdot 0.52}))$	30	$\sin(0.25 - 0.225) - 1.66$

Задание 2.

До скольких значащих цифр следует округлить число $x_0 = 10/7$, чтобы погрешность вычисления величины $f(x_0)$ не превосходила 0.01%?

N	$f(x)$	N	$f(x)$	N	$f(x)$
1	$\ln x - 4 + x^2$	2	$\ln(x+1) - \sqrt{x-1}$	3	$\ln(x-1) - \frac{1}{x}$
4	$\frac{1}{x^2} - \ln(1-x)$	5	$\cos x + (x-0.5)^3$	6	$\log_2 x - 2^{-x}$
7	$3 \cos x - \sqrt{3x-1}$	8	$e^x - x^2 + 6x$	9	$e^x + x + 1$
10	$\frac{1}{2+x} - \ln(x+1)$	11	$2 - \ln x - \sqrt{x+2}$	12	$\sqrt{x} - 2x + 2$
13	$\ln x + (x-1)^2 - 2$	14	$x^3 - x^2 + 2x - 1$	15	$e^x - (x-3)^2 - 1$
16	$\sin x - \ln(x+3)$	17	$\frac{1}{x-1} - \sqrt{x+2}$	18	$e^x - x^2 + 3x$
19	$e^x - (x-3)^2 + 2$	20	$\ln(x-1) - 2^{1-x}$	21	$1 - \ln x - (x-2)^3$
22	$\sin x + (x-1.5)^3$	23	$\sin x - \sqrt{x-1}$	24	$e^{-x} - x - 3$
25	$\sqrt{x} - 2 \cos x + 1$	26	$\sqrt{x} + 2 - \ln(x-2)$	27	$x^4 - 2x^3 - 1$
28	$\sqrt{x-1} - \frac{1}{x+1}$	29	$\ln(x+1) + x^2 - 3$	30	$\sin x - x^3 + 2$

Задание 3.

Локализовать корень нелинейного уравнения $f(x) = 0$ и найти его методом бисекции с точностью $\varepsilon_1 = 0.01$. Выбрав полученное решение в качестве начального приближения, найти решение уравнения методом простой итерации с точностью $\varepsilon_2 = 0.0001$. Для метода простой итерации обосновать сходимость и оценить достаточное для достижения заданной точности ε_2 число итераций. Функция $f(x)$ дана в задании 2.

Задание 4.

Дан многочлен третьей степени $P(x) = x^3 + bx^2 + c$. Методом Ньютона найти действительный корень многочлена, расположенный на интервале $(-3, 0)$, с точностью $\varepsilon = 10^{-6}$.

N	b	c	N	b	c	N	b	c	N	b	c	N	b	c
1	-3	28	2	-2	29	3	-17	14	4	-24	7	5	-11	20
6	-10	21	7	-28	3	8	-1	30	9	-26	5	10	-20	11
11	-14	17	12	-18	13	13	-19	12	14	-29	2	15	-9	22
16	-16	15	17	-7	24	18	-30	1	19	-13	18	20	-21	10
21	-27	4	22	-8	23	23	-15	16	24	-6	25	25	-12	19
26	-25	6	27	-5	26	28	-4	27	29	-23	8	30	-22	9

Задание 5.

Вычислить нормы $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_E$, $\|\cdot\|_\infty$ матрицы A и нормы $\|\cdot\|_1$, $\|\cdot\|_2$, $\|\cdot\|_\infty$ вектора b .

N	A		b	N	A		b	N	A		b
1	0,454	-2,09	-2,7	2	1,348	-1,198	-3,707	3	1,671	1,584	7
	-0,75	0,54	2,831		2,48	-2,077	-3,16		-2,731	-2,491	-0,93
4	-1,799	2,321	2,48	5	-1,772	2,015	-4,86	6	-2,771	2,98	-1,19
	0,82	-0,282	4,372		2,893	-2,895	-7,673		1,689	-2,168	-7,7
7	-1,079	1,098	0,014	8	-0,315	-2,049	-4	9	-2,634	2,821	-6,912
	1,129	0,017	1,53		-0,507	0,958	-4		-0,558	-0,771	3,798
10	0,453	0,567	2,6	11	1,624	-0,614	3,4	12	-0,325	2,435	-1
	-2,587	1,651	-4,4		0,383	-0,856	1,457		-1,977	1,445	-3,6
13	-2,179	-0,661	0,46	14	2,371	1,568	1,11	15	-2,221	1,692	0,879
	-1,79	-1,289	-6,97		-0,078	-0,016	2,4		-0,486	-1,452	-7,74
16	0,07	0,51	5,81	17	2,638	0,05	-0,2	18	0,428	-1,544	1,302
	0,354	2,143	2,1		1,848	2,069	-1		-2,167	1,154	4
19	2,481	-1,266	-2,506	20	2,861	1,384	-5,23	21	-0,042	-1,095	-5
	2,346	-1,394	3		0,771	-2,267	5,65		0,354	0,539	0,2
22	-1,838	2,173	7	23	-2,085	2,693	3,67	24	-1,867	2,733	4,476
	0,102	1,202	1		0,05	2,416	0,385		1,905	0,616	-5,07
25	-0,986	-0,68	-5,462	26	-0,795	0,128	4	27	-0,639	-0,776	3
	1,07	0,078	-6,066		0,032	1,888	-7,7		1,137	-2,21	4,8
28	0,066	2,701	6,87	29	0,133	2,183	-2,7	30	1,283	-1,799	6,82
	2,73	-1,088	1		-1,32	-2,641	-2,909		-0,731	-1,309	1,98

Задание 6.

Определить погрешность решения СЛАУ $Ax = b$, если элементы матрицы A заданы точно, а элементы вектора правых частей b получены в результате округления. Матрица A и вектор b даны в задании 5.

Задание 7.

Решить систему уравнений $Ax = b$ методом Гаусса (LU-разложения).

