

1.	$x_k$	1,1	1,2	1,4	1,5	1,7	1,8	1,9	2,1
	$y_k$	1,8354	2,1728	3,0113	3,5286	4,8081	5,5935	6,4937	8,7031
	$x_1 = 1,27; \quad x_2 = 1,98; \quad f(x) = x \operatorname{ch} x$								
2.	$x_k$	2	2,3	2,7	2,8	3,1	3,3	3,4	3,7
	$y_k$	2,7183	3,6693	5,4739	6,0496	8,1662	9,9742	11,0232	14,8797
	$x_1 = 2,32; \quad x_2 = 3,61; \quad f(x) = e^{x-1}$								
3.	$x_k$	0,76	0,79	0,84	0,88	0,94	0,97	1,02	1,06
	$y_k$	2,8718	2,8888	2,9165	2,9381	2,9695	2,9849	3,0100	3,0296
	$x_1 = 0,77; \quad x_2 = 0,96; \quad f(x) = 2 + \sqrt{x}$								
4.	$x_k$	0,21	0,42	0,56	0,72	0,94	1,03	1,33	1,63
	$y_k$	0,6692	1,3945	1,8910	2,4529	3,1818	3,4549	4,2051	4,6219
	$x_1 = 0,51; \quad x_2 = 1,52; \quad f(x) = (x+3) \sin x$								
5.	$x_k$	1,05	1,38	1,56	1,78	2,18	2,45	2,86	3,02
	$y_k$	-2,9957	-0,9676	-0,5798	-0,2485	0,1655	0,3716	0,6206	0,7031
	$x_1 = 1,42; \quad x_2 = 2,96; \quad f(x) = \ln(x-1)$								
6.	$x_k$	0,42	0,51	0,62	0,67	0,72	0,81	0,91	1,03
	$y_k$	0,8383	0,7710	0,6809	0,6383	0,5955	0,5189	0,4369	0,3461
	$x_1 = 0,65; \quad x_2 = 0,86; \quad f(x) = e^{-x^2}$								
7.	$x_k$	1,12	1,40	1,89	2,04	2,56	2,79	3,02	3,64
	$y_k$	1,1411	1,6235	2,9355	3,4487	5,6136	6,7581	8,0151	11,9576
	$x_1 = 1,52; \quad x_2 = 2,67; \quad f(x) = x^2 - \ln x$								
8.	$x_k$	0,14	0,19	0,34	0,37	0,41	0,47	0,52	0,56
	$y_k$	4,1325	3,5068	1,7394	1,4032	0,9627	0,3169	-0,2092	-0,6232
	$x_1 = 0,21; \quad x_2 = 0,53; \quad f(x) = -2x^3 + 5x^2 - 14x + 6$								
9.	$x_k$	0,41	0,47	0,53	0,59	0,61	0,68	0,78	0,88
	$y_k$	-1,3387	-1,3791	-1,4180	-1,4559	-1,4683	-1,5115	-1,5731	-1,6365
	$x_1 = 0,55; \quad x_2 = 0,81; \quad f(x) = x^2 - e^x$								
10.	$x_k$	1,7	2,4	3,7	4,5	5,2	6,1	7,3	8,4
	$y_k$	0,6112	0,4900	0,3532	0,3005	0,2655	0,2309	0,1965	0,1729
	$x_1 = 2,85; \quad x_2 = 7,87; \quad f(x) = \frac{\operatorname{arctg} x}{x}$								
11.	$x_k$	-1,42	-1,23	-1,03	-0,97	-0,86	-0,81	-0,76	-0,69
	$y_k$	-5,1258	-4,3637	-3,6584	-3,4628	-3,1210	-2,9722	-2,8272	-2,6303
	$x_1 = -1,21; \quad x_2 = -0,73; \quad f(x) = \sin x - e^{-x}$								
12.	$x_k$	-3,21	-2,86	-2,47	-2,24	-2,07	-1,67	-1,42	-1,03
	$y_k$	-12,6051	-8,5711	-5,4437	-4,0781	-3,2418	-1,7161	-0,9999	-0,1335
	$x_1 = -2,68; \quad x_2 = -1,21; \quad f(x) = \operatorname{sh} x + \ln(x+4)$								
13.	$x_k$	-2,41	-2,16	-1,89	-1,67	-1,52	-1,43	-1,34	-1,21
	$y_k$	-12,5093	-8,9663	-6,1236	-4,4594	-3,6134	-3,2049	-2,8636	-2,4776
	$x_1 = -2,34; \quad x_2 = -1,38; \quad f(x) = x^3 - 2 \cos x$								