N	A				b	N	A				b	N	A				b
1	-5	-10	-3	4	89	2	-10	-2	5	-1	50	3	1	-2	7	5	-49
	45	80	33	-40	-661		70	21	-41	15	-330		5	-11	30	29	-221
	-35	20	-74	57	-578		100	-50	1	-79	-628		0	-2	-6	16	-20
	-35	-140	26	-39	1930		100	-50	64	-9	-1174		6	-5	81	19	-575
4	4	7	-4	-6	24	5	3	8	6	-1	-63	6	6	-5	2	2	-32
	0	2	3	-2	-33		12	25	23	-2	-199		30	-30	11	6	-126
	28	51	-26	-47	129		-27	-30	-55	-1	190		-42	20	-10	-36	336
	-28	-31	46	-12	-564		6	79	35	-17	-520		24	20	-2	63	-423
7	3	-5	-3	-3	-5	8	6	-8	4	-7	-80	9	7	6	8	-5	-49
	-30	40	28	32	-22		6	-7	1	-9	-81		49	33	48	-42	-311
	0	0	-7	4	20		18	-18	-13	-28	-236		-21	36	21	49	-72
	18	-40	8	-29	-209		48	-67	-8	-23	-583		21	72	75	38	-294
10	1	3	2	9	53	11	-8	-7	-2	4	-14	12	-9	9	7	3	-95
	-8	-32	-7	-78	-488		32	23	17	-17	59		81	-89	-65	-22	865
	-8	-24	-15	-64	-386		32	18	22	-27	19		0	-8	-3	6	7
	-3	-25	19	20	-6		8	57	-116	-51	-299		72	-104	-73	10	733
13	-9	3	-4	-7	49	14	-8	-6	-5	6	9	15	3	9	-10	6	-8
	-36	21	-9	-36	198		-64	-58	-31	46	111		9	18	-21	17	-25
	0	-63	-52	54	17		-72	26	-116	70	-230		-9	-54	55	-17	3
	63	60	91	-19	-357		0	70	-56	15	-271		-6	-54	62	-21	10
16	-8	8	-2	2	50	17	-3	8	-2	5	24	18	7	-10	1	5	-36
	-72	74	-18	19	457		-3	10	7	8	-14		-42	50	-15	-34	290
	16	-24	7	1	-191		-15	28	-67	12	386		42	-30	39	48	-474
	48	-44	30	41	-637		-15	28	-85	36	590		28	20	10	-2	-312
19	1	-6	-3	-2	23	20	-2	-9	-6	0	47	21	-5	6	7	-6	11
	-9	51	18	9	-192		16	75	57	-7	-365		10	-13	-18	17	10
	5	-3	69	64	-83		6	-3	-80	60	-193		45	-52	-64	39	-198
	-4	33	39	34	-143		-14	-51	-62	-108	829		-5	8	-48	-45	-256
22	6	4	0	6	-36	23	9	9	-9	5	-84	24	-3	-2	-7	-8	44
	12	7	-10	14	23		54	60	-53	29	-513		-9	-9	-17	-28	182
	-6	-5	-8	-1	141		-36	-66	33	-7	417		3	-4	23	-2	90
	54	36	10	77	-210		81	105	-95	-28	-1107		-3	7	-35	13	-219
25	-5	-1	8	9	-169	26	6	-9	-5	-7	63	27	-5	2	3	-10	-63
	15	-4	-30	-25	498		18	-25	-18	-31	278		30	-13	-24	58	315
	40	1	-62	-68	1285		54	-77	-42	-88	717		-20	2	-31	-43	-630
	45	65	32	-75	1115		-36	52	24	49	-383		30	-4	51	57	938

N	A				b	N	A				b	N	A				b
28	3	-5	9	4	-20	29	-6	9	-9	3	-78	30	-5	3	4	9	-33
	-3	11	-7	-7	20		6	-11	15	-6	110		-30	21	31	49	-196
	15	-55	32	28	-119		-42	71	-89	35	-688		20	-18	-36	-17	113
	-27	87	-52	-31	239		-18	11	25	-27	82		-35	0	-69	160	-315

Задание 9.

Решить систему уравнений $Ax = b$ методом прогонки.

N	A					b	N	A					b	N	A					b
1	2	1	0	0	0	-6	2	2	1	0	0	0	-5	3	8	5	0	0	0	10
	-3	11	-3	0	0	-12		-5	14	-2	0	0	-70		-3	13	-4	0	0	-121
	0	2	9	3	0	51		0	2	5	-1	0	-3		0	2	15	-6	0	39
	0	0	-6	23	-6	-80		0	0	-1	4	-2	-20		0	0	-2	8	2	42
	0	0	0	1	2	-22		0	0	0	-6	10	2		0	0	0	-4	8	-100
4	4	2	0	0	0	6	5	4	2	0	0	0	-50	6	5	3	0	0	0	33
	-1	2	1	0	0	10		-2	6	-1	0	0	-34		0	4	2	0	0	18
	0	0	2	-1	0	3		0	-6	12	1	0	9		0	5	13	2	0	84
	0	0	4	11	-2	-39		0	0	5	18	-4	62		0	0	4	9	1	-22
	0	0	0	-5	8	-55		0	0	0	-4	8	-68		0	0	0	-1	2	14
7	9	5	0	0	0	-70	8	12	-6	0	0	0	-66	9	5	-3	0	0	0	-49
	1	6	-3	0	0	32		0	3	-2	0	0	7		2	6	2	0	0	-10
	0	-1	4	1	0	-37		0	-1	9	-4	0	48		0	4	14	-4	0	-84
	0	0	-4	18	5	-108		0	0	5	16	3	52		0	0	-5	14	2	70
	0	0	0	-2	4	42		0	0	0	-4	7	-43		0	0	0	3	5	4
10	7	4	0	0	0	-20	11	11	-6	0	0	0	-17	12	7	4	0	0	0	36
	1	12	5	0	0	-5		-3	12	3	0	0	15		-1	14	-6	0	0	102
	0	-6	16	3	0	-86		0	0	10	-6	0	-30		0	5	18	4	0	101
	0	0	-6	23	-6	136		0	0	-5	16	-3	56		0	0	-6	14	-1	-74
	0	0	0	-6	11	-122		0	0	0	-6	12	66		0	0	0	-6	11	-42
13	12	-6	0	0	0	84	14	2	-1	0	0	0	3	15	11	-6	0	0	0	-36
	-2	10	-4	0	0	-34		-3	11	3	0	0	40		-1	8	4	0	0	-66
	0	0	8	4	0	60		0	3	12	3	0	0		0	-5	12	-2	0	-53
	0	0	-5	16	-3	55		0	0	4	18	-6	26		0	0	5	11	-1	-134
	0	0	0	-5	9	-25		0	0	0	-5	10	-75		0	0	0	-5	8	5
16	5	-3	0	0	0	-31	17	9	5	0	0	0	71	18	7	-4	0	0	0	-26
	3	6	-1	0	0	-42		2	11	-4	0	0	53		-6	18	-4	0	0	74
	0	-1	3	-1	0	1		0	2	9	-3	0	68		0	-6	17	-3	0	-37
	0	0	-6	12	1	27		0	0	-6	21	-5	73		0	0	-6	18	-3	-54
	0	0	0	-4	7	13		0	0	0	-6	12	-24		0	0	0	-1	2	-11