14.	$x_k$	1,24	1,32	1,37	1,42	1,46	1,49	1,54	1,58
	$y_k$	3,9493	3,6995	3,5578	3,4259	3,3268	3,2558	3,1434	3,0585
	$x_1 = 1,36; \quad x_2 = 1,47; \quad f(x) = \operatorname{ctg}(x/5)$								
15.	$x_k$	0,23	0,34	0,46	0,51	0,58	0,67	0,75	0,83
	$y_k$	0,9980	0,9935	0,9839	0,9782	0,9680	0,9510	0,9316	0,9079
	$x_1 = 0,27; \quad x_2 = 0,72; \quad f(x) = 1 - x + \sin x$								
16.	$x_k$	2,1	2,3	2,7	2,8	3,1	3,3	3,4	3,7
	$y_k$	8,7031	11,5856	20,1784	23,1076	34,4767	44,7967	50,9957	74,8733
	$x_1 = 2,21; \quad x_2 = 3,38; \quad f(x) = x \operatorname{ch} x$								
17.	$x_k$	0,4	0,7	0,9	1,2	1,4	1,8	2,1	2,5
	$y_k$	0,5488	0,7408	0,9048	1,2214	1,4918	2,2255	3,0042	4,4817
	$x_1 = 0,65; \quad x_2 = 1,52; \quad f(x) = e^{x-1}$								
18.	$x_k$	1,24	1,31	1,75	2,12	2,45	2,87	3,16	3,52
	$y_k$	3,1136	3,1446	3,3229	3,4560	3,5652	3,6941	3,7776	3,8762
	$x_1 = 1,29; \quad x_2 = 2,92; \quad f(x) = 2 + \sqrt{x}$								
19.	$x_k$	1,42	1,95	2,06	2,46	2,86	2,92	3,04	3,12
	$y_k$	4,3698	4,5984	4,4665	3,4400	1,6284	1,3011	0,6126	0,1321
	$x_1 = 2,01; \quad x_2 = 3,08; \quad f(x) = (x+3) \sin x$								
20.	$x_k$	1,12	1,38	1,56	1,78	2,18	2,45	2,86	3,02
	$y_k$	1,8116	1,8532	1,8810	1,9140	1,9713	2,0082	2,0618	2,0819
	$x_1 = 1,21; \quad x_2 = 2,34; \quad f(x) = \ln(x+5)$								
21.	$x_k$	0,21	0,25	0,37	0,43	0,51	0,59	0,67	0,71
	$y_k$	0,9156	0,8825	0,7605	0,6909	0,5944	0,4985	0,4075	0,3649
	$x_1 = 0,28; \quad x_2 = 0,69; \quad f(x) = e^{-2x^2}$								
22.	$x_k$	0,71	0,85	1,03	1,27	1,46	1,74	1,97	2,06
	$y_k$	0,8466	0,8850	1,0313	1,3739	1,7532	2,4737	3,2029	3,5209
	$x_1 = 0,77; \quad x_2 = 1,05; \quad f(x) = x^2 - \ln x$								
23.	$x_k$	0,07	0,09	0,11	0,14	0,15	0,29	0,33	0,39
	$y_k$	5,0438	4,7790	4,5178	4,1325	4,0058	2,3117	1,8526	1,1819
	$x_1 = 0,08; \quad x_2 = 0,32; \quad f(x) = -2x^3 + 5x^2 - 14x + 6$								
24.	$x_k$	-1,85	-1,77	-1,68	-1,56	-1,48	-1,36	-1,24	-1,17
	$y_k$	3,2653	2,9626	2,6360	2,2235	1,9628	1,5929	1,2482	1,0585
	$x_1 = -1,71; \quad x_2 = -1,22; \quad f(x) = x^2 - e^x$								
25.	$x_k$	-2,3	-2,1	-1,7	-1,5	-1,1	-0,4	-0,2	-0,1
	$y_k$	0,5046	0,5364	0,6112	0,6552	0,7573	0,9513	0,9870	0,9967
	$x_1 = -2,18; \quad x_2 = -0,34; \quad f(x) = \frac{\operatorname{arctg} x}{x}$								
26.	$x_k$	0,14	0,18	0,27	0,29	0,32	0,37	0,42	0,49
	$y_k$	-0,7298	-0,6562	-0,4966	-0,4623	-0,4116	-0,3291	-0,2493	-0,1420
	$x_1 = 0,22; \quad x_2 = 0,36; \quad f(x) = \sin x - e^{-x}$								
27.	$x_k$	0,45	0,52	0,67	0,74	0,79	0,84	0,88	0,94
	$y_k$	1,9582	2,0523	2,2624	2,3654	2,4413	2,5192	2,5832	2,6820
	$x_1 = 0,47; \quad x_2 = 0,87; \quad f(x) = \operatorname{sh} x + \ln(x+4)$								
28.	$x_k$	1,03	1,24	1,31	1,39	1,42	1,47	1,53	1,59
	$y_k$	0,0631	1,2570	1,7324	2,3260	2,5628	2,9753	3,5000	4,0581
	$x_1 = 1,27; \quad x_2 = 1,46; \quad f(x) = x^3 - 2 \cos x$								
29.	$x_k$	0,32	0,44	0,51	0,63	0,74	0,81	0,92	1,05
	$y_k$	15,6037	11,3343	9,7699	7,8945	6,7074	6,1187	5,3733	4,6917
	$x_1 = 0,47; \quad x_2 = 0,96; \quad f(x) = \operatorname{ctg}(x/5)$								

30.	$x_k$	0,64	0,68	0,72	0,76	0,81	0,85	0,92	0,97
	$y_k$	0,9572	0,9488	0,9394	0,9289	0,9143	0,9013	0,8756	0,8549
	$x_1=0,71; \quad x_2=0,94; \quad f(x)=1-x+\sin x$								

№ 2. Функция  $y = f(x)$  задана таблично. Запишите соответствующие 1-й и 2-й многочлены Ньютона максимальной степени и найдите значение функции  $y = f(x)$  при указанных значениях аргумента  $x$ , выбрав направление интерполирования и стартовый узел. Сравните полученные результаты со значением указанной функции в этих точках.

1.	$x_k$	1,1	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8
	$y_k$	1,8354	2,1728	2,5622	3,0113	3,5286	4,1239	4,8081	5,5935
	$x_1 = 1,27; \quad x_2 = 1,72; \quad f(x) = x \operatorname{ch} x$								
2.	$x_k$	2	2,15	2,3	2,45	2,6	2,75	2,9	3,05
	$y_k$	2,7183	3,1582	3,6693	4,2631	4,9530	5,7546	6,6859	7,7679
	$x_1 = 2,04; \quad x_2 = 2,4; \quad f(x) = e^{x-1}$								
3.	$x_k$	0,76	0,81	0,86	0,91	0,96	1,01	1,06	1,11
	$y_k$	2,8718	2,9000	2,9274	2,9539	2,9798	3,0050	3,0296	3,0536
	$x_1 = 0,77; \quad x_2 = 1,05; \quad f(x) = 2 + \sqrt{x}$								
4.	$x_k$	1,71	1,76	1,81	1,86	1,91	1,96	2,01	2,06
	$y_k$	4,6644	4,6751	4,6730	4,6582	4,6302	4,5890	4,5345	4,4665
	$x_1 = 0,77; \quad x_2 = 1,05; \quad f(x) = (x+3) \sin x$								
5.	$x_k$	2,71	2,76	2,81	2,86	2,91	2,96	3,01	3,06
	$y_k$	2,0425	2,0490	2,0554	2,0618	2,0681	2,0744	2,0807	2,0869
	$x_1 = 2,72; \quad x_2 = 2,89; \quad f(x) = \ln(x+5)$								
6.	$x_k$	0,13	0,28	0,43	0,58	0,73	0,88	1,03	1,18
	$y_k$	0,9832	0,9246	0,8312	0,7143	0,5869	0,4610	0,3461	0,2485
	$x_1 = 0,31; \quad x_2 = 1,15; \quad f(x) = e^{-x^2}$								
7.	$x_k$	1,2	1,7	2,2	2,7	3,2	3,7	4,2	4,7
	$y_k$	1,2577	2,3594	4,0515	6,2967	9,0768	12,3817	16,2049	20,5424
	$x_1 = 3,35; \quad x_2 = 4,55; \quad f(x) = x^2 - \ln x$								
8.	$x_k$	0,14	0,19	0,24	0,29	0,34	0,39	0,44	0,49
	$y_k$	4,1325	3,5068	2,9004	2,3117	1,7394	1,1819	0,6376	0,1052
	$x_1 = 0,20; \quad x_2 = 0,48; \quad f(x) = -2x^3 + 5x^2 - 14x + 6$								
9.	$x_k$	-1,85	-1,75	-1,65	-1,55	-1,45	-1,35	-1,25	-1,15
	$y_k$	3,2653	2,8887	2,5305	2,1903	1,8679	1,5633	1,2760	1,0059
	$x_1 = -1,73; \quad x_2 = -1,37; \quad f(x) = x^2 - e^x$								
10.	$x_k$	5,1	5,6	6,1	6,6	7,1	7,6	8,1	8,6
	$y_k$	0,2700	0,2489	0,2309	0,2152	0,2015	0,1895	0,1788	0,1692
	$x_1 = 6,15; \quad x_2 = 7,57; \quad f(x) = \frac{\operatorname{arctg} x}{x}$								
11.	$x_k$	0,14	0,20	0,26	0,32	0,38	0,44	0,50	0,56
	$y_k$	-0,7298	-0,6201	-0,5140	-0,4116	-0,3129	-0,2181	-0,1271	-0,0400
	$x_1 = 0,16; \quad x_2 = 0,49; \quad f(x) = \sin x - e^{-x}$								
12.	$x_k$	-3,12	-2,87	-2,62	-2,37	-2,12	-1,87	-1,62	-1,37
	$y_k$	-11,4289	-8,6679	-6,5094	-4,8134	-3,4743	-2,4110	-1,5605	-0,8736
	$x_1 = -2,41; \quad x_2 = -2,36; \quad f(x) = \operatorname{sh} x + \ln(x+4)$								
13.	$x_k$	1,04	1,21	1,38	1,55	1,72	1,89	2,06	2,23
	$y_k$	0,1124	1,0655	2,2488	3,6823	5,3857	7,3789	9,6817	12,3145
	$x_1 = 1,09; \quad x_2 = 2,04; \quad f(x) = x^3 - 2 \cos x$								