N	A	b	N	A	b	N	A	b
19	2 -1 0 0 0	-6	20	10 -5 0 0 0	-10	21	8 5 0 0 0	44
	-4 16 -4 0 0	52		-1 11 -5 0 0	110		4 13 -3 0 0	52
	0 5 18 -4 0	108		0 -6 22 -5 0	-198		0 2 9 -3 0	26
	0 0 1 5 2	-22		0 0 4 17 5	111		0 0 3 17 -6	120
	0 0 0 2 4	-20		0 0 0 -2 4	-20		0 0 0 -4 7	-31
22	8 -4 0 0 0	36	23	8 4 0 0 0	-12	24	5 -3 0 0 0	44
	-1 8 3 0 0	-51		-2 6 2 0 0	-32		-4 19 -6 0 0	-85
	0 -2 10 3 0	-11		0 -2 4 1 0	32		0 -3 8 -1 0	9
	0 0 -6 12 -1	53		0 0 2 13 -5	-141		0 0 3 9 -2	0
	0 0 0 4 8	20		0 0 0 -6 10	110		0 0 0 2 4	0
25	8 -5 0 0 0	-39	26	9 5 0 0 0	-37	27	7 4 0 0 0	48
	-1 4 2 0 0	27		4 12 -3 0 0	-45		-2 15 -6 0 0	55
	0 -4 15 4 0	98		0 -2 14 5 0	81		0 4 10 -2 0	58
	0 0 2 4 -1	31		0 0 1 10 4	101		0 0 -3 10 -2	-92
	0 0 0 3 5	20		0 0 0 -4 8	28		0 0 0 -5 10	25
28	2 1 0 0 0	2	29	2 1 0 0 0	17	30	4 2 0 0 0	18
	-2 10 4 0 0	-20		-5 14 3 0 0	124		3 10 3 0 0	82
	0 -1 8 -3 0	-64		0 -4 9 -1 0	19		0 -3 13 4 0	42
	0 0 2 8 2	-58		0 0 5 13 2	27		0 0 -4 10 1	47
	0 0 0 -2 4	32		0 0 0 3 6	27		0 0 0 -1 2	-8

Задание 10.

Решить систему уравнений $Ax = b$ с точностью 0.05 методами: 1) простой итерации; 2) Зейделя.

УКАЗАНИЕ. Для обеспечения выполнения достаточного условия сходимости воспользоваться перестановкой строк в исходной системе уравнений.

N	A	b	N	A	b	N	A	b
1	1 8 6 87	-351	2	-4 4 -2 63	528	3	9 152 -6 -8	-1536
	1 108 8 6	862		-1 0 73 -6	397		-6 5 4 103	946
	-8 8 122 3	569		-1 29 2 1	85		2 -10 84 3	181
	103 -10 2 8	-524		38 1 2 3	-228		141 6 8 -9	-1537
4	79 -1 -3 7	515	5	6 8 108 -3	-889	6	95 -7 0 -8	-654
	4 9 99 4	-432		-4 7 -2 84	53		3 -7 6 101	299
	0 -10 -5 85	355		3 71 -5 -5	-311		9 128 4 8	-691
	-2 43 5 2	-370		145 -9 4 8	456		-10 -6 154 -8	-386
7	6 88 2 5	-235	8	9 -4 102 -5	-1008	9	2 -4 -7 78	-387
	-10 -6 -5 112	-632		85 5 -4 5	410		9 -1 108 -3	624
	-1 2 50 6	-45		-3 3 2 60	-14		116 8 -9 1	714
	93 -4 -1 -7	884		-2 78 -9 -1	550		-2 82 6 4	-496
10	3 79 6 5	-731	11	-3 86 9 5	-162	12	6 -5 124 7	-1187
	-1 -5 -8 74	321		2 6 -5 69	-323		-1 63 1 3	-76
	109 9 1 -3	881		-5 6 123 7	-774		7 6 1 108	-503
	3 6 94 3	167		134 7 -8 6	-123		88 9 4 -2	-741

N	A				b	N	A				b	N	A				b
13	6	8	-4	107	-1038	14	3	75	-5	4	-472	15	80	6	-8	-1	-524
	-10	137	-4	-9	348		106	1	-5	-10	-955		5	67	2	-1	448
	1	4	69	-2	-39		9	-4	-10	113	-47		-9	-1	-9	133	-1292
	86	-3	-5	0	171		8	8	93	2	-213		-3	-6	105	5	139
16	1	-5	98	9	486	17	0	7	78	-4	367	18	3	-9	-6	121	408
	113	8	6	4	-555		-6	116	-7	6	576		4	100	-4	6	-394
	8	8	2	97	-143		-5	-3	-5	90	-440		90	9	8	0	-894
	7	145	7	-6	-284		148	9	-10	6	-1357		-7	4	111	-6	-637
19	104	3	6	3	-214	20	-2	3	9	115	-988	21	-6	2	-10	98	-610
	8	-5	123	6	-771		4	-10	95	0	596		0	3	74	6	91
	5	-3	4	76	173		90	6	4	5	-129		131	2	-9	-7	-252
	7	150	-6	-10	1042		8	119	9	2	-329		6	82	5	-2	-564
22	1	9	90	3	646	23	-1	-5	-5	85	68	24	129	-10	7	8	-804
	-9	-4	5	124	1173		-5	85	6	3	138		2	-2	6	57	-378
	54	2	-5	-2	-163		5	-9	143	-8	9		0	93	7	9	-654
	5	91	6	-3	-86		90	4	5	-2	636		-4	-6	68	-1	-342
25	-6	103	-5	1	908	26	7	100	1	7	-869	27	5	1	-3	76	-619
	6	9	-1	96	-136		-1	5	4	84	-462		92	-3	1	8	669
	94	7	1	7	-226		96	5	9	2	836		0	1	47	-8	-403
	4	-5	101	2	646		-2	-1	95	8	236		-4	91	8	-5	-522
28	-9	9	116	-4	-798	29	6	73	3	2	298	30	99	-2	-8	-7	-624
	4	-6	3	72	51		-1	7	-7	109	-835		4	7	4	112	160
	9	129	5	5	-600		4	-2	65	2	3		6	-5	99	-7	386
	129	8	4	-6	-840		80	-2	-7	7	-793		0	86	-10	-4	-736

Задание 11.