14.	$x_k$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
	$y_k$	4,0864	3,7591	3,4776	3,2327	3,0176	2,8270	2,6567	2,5037
	$x_1 = 1,23; \quad x_2 = 1,79; \quad f(x) = \operatorname{ctg}(x/5)$								
15.	$x_k$	1,01	1,06	1,11	1,16	1,21	1,26	1,31	1,36
	$y_k$	0,8368	0,8124	0,7857	0,7568	0,7256	0,6921	0,6562	0,6179
	$x_1 = 1,15; \quad x_2 = 1,23; \quad f(x) = 1 - x + \sin x$								
16.	$x_k$	2,1	2,4	2,7	3	3,3	3,6	3,9	4,2
	$y_k$	8,7031	13,3367	20,1784	30,2030	44,7967	65,9260	96,3742	140,0728
	$x_1 = 2,15; \quad x_2 = 3,82; \quad f(x) = x \operatorname{ch} x$								
17.	$x_k$	0,4	0,8	1,2	1,6	2	2,4	2,8	3,2
	$y_k$	0,5488	0,8187	1,2214	1,8221	2,7183	4,0552	6,0496	9,0250
	$x_1 = 2,04; \quad x_2 = 3,05; \quad f(x) = e^{x-1}$								
18.	$x_k$	4,2	4,5	4,8	5,1	5,4	5,7	6	6,3
	$y_k$	4,0494	4,1213	4,1909	4,2583	4,3238	4,3875	4,4495	4,5100
	$x_1 = 4,53; \quad x_2 = 5,06; \quad f(x) = 2 + \sqrt{x}$								
19.	$x_k$	0,21	0,51	0,81	1,11	1,41	1,71	2,01	2,31
	$y_k$	0,6692	1,7135	2,7595	3,6813	4,3531	4,6644	4,5345	3,9241
	$x_1 = 0,77; \quad x_2 = 1,43; \quad f(x) = (x+3) \sin x$								
20.	$x_k$	1,05	1,45	1,85	2,25	2,65	3,05	3,45	3,85
	$y_k$	-2,9957	-0,7985	-0,1625	0,2231	0,5008	0,7178	0,8961	1,0473
	$x_1 = 1,17; \quad x_2 = 2,98; \quad f(x) = \ln(x-1)$								
21.	$x_k$	0,21	0,31	0,41	0,51	0,61	0,71	0,81	0,91
	$y_k$	0,9156	0,8251	0,7145	0,5944	0,4751	0,3649	0,2692	0,1909
	$x_1 = 0,24; \quad x_2 = 0,58; \quad f(x) = e^{-2x^2}$								
22.	$x_k$	0,70	0,93	1,16	1,39	1,62	1,85	2,08	2,31
	$y_k$	0,8467	0,9375	1,1972	1,6028	2,1420	2,8073	3,5940	4,4989
	$x_1 = 0,77; \quad x_2 = 2,01; \quad f(x) = x^2 - \ln x$								
23.	$x_k$	0,07	0,12	0,17	0,22	0,27	0,32	0,37	0,42
	$y_k$	5,0438	4,3885	3,7547	3,1407	2,5451	1,9665	1,4032	0,8538
	$x_1 = 0,21; \quad x_2 = 0,36; \quad f(x) = -2x^3 + 5x^2 - 14x + 6$								
24.	$x_k$	1,2	1,3	1,4	1,5	1,6	1,7	1,8	1,9
	$y_k$	-1,8801	-1,9793	-2,0952	-2,2317	-2,3930	-2,5839	-2,8096	-3,0759
	$x_1 = 1,23; \quad x_2 = 1,78; \quad f(x) = x^2 - e^x$								
25.	$x_k$	-2,3	-2,0	-1,7	-1,4	-1,1	-0,8	-0,5	-0,2
	$y_k$	0,5046	0,5536	0,6112	0,6790	0,7573	0,8434	0,9273	0,9870
	$x_1 = -1,91; \quad x_2 = -0,27; \quad f(x) = \frac{\operatorname{arctg} x}{x}$								
26.	$x_k$	-1,2	-1,08	-0,96	-0,84	-0,72	-0,6	-0,48	-0,36
	$y_k$	-4,2522	-3,8266	-3,4309	-3,0610	-2,7138	-2,3868	-2,0779	-1,7856
	$x_1 = -1,05; \quad x_2 = -0,67; \quad f(x) = \sin x - e^{-x}$								
27.	$x_k$	0,61	0,84	1,07	1,30	1,53	1,76	1,99	2,22
	$y_k$	2,1768	2,5192	2,9095	3,3661	3,9110	4,5711	5,3795	6,3771
	$x_1 = 0,69; \quad x_2 = 1,48; \quad f(x) = \operatorname{sh} x + \ln(x+4)$								
28.	$x_k$	-2,03	-1,86	-1,69	-1,52	-1,35	-1,18	-1,01	-0,84
	$y_k$	-7,4790	-5,8645	-4,5890	-3,6134	-2,8984	-2,4049	-2,0940	-1,9276
	$x_1 = -1,56; \quad x_2 = -1,47; \quad f(x) = x^3 - 2 \cos x$								
29.	$x_k$	0,32	0,46	0,60	0,74	0,88	1,02	1,16	1,30
	$y_k$	15,6037	10,8389	8,2933	6,7074	5,6230	4,8338	4,2327	3,7591
	$x_1 = 0,49; \quad x_2 = 1,26; \quad f(x) = \operatorname{ctg}(x/5)$								

30.	$x_k$	1,65	1,77	1,89	2,01	2,13	2,25	2,37	2,49
	$y_k$	0,3469	0,2102	0,0595	-0,1049	-0,2823	-0,4719	-0,6727	-0,8835
	$x_1 = 1,69; \quad x_2 = 2,33; \quad f(x) = 1 - x + \sin x$								

№ 3. Исходя из точечной диаграммы, построенной на основе экспериментальных данных, занесённых в таблицу,

- определите степень  $m$  аппроксимирующего многочлена;
- запишите общий вид соответствующей системы нормальных уравнений;
- заполните таблицу для вычисления коэффициентов этой системы;
- в одной системе координат изобразите график найденной аппроксимирующей функции  $F(x)$  и экспериментальные данные  $(x_k; y_k)$ ;
- найдите среднюю ошибку аппроксимации.

1.	$x_k$	0	1	2	3	4	5	6	7	8
	$y_k$	-2,3	-1,5	-1	-1,5	-2	-3	-4,5	-6,5	-9,5
2.	$x_k$	-0,1	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7
	$y_k$	3,145	3,203	3,243	3,254	3,262	3,253	3,229	3,182	3,128
3.	$x_k$	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
	$y_k$	-18	-5,5	-0,15	2,45	0,13	-1,97	-3,46	-0,29	7,64
4.	$x_k$	-4,1	-3,1	-2,7	-2,1	-0,5	0,1	0,7	1,1	2,1
	$y_k$	-16,35	-2,06	5,04	8,35	16,02	16,75	15,78	14,27	8,05
5.	$x_k$	-4	-3,1	-2,1	0,1	1,3	2,2	3	3,4	4,3
	$y_k$	-15,2	-5,83	0,56	2,96	0,14	-5,8	-14,69	-16,04	-21,34
6.	$x_k$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
	$y_k$	1,48	-3,7	-6,4	-3	0,2	-1,1	-6,3	-14,6	-28,2
7.	$x_k$	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	$y_k$	24,7	9,4	6,5	3,1	2,8	8,8	19,5	33,5	50,9
8.	$x_k$	2	3	4	5	7	9	11	12	13
	$y_k$	2,5	4	6	8	11	11,5	10,5	8,4	5,7
9.	$x_k$	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	$y_k$	-34,35	42,45	68,05	61,65	42,45	29,65	42,45	100,05	221,65
10.	$x_k$	-3,1	-2,1	-1,4	-0,3	0	1,1	2,5	2,6	3,5
	$y_k$	4,4	0,5	-0,49	-2,4	-3	-1,5	0,5	2,6	4,2
11.	$x_k$	-2,5	-2,1	-1,1	0	1,1	2,1	3,1	3,5	3,9
	$y_k$	36,12	28,76	13,18	3,9	0,04	4,47	13,15	16,79	24,68
12.	$x_k$	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3
	$y_k$	5,84	-1,43	-3,3	-4,2	-3	-0,1	5,2	2,4	-5
13.	$x_k$	-4	-3,5	-3	-2	-1	0	1	2	2,5
	$y_k$	25,16	11,45	6,8	0,9	-1,1	1,1	7,2	11,4	16,7
14.	$x_k$	-3,1	-2,1	-1,1	0	1,1	2,1	2,5	2,9	3,4
	$y_k$	-15,35	-2,04	8,35	15,9	16,75	14,3	12,72	9,6	4,2
15.	$x_k$	-7	-6	-5	-3	-2	-1	0	1	2
	$y_k$	2,3	4,9	6,3	6,7	5,6	2,4	1,5	3	5,8
16.	$x_k$	1	2	3	4	5	5,4	6	6,7	7
	$y_k$	-4,5	-4	-2,5	-1,2	-0,5	-1,7	-2,1	-3,85	-5,5
17.	$x_k$	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,1
	$y_k$	3,06	3,128	3,182	3,229	3,253	3,262	3,256	3,232	3,104
18.	$x_k$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
	$y_k$	-2	1,4	2,4	1,1	-2,3	-3,2	-1,04	0,48	2,47
19.	$x_k$	-3,2	-2,2	-1,2	0,5	1,2	2,2	3,2	4,2	5,2
	$y_k$	8,05	14,29	16,78	16,01	8,31	-2,01	-16,36	-22,08	-36,4

20.	$x_k$	-1	0	1	2	3	4	5	5,4	5,9
	$y_k$	-28,5	-15	-6,4	-1,4	0,5	-3,3	-10	-16,4	-23,48
21.	$x_k$	-3	-2,5	-2,1	-1,1	-0,7	0,1	1,2	2,1	3
	$y_k$	14,5	4,9	-5,81	0,12	1,45	2,92	0,56	-5,81	-15,2
22.	$x_k$	-2	-1	0	1	2	3	4	5	6
	$y_k$	50,5	29,9	18,8	8,6	2,6	2,7	6,3	15,4	27,6
23.	$x_k$	1	2	3	4	6	8	9	10	12
	$y_k$	11	8	6	4	2,5	0,8	1,78	4	7,26
24.	$x_k$	-2,1	-1,1	0	1,1	2,1	2,6	3,1	3,6	4,1
	$y_k$	2,3	0,4	-1,6	-1,8	0,5	3,6	-0,7	-1,48	-4,86
25.	$x_k$	-2	-1	0	1	2	3	4	5	7
	$y_k$	15	8	4	3	4	11	21	27	43
26.	$x_k$	-2,5	-2,1	-1,1	0	1,1	2,1	3,1	4,1	5,1
	$y_k$	15,2	6,49	2,06	6,01	15,19	30,87	38,33	46,25	79,51
27.	$x_k$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
	$y_k$	-8,52	-3,54	0,5	2,3	-1	-3,9	-5,1	-4,2	5,1
28.	$x_k$	-2	-1	0	1	2	2,5	3	3,5	4
	$y_k$	17	7,5	1,4	-0,7	1,3	1,3	7,1	9,4	13,8
29.	$x_k$	-2	-1	0	1	1,5	2	3	3,5	4
	$y_k$	6,1	3,2	1,8	2,7	4,1	5,9	7	9,6	10,6
30.	$x_k$	-5,1	-4,1	-3,1	-2,1	-1,1	0	1,1	2,1	2,5
	$y_k$	17,2	6,7	5,6	8,3	16,7	15,9	8,4	-2	-16

№ 4. Исходя из точечной диаграммы, построенной на основе экспериментальных данных, занесённых в таблицу, определите вид аппроксимирующей кривой, проведите линеаризацию функции и методом наименьших квадратов аппроксимируйте её. В одной системе координат изобразите график найденной аппроксимирующей функции  $F(x)$  и экспериментальные данные  $(x_k; y_k)$ . Найдите ошибку аппроксимации.