Выполнить три итерации по методу Зейделя для системы уравнений $Ax = b$ (не переставляя строк). В качестве начального приближения взять нулевой вектор. Изобразить графически поведение итерационного процесса. Сопоставить его сходимость с выполнением достаточных условий сходимости метода.

N	A		b	N	A		b	N	A		b	N	A		b				
1	5	5	15	2	1	1	5	3	1	1	5	4	-2	2	-10				
	-5	5	15		1	4	12		3	1	1		2	2	10	5	3	3	6
6	2	2	10	7	2	5	10	8	5	5	20	9	5	5	15	10	1	3	4
	2	-2	-10		2	2	6		-5	5	20		5	-5	-25		3	3	3
11	3	3	3	12	2	2	8	13	3	-3	9	14	-4	4	-4	15	-4	4	-16
	3	-3	-15		2	2	10		3	3	3		4	4	16		4	4	4
16	3	-3	9	17	2	-2	8	18	5	-5	10	19	4	-4	16	20	2	2	6
	3	3	15		2	2	6		5	5	25		4	4	12		2	5	15
21	2	4	10	22	5	-5	5	23	3	3	15	24	-4	4	-8	25	-4	4	-12
	2	2	6		5	5	5		-3	3	3		4	4	8		4	4	8
26	5	3	15	27	3	4	6	28	4	1	8	29	4	4	8	30	1	5	1
	3	5	5		4	3	6		1	4	12		4	-4	-16		5	1	4

Задание 12.

Функция $y = y(x)$ задана таблицей своих значений. Применяя метод наименьших квадратов, приблизить функцию многочленами 1-й и 2-й степеней. Для каждого приближения определить величину среднеквадратичной погрешности. Построить точечный график функции и графики многочленов.

N	таблица						N	таблица					
1	x	-2,8	-1,4	0	1,4	2,8	2	x	-1,6	-0,8	0	0,8	1,6
	y	1,1	-0,6	1,4	2,2	5,6		y	0,5	3,2	5,7	5,8	7,4
3	x	-3,6	-1,8	0	1,8	3,6	4	x	-2,6	-1,3	0	1,3	2,6
	y	3,8	4,4	7,3	4	1,5		y	-0,1	3,6	3,8	2,9	0,3
5	x	-4,2	-2,1	0	2,1	4,2	6	x	-1,6	-0,8	0	0,8	1,6
	y	-0,3	2	-0,2	-1,7	-2,4		y	1,2	3,5	2,3	-0,1	-1,5
7	x	-4,8	-2,4	0	2,4	4,8	8	x	-3,6	-1,8	0	1,8	3,6
	y	-2,2	-5,3	-7,9	-9,4	-12,3		y	-3,7	-6,7	-8,4	-7,3	-6,5
9	x	-1,8	-0,9	0	0,9	1,8	10	x	-2,6	-1,3	0	1,3	2,6
	y	3,4	0,3	0,2	-3,4	-6,1		y	-3	-4,4	-6,1	-7,5	-10,3
11	x	-4	-2	0	2	4	12	x	-1,2	-0,6	0	0,6	1,2
	y	-0,3	0,2	1,8	-1,5	-1,6		y	3,3	4,2	0,8	0,2	-3,4
13	x	-3,8	-1,9	0	1,9	3,8	14	x	-4,2	-2,1	0	2,1	4,2
	y	-2,6	-3,6	0,3	2,9	2,9		y	-1,3	-0,4	1,6	5,2	5,2
15	x	-1,6	-0,8	0	0,8	1,6	16	x	-2	-1	0	1	2
	y	0	-3,6	-6,5	-7,2	-9,2		y	-2,7	-3,5	-6,9	-8,7	-9,7
17	x	-1,4	-0,7	0	0,7	1,4	18	x	-1,2	-0,6	0	0,6	1,2
	y	-1,2	1,1	4,5	8	10,5		y	2,1	3,3	5,3	8,2	10,7
19	x	-1,8	-0,9	0	0,9	1,8	20	x	-1,8	-0,9	0	0,9	1,8
	y	-3,2	-1,4	0,4	0,9	3,7		y	1,8	4,3	6,3	8	8,7
21	x	-5,2	-2,6	0	2,6	5,2	22	x	-2,4	-1,2	0	1,2	2,4
	y	-2,8	-2,8	-4,8	-8	-11,3		y	-2,6	-3,5	-3,6	-5,3	-6,1
23	x	-3	-1,5	0	1,5	3	24	x	-3,2	-1,6	0	1,6	3,2
	y	0	-2	0,5	1,8	2,3		y	2,1	2,8	2,6	0,1	0,1
25	x	-2	-1	0	1	2	26	x	-4,4	-2,2	0	2,2	4,4
	y	3,9	2,7	1,4	5,1	8,7		y	3,5	2,1	4,4	5	8,7
27	x	-4,8	-2,4	0	2,4	4,8	28	x	-1,4	-0,7	0	0,7	1,4
	y	2,7	-0,8	2,1	5,5	9,3		y	2,9	4,8	4,2	3,3	2,2
29	x	-2,2	-1,1	0	1,1	2,2	30	x	-4	-2	0	2	4
	y	2	-0,7	-3,9	-6,8	-10,5		y	0,4	4	7,3	8,3	11,1

Задание 13.

Функция $y = y(x)$ задана таблицей своих значений. Применяя метод наименьших квадратов, приблизить ее функцией вида $\Phi(x) = a_0\varphi_0(x) + a_1\varphi_1(x) + a_2\varphi_2(x)$ Определить величину среднеквадратичной погрешности.