1.	$x_k$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	4	6	8	10
	$y_k$	0,017	0,072	0,199	0,276	0,378	0,6	0,789	0,836	0,892	0,905
2.	$x_k$	0,8	0,9	1	1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5
	$y_k$	36,5	27,77	22,08	11,50	8,05	6,87	5,47	5,42	4,86	4,78
3.	$x_k$	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5
	$y_k$	-109,2	-41,27	-19,69	-5,56	-2,5	-0,84	-0,17	-0,2	-0,04	-0,01
4.	$x_k$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	$y_k$	109,2	35,27	18,68	5,56	2,5	0,84	0,17	0,2	0,04	0,01
5.	$x_k$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8
	$y_k$	-4	-4,99	-5,89	-7,39	-8,8	-12,97	-14,18	-16,32	-19,72	-24,5
6.	$x_k$	0	0,2	0,4	0,5	0,6	0,8	1	1,1	1,2	1,4
	$y_k$	3	3,9	5,7	7,12	10,23	14,94	22,05	30,78	35,15	49,12
7.	$x_k$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	4	6	8	10
	$y_k$	6,7	1,9	0,03	-0,4	-1,1	-1,9	-2,6	-2,57	-2,85	-2,7
8.	$x_k$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	4	6	8	10
	$y_k$	6,9	4,6	3,57	3,35	2,9	2,6	2,15	2,27	2,03	2,2
9.	$x_k$	-8	-6	-4	-2	-1,5	-1	-0,8	-0,6	-0,4	-0,2
	$y_k$	0,28	0,6	0,65	1,5	1,9	2,8	3,88	4,5	7,7	14,5
10.	$x_k$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	2	4	6	8	10
	$y_k$	9,8	5,0	3,1	2,5	1,8	1,0	0,3	0,33	0,05	0,2
11.	$x_k$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,9
	$y_k$	48,23	32,17	26,07	13,96	8,86	5,78	3,38	2	0,8	0,6

12.	$x_k$	2	2,3	2,6	2,9	3,2	3,5	3,8	4,1	4,4	4,7
	$y_k$	2,67	4,06	6,16	8,13	9,92	14,29	21,29	22,97	28,36	34,6
13.	$x_k$	0,32	0,57	2,84	4,11	5,38	6,65	7,92	9,19	10,46	11,73
	$y_k$	15,33	4,55	3,42	2,98	2,74	2,60	2,59	2,44	2,38	2,34
14.	$x_k$	0,01	0,56	1,11	1,66	2,21	2,76	3,3	3,85	4,4	4,95
	$y_k$	34,23	5,97	1,29	-1,55	-3,55	-5,08	-6,35	-7,44	-8,38	-9,80
15.	$x_k$	-3,5	-2,65	-1,8	-0,95	-0,1	0,75	1,6	2,45	3,3	4,15
	$y_k$	0,01	0,03	0,07	0,12	0,19	0,24	0,29	0,31	0,325	0,33
16.	$x_k$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	3	5	7	8	9
	$y_k$	-1,20	-0,31	-0,01	-0,37	0,6	1,6	2,02	2,56	2,49	2,78
17.	$x_k$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	3	5	7	8	9
	$y_k$	2,12	0,92	0,01	-0,46	-1,1	-3,1	-4,31	-4,79	-5,27	-5,29
18.	$x_k$	0,2	0,4	0,6	0,8	1	3	5	7	9	11
	$y_k$	-2,32	-0,76	-0,11	0,66	0,91	3,4	4,15	4,99	5,31	5,99
19.	$x_k$	0,6	0,7	0,8	0,9	1	2	3	4	5	6
	$y_k$	11,22	8,08	6,36	4,84	4,11	0,9	0,55	0,15	0,27	0,01
20.	$x_k$	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18
	$y_k$	0,06	2,73	4,1	4,8	5,76	5,72	7,03	7,58	8,1	8,39
21.	$x_k$	0	0,2	0,4	0,6	0,8	1	1,2	1,4	1,6	1,8
	$y_k$	-24,3	-19,73	-13,35	-13,2	-11,99	-8,9	-7,41	-6,89	-4,99	-4
22.	$x_k$	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4	5
	$y_k$	0,01	0,04	0,43	2,17	0,84	2	5,54	10,68	40,27	109,1
23.	$x_k$	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5
	$y_k$	-0,01	-0,04	-0,2	-0,17	-1,84	-2	-5,54	-11,68	-40,27	-109,2
24.	$x_k$	-5	-4	-3	-2	-1	0	1	2	3	4
	$y_k$	0,01	0,02	0,05	0,11	0,21	0,38	0,42	0,47	0,49	0,5
25.	$x_k$	0,15	0,94	1,72	2,51	3,29	4,08	4,89	5,65	6,43	7,22
	$y_k$	-9,69	-4,2	-2,37	-1,25	0,43	0,21	0,74	1,3	1,58	1,93
26.	$x_k$	0,35	0,82	1,28	1,75	2,22	2,675	3,14	3,605	4,07	4,535
	$y_k$	6,86	5,23	4,77	4,57	4,55	4,75	4,78	4,29	4,25	4,22
27.	$x_k$	0,95	1,21	1,47	1,74	2,0	2,26	2,52	2,78	3,05	3,31
	$y_k$	8,18	3,41	2,21	1,36	0,90	0,63	0,56	0,35	0,30	0,21
28.	$x_k$	-5	-3,91	-2,82	-1,73	-0,64	0,45	1,54	2,63	3,72	4,81
	$y_k$	-0,03	-0,03	-0,05	-0,09	-0,20	-0,22	-0,25	-0,25	-0,29	-0,27
29.	$x_k$	0,01	0,51	1,01	1,52	2,01	2,51	3,0	3,50	4,0	4,50
	$y_k$	-1,16	2,41	3,03	3,39	3,65	3,85	3,41	4,15	4,15	4,25
30.	$x_k$	0,35	0,82	1,28	1,75	2,21	2,68	3,14	3,61	4,07	4,35
	$y_k$	17,01	6,85	6,63	5,58	4,98	3,62	4,31	4,11	3,95	3,87