N	$\varphi_0(x)$	$\varphi_1(x)$	$\varphi_2(x)$	таблица						
				x	0,2	3,5	5,4	5,7	6,3	6,4
1	x^3	3^x	1	y	6,226	126,476	802,631	1080,626	1977,256	2189,446
				x	0,2	3,5	5,4	5,7	6,3	6,4
2	$\log_2 x$	x^2	1	x	1,5	2,5	3,7	5,5	6,3	6,8
				y	9,717	26,486	57,273	125,455	164,257	191,167
3	$\sin x$	$\ln x$	1	x	3,4	4,2	5,2	5,6	6,2	6,8
				y	7,714	6,302	7,197	8,481	11,012	13,612
4	$\sin(2x)$	$\cos(2x)$	1	x	1,1	3,6	3,7	5	5,2	6,7
				y	2,398	5,861	5,421	0,995	1,659	6,02
5	1	$1/x^2$	$1/x^4$	x	2,5	4,2	4,6	5,6	5,8	6,2
				y	0,734	0,322	0,285	0,225	0,216	0,202
6	1	$\cos x$	x^4	x	3,8	4,9	5,2	5,3	5,4	5,6
				y	836,489	2309,919	2929,096	3160,779	3405,938	3938,739
7	x^3	1	$1/x$	x	1,9	4,6	5,2	5,7	6,2	6,8
				y	11,212	101,071	144,293	188,844	241,951	318,026
8	$\cos x$	$\operatorname{tg} x$	x	x	3,3	4,5	4,7	5,6	6,3	6,6
				y	10,896	24,389	102,277	28,436	33,496	34,964
9	$1/x$	$1/x^2$	1	x	0,8	3,3	4,1	4,3	5	5,9
				y	11,35	2,207	1,922	1,871	1,732	1,611
10	$x - 2$	$\cos(x - 2)$	$(x - 2)^2$	x	4,1	4,4	5	5,8	5,9	6,1
				y	19,944	24,944	37,323	58,981	62,095	68,583
11	1	$1 - x$	$(x - 1)^3$	x	3,3	4	5,1	5,9	6,2	6,6
				y	30,524	68,6	176,825	302,957	362,441	453,182
12	\sqrt{x}	1	$\sqrt{\ln(1 + x)}$	x	2,4	4,4	4,7	5,7	5,8	6,8
				y	8,468	10,37	10,598	11,292	11,357	11,966
13	x	2^x	4^{-x}	x	1,8	4,3	4,6	5,2	5,7	6,1
				y	7,006	18,566	20,494	25,033	29,778	34,459
14	$\cos(3x)$	$\sin x$	$\sin(3x)$	x	4,1	4,6	5,2	5,9	6	6,5
				y	-1,192	-1,357	-8,003	-2,726	-0,868	5,696
15	x^2	\sqrt{x}	$1/x$	x	3	3,7	5,1	5,6	6,3	6,4
				y	11,442	14,395	21,675	24,722	29,386	30,09
16	x	$\sin x$	$\operatorname{ctg} x$	x	2,7	4,8	5,3	5,7	5,8	6,2
				y	-3,073	6,131	4,972	2,813	1,691	-30,924
17	$\ln x$	e^x	$1 + x$	x	3,3	4,1	4,8	5,3	5,6	6,5
				y	143,552	308,332	609,624	996,919	1340,963	3276,803
18	1	e^x	e^{2x}	x	2,3	4,4	4,7	5,4	6	6,9
				y	312,699	20577,602	37488,275	151989,924	504583,496	3052390,772
19	1	x^2	x^4	x	3,9	4,2	4,8	5,1	6,2	6,9
				y	982,673	1315,303	2227,839	2831,654	6143,566	9398,962

N	$\varphi_0(x)$	$\varphi_1(x)$	$\varphi_2(x)$	таблица						
				x	y					
20	2^x	x^2	2^{-x}	x	2,8	3,1	4,3	5,3	5,7	6,5
				y	16,075	19,508	40,361	71,528	89,75	141,855
21	$\sin x$	x	$\sin(3x)$	x	2,5	3,2	3,8	5,2	5,4	6,6
				y	19,221	15,366	12,919	22,788	22,066	38,298
22	$\sqrt{x+1}$	x	$(x+1)^2$	x	1,3	4,5	5,2	5,9	6,3	6,6
				y	21,509	113,56	142,701	175,076	195,027	210,684
23	$x \operatorname{tg} x$	$1/x$	$\cos x$	x	0,5	0,7	3,1	4,3	5,9	6
				y	4,463	3,85	-55,975	-0,2	-6,594	-10,655
24	$\operatorname{tg} x$	1	$\operatorname{ctg} x$	x	2,3	2,6	4,2	5,1	6,2	6,8
				y	-2,421	-4,95	8,185	-2,33	-48,598	11,518
25	$1 - \sqrt{x}$	$\cos x$	$1/(x-1)$	x	1,3	3,2	5,4	5,5	6,2	6,9
				y	14,931	-2,268	-0,85	-0,755	-0,587	-1,445
26	x^2	e^x	x^4	x	1,2	1,9	3,9	5,9	6,3	6,5
				y	10,291	24,909	172,086	908,257	1266,863	1498,375
27	e^x	$\sqrt{x^3}$	x^2	x	2,4	3,3	3,8	4,3	6,3	6,7
				y	84,023	179,592	270,314	408,281	2371,269	3446,288
28	\sqrt{x}	e^x	$1/x$	x	3,7	4,4	5	5,7	6,1	6,8
				y	108,147	214,858	389,057	780,359	1162,604	2337,9
29	e^{x-1}	1	$x-1$	x	1,7	2,8	3,7	4,4	5,9	6,1
				y	5,281	14,12	25,774	41,411	132,522	157,328
30	2^x	4^x	1	x	2,9	4,4	4,5	4,6	4,7	5,1
				y	292,873	2263,378	2597,041	2980,145	3420,028	5935,881

Задание 14.

Для функции $y = y(x)$, заданной таблицей своих значений, построить интерполяционные многочлены в форме Лагранжа и Ньютона. Используя их, вычислить приближенное значение функции в точке x_0 .

N	таблица					x_0	N	таблица					x_0	N	таблица					x_0
	x	y						x	y						x	y				
1	x	0	1	2	3	1,23	2	x	-3	-2	-1	0	-2,32	3	x	-3	-2	-1	0	-1,22
	y	4	4	0	-4			y	-3	0	-2	-4			y	-4	0	3	-4	
4	x	1	2	3	4	1,4	5	x	1	2	3	4	2,67	6	x	-2	-1	0	1	-1,79
	y	2	0	1	-3			y	1	0	1	3			y	3	-5	0	-1	
7	x	2	3	4	5	3,44	8	x	-5	-4	-3	-2	-3,18	9	x	-3	-2	-1	0	-2,85
	y	3	3	0	1			y	3	0	-2	4			y	-5	3	0	1	
10	x	-3	-2	-1	0	-2,7	11	x	4	5	6	7	4,38	12	x	-2	-1	0	1	-0,73
	y	4	0	-5	-1			y	0	4	-4	3			y	1	0	-3	-3	
13	x	-3	-2	-1	0	-2,18	14	x	1	2	3	4	2,87	15	x	0	1	2	3	1,74
	y	-5	0	3	1			y	0	-1	-2	4			y	4	0	1	3	
16	x	3	4	5	6	4,7	17	x	1	2	3	4	2,81	18	x	-5	-4	-3	-2	-3,58
	y	0	3	4	-2			y	0	2	-3	2			y	-5	1	0	4	
19	x	0	1	2	3	0,48	20	x	4	5	6	7	5,59	21	x	2	3	4	5	3,84
	y	0	4	3	3			y	-4	2	0	1			y	0	3	3	-2	

N	таблица					x_0	N	таблица					x_0	N	таблица					x_0
22	x	-1	0	1	2	0,18	23	x	-4	-3	-2	-1	-2,11	24	x	0	1	2	3	0,26
	y	0	1	3	-2			y	0	2	-5	-5			y	0	3	-3	4	
25	x	3	4	5	6	4,64	26	x	-1	0	1	2	-0,81	27	x	-3	-2	-1	0	-1,35
	y	0	1	-3	1			y	-4	-5	0	1			y	1	2	0	-1	
28	x	4	5	6	7	5,24	29	x	0	1	2	3	1,72	30	x	4	5	6	7	4,65
	y	0	-3	1	-5			y	1	3	0	-1			y	-4	0	4	1	

Задание 15.

Для функции $y = y(x)$, заданной таблицей своих значений, построить интерполяционный многочлен Ньютона. С его помощью вычислить приближенное значение функции в точке x_0 и оценить практически погрешность приближения. Записать результат с учетом погрешности.

N	таблица					x_0	N	таблица					x_0	N	таблица					x_0			
1	x	-7	-5	-4	-2	-1	-3,57	2	x	-1	1	3	5	6	-0,83	3	x	-8	-6	-4	-2	-1	-5,3
	y	4	2	-4	4	-4			y	1	2	3	-1	-2			y	4	2	4	3	-3	
4	x	-8	-7	-6	-5	-3	-5,48	5	x	-8	-7	-6	-4	-2	-7,88	6	x	-2	-1	1	2	3	-1,57
	y	1	2	4	4	-5			y	-2	-5	0	2	-2			y	-5	-3	1	1	3	
7	x	0	1	3	5	7	0,43	8	x	0	1	3	5	6	0,81	9	x	-9	-7	-5	-3	-1	-4,13
	y	-1	4	2	-4	-2			y	-2	0	4	4	-1			y	3	1	-5	-2	2	
10	x	-6	-4	-3	-1	0	-5,88	11	x	-2	-1	0	1	2	-1,32	12	x	-9	-7	-5	-3	-2	-6,4
	y	-2	1	0	2	-5			y	1	-3	-1	3	0			y	-1	-3	0	3	-5	
13	x	-2	-1	0	2	3	-0,28	14	x	-6	-4	-3	-2	-1	-2,11	15	x	-4	-3	-1	0	1	-2,25
	y	2	0	2	-3	4			y	4	-5	-1	0	3			y	-2	1	2	-1	-1	
16	x	-1	1	3	4	5	1,83	17	x	-7	-5	-3	-1	1	-6,32	18	x	-4	-3	-2	-1	1	-2,6
	y	4	-3	-4	-3	-5			y	-5	-5	-3	3	-3			y	-3	-1	4	1	-5	
19	x	-2	0	2	3	5	0,7	20	x	-9	-7	-6	-4	-2	-8,56	21	x	-2	0	2	3	5	2,88
	y	-5	3	-3	-2	-1			y	2	0	-4	3	4			y	4	2	1	2	-5	
22	x	-5	-4	-2	-1	1	-1,63	23	x	-8	-7	-5	-3	-1	-7,67	24	x	-5	-4	-3	-2	-1	-4,45
	y	-3	-5	-1	4	-5			y	-4	-3	-2	0	4			y	2	-2	1	-2	-2	
25	x	-2	0	1	2	3	-1,48	26	x	-9	-8	-7	-5	-3	-8,17	27	x	-8	-7	-5	-3	-2	-6,54
	y	2	2	-3	2	-3			y	1	1	4	-4	-3			y	2	3	-2	3	2	
28	x	-4	-3	-1	1	2	-0,55	29	x	-5	-3	-1	0	2	-4,44	30	x	-6	-4	-3	-1	1	-3,18
	y	1	1	-5	-4	2			y	0	4	-4	3	-4			y	-1	-5	-2	2	4	

Задание 17.

Вычислить приближенное значение интеграла $\int_a^b f(x) dx$, используя квадратурные формулы: а) центральных прямоугольников с шагом $h = 0.4$; дать априорную оценку погрешности; б) трапеций с шагами $h = 0.4$ и $h = 0.2$; оценить погрешность последнего результата по формуле Рунге и уточнить последний результат по Рунге; в) Симпсона с шагом $h = 0.4$.

УКАЗАНИЕ. Промежуточные результаты вычислять с шестью значащими цифрами. Аргументы тригонометрических функций вычислять в радианах.

N	$f(x)$	a	b	N	$f(x)$	a	b	N	$f(x)$	a	b
1	$\frac{\ln(1+x)}{x}$	1,5	3,1	2	$e^{\sin(1/x)}$	3,8	5,4	3	$e^{-\sin(1/x)}$	4	5,6
4	$\sin(\arctg x)$	3,7	5,3	5	$\sin(1/x^2)$	1,2	2,8	6	$\frac{\sqrt{x-x}}{1+e^{-x}}$	2,2	3,8