№ 5. Графически локализируйте наименьший по абсолютной величине корень уравнения двумя соседними целыми числами. Уточните корень, используя

а) метод половинного деления с точностью  $\varepsilon \leq 10^{-2}$  в узком смысле;

б) метод касательных с точностью  $\varepsilon \leq 10^{-4}$  в узком смысле;

в) метод секущих с точностью  $\varepsilon \leq 10^{-4}$  в узком смысле.

Оцените реально достигнутую точность при использовании метода касательных.

1. $x \operatorname{ch} x - 1 = 0$	11. $x^3 = e^x - 5$	21. $4 + \operatorname{arctg} x = e^{x^2}, x \neq 0$
2. $5 \arccos x - 15x - 1 = 0, x \in [0,0001;1]$	12. $x = 1 + \sin x$	22. $x - 1 = \operatorname{arctg} x^2$
3. $e^{x-1} = \arccos x, x \in [0,0001;1]$	13. $x^2 = \ln x + 6, x > 0$	23. $x = e^{-x}$
4. $\cos x = \ln x, x > 0$	14. $\operatorname{arctg} x^2 = e^x$	24. $x - 1 = \operatorname{ctg} 5x$

5. $1 + \sqrt{x} = e^x, x \geq 0$	15. $x^2 = \cos x$	25. $(x-1)e^x = \arctg x$
6. $\ln(x+2) = \arcsin x, x \in [0,0001;1]$	16. $x^2 = \sin x$	26. $\ln x = \sin x$
7. $(x+1)^2 = \operatorname{tg} x, x \in \left(-\frac{\pi}{2}; \frac{\pi}{2}\right)$	17. $x^3 = e^x$	27. $\sin x = e^x$
8. $\ln(x+1) = \arccos x, x \in [0,0001;1]$	18. $x = \ln x + 5, x > 0$	28. $x \cdot \sin x = \ln x, x > 0$
9. $x^3 = \ln(x+5), x > -5$	19. $x^2 = e^{-x^2}$	29. $\operatorname{sh} x = \ln(x+4), x > -4$
10. $\sqrt[3]{x} = \arcsin x, x \in [0,0001;1]$	20. $x = \cos x$	30. $x^3 = e^{-x^3}$

№ 6. Найдите число отрезков, на которые нужно разбить область интегрирования, чтобы вычислить интеграл с точностью  $\varepsilon \leq 10^{-4}$  методом прямоугольников.

Вычислите интеграл при разбиении на 20 отрезков методами

- прямоугольников;
- трапеций;
- Симпсона.

Оцените реально достигнутую точность при использовании метода Симпсона. Получите значение интеграла с полученной точностью

1. $\int_1^2 \sin 2x \cdot e^{-x^2} dx$	11. $\int_1^{\pi/2} \cos(x+x^3) dx$	21. $\int_0^{\pi/2} \sin(2\cos x) dx$
2. $\int_0^1 \cos x \cdot e^{-x^2} dx$	12. $\int_0^{\pi/2} x^4 e^{-x^2} dx$	22. $\int_{0.1}^2 \frac{\sin x}{x^{1/2}} dx$
3. $\int_0^1 \sin(x+x^3) dx$	13. $\int_0^{\pi/2} x^2 e^{-x^2} dx$	23. $\int_{0.1}^{1.1} \frac{\cos x}{x^{1/2}} dx$
4. $\int_0^1 \cos(x^2) dx$	14. $\int_0^{\pi/2} \cos(2\sin x) dx$	24. $\int_0^{\pi/4} x \cos(x^3) dx$
5. $\int_0^1 \operatorname{ch}(x^2) dx$	15. $\int_{\pi/4}^{3\pi/4} \ln(\sin x) dx$	25. $\int_0^2 \ln(1+\cos x) dx$
6. $\int_0^1 e^{\cos x} dx$	16. $\int_0^1 \cos(x^4) dx$	26. $\int_0^{\pi/4} x \sin(x^3) dx$
7. $\int_0^1 \sin x \cdot e^{-x^2} dx$	17. $\int_0^1 \cos(x^3) dx$	27. $\int_1^{1.5} \operatorname{sh}(x^2) dx$
8. $\int_0^1 e^{\sin x} dx$	18. $\int_{\pi/2}^{\pi} x^{1/2} e^{-x^2} dx$	28. $\int_1^3 \frac{e^{-x}}{x} dx$
9. $\int_0^1 \sin(x^2+2x^3+x^4) dx$	19. $\int_1^2 \frac{\ln x}{x+1} dx$	29. $\int_1^5 \frac{\ln(x+1)}{x} dx$
10. $\int_0^1 \cos(x+x^3) dx$	20. $\int_1^2 e^{-x-1/x} dx$	30. $\int_1^2 \sin(x^3) dx$