N	$f(x)$	a	b	N	$f(x)$	a	b	N	$f(x)$	a	b
7	$e^{1/\ln x}$	0,5	2,1	8	e^{-1/x^2}	2,4	4	9	$\sin(0.5x^2)$	4,6	6,2
10	$\frac{\sin x}{x}$	3,5	5,1	11	$\sin(e^x)$	1,4	3	12	$\sqrt{1+e^{-x}}$	3,2	4,8
13	$e^{-0.4 \cos(1/x)}$	0,8	2,4	14	$\cos \frac{1}{\sqrt{x}}$	1,4	3	15	$e^{0.3/x^2}$	0,5	2,1
16	$\cos(1/x^2)$	1,5	3,1	17	$e^{0.5x\sqrt{x}}$	1,2	2,8	18	$e^{-0.02x\sqrt{x}}$	3,1	4,7
19	$e^{-0.1/x}$	1,1	2,7	20	$\frac{x\sqrt{x}}{\ln x}$	0,6	2,2	21	$\frac{1+\sqrt{x}}{1+x}$	3,5	5,1
22	$e^{-0.2 \sin x}$	2,3	3,9	23	$\cos(1/x)$	1,3	2,9	24	$e^{\cos x}$	1,9	3,5
25	$\ln(4 - \sin x)$	4,8	6,4	26	$\sqrt[3]{x \sin x}$	1,9	3,5	27	$\frac{\operatorname{arctg} x}{x}$	2,9	4,5
28	$e^{-1/(x\sqrt{x})}$	2,6	4,2	29	$e^{\cos(1/x)}$	1,4	3	30	$\sqrt[3]{2 - \cos x}$	2,8	4,4

Задание 18.

Дан интеграл вида $\int_a^b (c_0 + c_1x + c_2x^2 + c_3x^3 + c_4x^4)dx$. Используя априорную оценку погрешности формулы центральных прямоугольников, определить шаг интегрирования, достаточный для достижения точности $\varepsilon = 0.01$, и вычислить интеграл с этим шагом. Вычислив точное значение интеграла, подтвердить достижение указанной точности.

N	a	b	c_0	c_1	c_2	c_3	c_4	N	a	b	c_0	c_1	c_2	c_3	c_4
1	-1,5	-1	3	3	1	3	-2	2	0,4	0,9	-3	4	-1	1	-2
3	-0,4	0,1	3	-3	-5	-1	0	4	1,3	1,8	-3	1	3	-1	-4
5	1,2	1,7	-2	-3	-1	0	3	6	0,4	0,9	-3	-2	4	3	2
7	0,9	1,4	3	-5	0	1	1	8	-0,9	-0,4	-5	2	-5	-5	-5
9	-0,8	-0,3	0	-5	-5	-3	2	10	0,4	0,9	-3	0	2	1	-4
11	1,1	1,6	1	4	4	2	-2	12	-1,7	-1,2	1	2	-5	1	-4
13	-1,8	-1,3	0	3	3	-2	-4	14	1	1,5	-4	3	-5	2	1
15	-1,1	-0,6	-2	-1	-2	-5	2	16	0,9	1,4	0	2	1	-4	-4
17	0,9	1,4	-5	3	-1	1	-1	18	-1,9	-1,4	-4	1	4	3	-1
19	1,1	1,6	2	0	3	-1	3	20	0,6	1,1	-5	-4	4	-4	4
21	-0,2	0,3	0	3	0	-4	4	22	-0,2	0,3	1	-5	4	-3	-4
23	-1,3	-0,8	-2	2	-1	0	3	24	1,1	1,6	-4	-1	-2	2	-4
25	1,3	1,8	1	2	-5	-2	0	26	-1,5	-1	-5	3	-3	0	-5
27	0,5	1	1	0	-2	-2	3	28	-0,4	0,1	-5	1	2	3	-3
29	-1,6	-1,1	0	1	4	1	3	30	-0,3	0,2	-2	2	-4	2	3

Задание 20.

Вычислить центральную и правую разностные производные функции $f(x)$ с шагом $h = 0.1$ в точке $x_0 = \frac{a+b}{2}$. (Функция и величины a и b даны в задании 17). Выполнить априорную оценку погрешности для каждой формулы, сравнить с точным значением производной. Записать результат с учетом погрешности.

Задание 22.

Численно решить задачу Коши для обыкновенного дифференциального уравнения 1-го порядка

$$\begin{cases} y' = f(t, y) \\ y(t_0) = y_0 \end{cases}$$

на отрезке $[t_0, T]$ с шагом $h = 0.2$: а) методом Эйлера; б) методом Рунге-Кутты 2-го порядка с оценкой погрешности по правилу Рунге. Найти точное решение задачи. Построить на одном чертеже графики точного и приближенных решений.

N	$f(t,y)$	t_0	T	y_0	N	$f(t,y)$	t_0	T	y_0
1	$-y \operatorname{tg} t + \frac{\cos t}{t^2}$	π	$\pi + 1$	0	2	$-\frac{y}{t \ln t} + \frac{2t}{\ln t}$	e	$e + 1$	e^2
3	$\frac{2t+1}{t}y + t$	1	2	0.5	4	$\frac{y}{t+2} + (t+2)^2$	0	1	4
5	$-y \operatorname{tg} t + 3 \cos t$	0	1	1	6	$2ty - 2t$	0	1	0
7	$y \sin t + e^{-\cos t}$	0	1	0	8	$y \operatorname{ctg} t + 4t \sin t$	$-\pi/2$	$1 - \pi/2$	$-\pi^2/2$
9	$\frac{y}{t+1} + 2(t+1)e^{2t}$	0	1	2	10	$\frac{y}{t-4} + \frac{t-4}{t}$	1	2	0
11	$\frac{y}{t} + 2t^2 e^{t^2}$	1	2	e	12	$y \cos t + e^{\sin t}$	0	1	1
13	$\frac{y}{t \ln t} + 2t \ln t$	e	$e + 1$	$2e^2$	14	$-y \operatorname{tg} t + 2t \cos t - \cos t$	0	1	1
15	$\frac{y}{t} + t \sin t + t$	$\pi/2$	$\pi/2 + 1$	$\pi^2/4$	16	$4yt + e^{2t^2}$	0	1	0
17	$-y \sin t + 4 \sin t$	$\pi/2$	$\pi/2 + 1$	2	18	$-\frac{y}{t} - \frac{\sin t}{t}$	$\pi/2$	$\pi/2 + 1$	$4/\pi$
19	$y \operatorname{ctg} t + 2 \sin t$	$\pi/2$	$\pi/2 + 1$	π	20	$-y + e^{-t}$	0	1	1
21	$-y \operatorname{tg} t - \sin 2t$	0	1	2	22	$\frac{y}{t} + t \cos t + t$	π	$\pi + 1$	π^2
23	$-y \operatorname{tg} t + 2t \cos t$	0	1	2	24	$\frac{y}{t+3} + (t+3)e^t$	1	2	4
25	$y \operatorname{ctg} t + 8t \sin t$	$\pi/2$	$\pi/2 + 1$	π^2	26	$y \operatorname{ctg} t + \sin^2 t$	$\pi/2$	$\pi/2 + 1$	0
27	$-y \operatorname{tg} t + \cos^2 t e^{\sin t}$	0	1	0	28	$-\frac{4t-1}{t}y + 2t$	1	2	1
29	$-\frac{3t-1}{t}y + 6t$	1	2	3	30	$y \cos t + 3t^2 e^{\sin t}$	0	1	0

Задание 25.

Методом конечных разностей найти решение краевой задачи $\begin{cases} -y'' + q(x)y = f(x) \\ y(0) = y_0, \quad y(1) = y_1 \end{cases}$ с шагами $h_1 = 1/3$, $h_2 = 1/6$ и оценить погрешность по правилу Рунге. Построить графики полученных приближенных решений.

N	$q(x)$	$f(x)$	y_0	y_1
1	2	$2x^2 - 2x$	1	1
2	x^2	$(x^2 - 1)e^{-x}$	1	$1/e$
3	$2 - x$	$(1 - x)e^{1-x}$	e	1
4	x	$2 + x^2 - x^3$	0	0
5	$3\pi^2/4$	$\pi^2 \sin(\pi x/2)$	0	1
6	1	$2e^{-x}$	0	$1/e$
7	4	$4e^{-2x}$	0	$1/e^2$
8	$1/4$	$((\pi^2 + 1)/4) \sin(\pi(x+1)/2)$	1	0
9	$1/(1+x)$	$x - 1$	1	4
10	1	$1 + 6x - x^3$	1	0
11	π^2	$2\pi^2 + 5\pi^2 \sin^2(\pi x)$	0	0
12	π	$\pi \operatorname{tg}(\pi x/4) (1 - \operatorname{tg}^2(\pi x/4)) / 2$	0	1
13	$x + 1$	$x e^x$	1	e
14	e^x	$x e^{2x} - 2e^x$	0	$1 + e$
15	1	$(\pi^2 + 1) \cos(\pi(2x - 1)/2)$	0	0

N	$q(x)$	$f(x)$	y_0	y_1
16	$7\pi^2/16$	$\pi^2 \cos(\pi x/4)$	2	$\sqrt{2}$
17	$2x + 1$	$2xe^{2x-1}$	$1/e$	e
18	$5\pi^2/9$	$\pi^2 \cos(\pi(2x-1)/3)$	$1/2$	$1/2$
19	1	$5 \sin 2x$	0	$\sin 2$
20	$2/(1+x)^2$	$2x/(x+1)^2$	1	$3/2$
21	2	$2x + 2x^2$	1	3
22	$2\pi^2$	$3\pi^2 \sin(\pi x)$	0	0
23	$5\pi^2/9$	$\pi^2 \sin(\pi(4x+1)/6)$	$1/2$	$1/2$
24	$1/(1+x)$	$x^2 - 4x - 5$	1	8
25	$1/\sqrt{1+x}$	$1 + 1/(4(1+x)^{3/2})$	1	$\sqrt{2}$
26	$3/(4(1+x)^2)$	$1/(1+x)^{3/2}$	1	$\sqrt{2}$
27	$4/(1+x)^2$	$2/(x+1)^3$	1	$1/2$
28	e^2	e^{2x}	2	$1+e$
29	6	$2e^{2x-1}$	$1/e$	e
30	$(\pi/2) \operatorname{tg}^2(\pi x/4) + \pi$	$(\pi/2) \operatorname{tg}(\pi x/4)$	0	1

Задание 27.

Найти приближенное решение начально-краевой задачи для уравнения теплопроводности

$$\begin{cases} \frac{\partial u}{\partial t} = k \frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + f(x, t), & a < x < b, \quad 0 < t \leq T, \\ u(a, t) = g_1(t), \quad u(b, t) = g_2(t), & 0 < t \leq T, \\ u(x, 0) = \varphi(x), & a \leq x \leq b, \end{cases}$$

используя явную разностную схему. Взять $h = (b-a)/10$, шаг τ выбрать из условия устойчивости. Изобразить графики зависимости приближенного решения от x при $\tau = 0, 2\tau, 4\tau, \dots T$.

N	a	b	k	$\varphi(x)$	$g_1(t)$	$g_2(t)$	$f(x, t)$
1	0	1	0.5	$1 - x^3$	e^t	0	$1 - x$
2	0	1	0.4	x	0	1	1
3	0	2	1	x	0	2	x
4	0	1	0.5	$x - x^2$	$1 - e^{-t}$	t	0
5	-1	1	0.5	x^2	1	1	x
6	0	1	0.2	1	$\cos t$	1	0
7	0	1	0.4	$(1-x)^3$	1	$\sin t$	$(1-x) \sin t$
8	0	2	0.5	1	e^{-t}	e^{-5t}	2
9	-1	1	0.5	$ x $	1	1	0
10	0	1	0.25	0	$e^t - 1$	0	0
11	0	1	0.25	$x - x^2$	t	0	e^{-t}
12	0	1	0.2	x^3	$-\sin t$	$\cos t$	0
13	-1	1	1	$1 - x^2$	0	$5t$	0
14	0	1	0.2	$(1-x)^2$	1	0	xe^{-t}
15	0	1	1	1	e^t	e^{10t}	0
16	0	1	0.5	1	e^{-t}	e^{-10t}	2

N	a	b	k	$\varphi(x)$	$g_1(t)$	$g_2(t)$	$f(x, t)$
17	0	1	0.5	0	0	$e^{10t} - 1$	1
18	0	2	2	0	0	$10t$	1
19	0	1	1	$ x - 0.5 $	0.5	0.5	0
20	0	1	0.5	1	$1 + t$	e^{-2t}	0
21	0	1	0.4	$1 - x^2$	1	t	0
22	0	2	1	$\sin x$	0	$\sin 2$	$2 - x$
23	0	1	0.2	$1 - x^2$	1	0	0
24	0	1	0.1	$x(1 - x)$	$5t$	$5t$	0
25	0	1	0.4	x^3	0	0	x^2
26	0	1	1	x^3	$\sin t$	$\cos t$	0
27	0	1	1	1	1	1	1
28	0	1	0.25	x^3	0	1	5
29	0	2	1	x	0	2	x
30	0	1	1	$1 - x^2$	$1/(1 + t)$	0	0