№ 7. Приведите дифференциальное уравнение к виду  $y' = f(x, y)$  (или  $x' = f(x, y)$ ) и численно с точностью  $\varepsilon \leq 10^{-4}$  решите данную задачу Коши на отрезке  $[x_0, x_0+1]$  (или  $[y_0, y_0+1]$ ) с шагом  $h=0,1$  методами

- Эйлера;
- Рунге-Кутты.

Изобразите в одной системе координат на указанном отрезке точное решение (полученное, например, вручную или с помощью ППП) и решения, полученные методами Эйлера и Рунге-Кутты.

1. $(x^2+1)y'+4xy=3, y _{x=1}=0$	16. $(xy'-1)\ln x=2y, y _{x=e}=0$
2. $y'+y \operatorname{tg} x = \sec x, y _{x=0}=-2$	17. $(2e^y-x)y'=1, y _{x=0}=-5$
3. $(1-x)(y'+y)=e^{-x}, y _{x=2}=0$	18. $xy'+(x+1)y=3x^2e^{-x}, y _{x=1}=3$
4. $xy'-2y=2x^4, y _{x=1}=0$	19. $(x+y^2)dy=ydx, y _{x=0}=1$



5. $y' = 2x(x^2 + y)$ , $y _{x=-3} = 0$	20. $(\sin^2 y + x \operatorname{ctg} y)y' = 1$ , $y _{x=0} = \frac{\pi}{2}$
6. $y' - y = e^x$ , $y _{x=0} = 1$	21. $(x+1)y' + y = x^3 + x^2$ , $y _{x=0} = -1$
7. $xy' + y + xe^{-x^2}$ , $y _{x=1} = \frac{1}{2e}$	22. $xy' - 2y + x^2 = 0$ , $y _{x=1} = 0$
8. $\cos y dx = (x + 2 \cos y) \sin y dy$ , $y _{x=0} = \frac{\pi}{4}$	23. $xy' + y = \sin x$ , $y _{x=\frac{\pi}{2}} = \frac{2}{\pi}$
9. $x^2 y' + xy + 1 = 0$ , $y _{x=1} = 0$	24. $(x^2 - 1)y' - xy = x^3 - x$ , $y _{x=\sqrt{2}} = 1$
10. $yx' + x = 4y^3 + 3y^2$ , $y _{x=2} = 1$	25. $(1 - x^2)y' + xy = 1$ , $y _{x=0} = 1$
11. $(2x + y)dy = ydx + 4 \ln y dy$ , $y _{x=0} = 1$	26. $y' \operatorname{ctg} x - y = 2 \cos^2 x \operatorname{ctg} x$ , $y _{x=3} = 0$
12. $y' = y/(3x - y^2)$ , $y _{x=0} = 1$	27. $x^2 y' = 2xy + 3$ , $y _{x=1} = -1$
13. $(1 - 2xy)y' = y(y - 1)$ , $y _{x=0} = 1$	28. $y' + 2xy = xe^{-x^2}$ , $y _{x=-2} = 0$
14. $x(y' - y) = e^x$ , $y _{x=1} = 0$	29. $y' - 3x^2 y - x^2 e^{x^3} = 0$ , $y _{x=0} = 4$
15. $y = x(y' - x \cos x)$ , $y _{x=\frac{\pi}{2}} = 0$	30. $xy' + y = \ln x + 1$ , $y _{x=1} = 0$

№ 8. Сведите дифференциальное уравнение второго порядка к системе двух дифференциальных уравнений первого порядка и численно решите с её помощью задачу Коши с точностью  $\varepsilon \leq 10^{-4}$  на отрезке  $[x_0, x_0+1]$  с шагом  $h=0,1$  методами Эйлера и Рунге-Кутты.

Изобразите в одной системе координат на указанном отрезке точное решение (полученное, например, вручную или с помощью ППП) и решение, полученное методами Эйлера и Рунге-Кутты.

1. $y'' - 2y' + y = -12 \cos 2x - 9 \sin 2x$ , $y(0) = -2$ , $y'(0) = 0$
2. $y'' - 6y' + 9y = 9x^2 - 39x + 65$ , $y(0) = -1$ , $y'(0) = 1$
3. $y'' + 2y' + 2y = 2x^2 + 8x + 6$ , $y(0) = 1$ , $y'(0) = 4$
4. $y'' - 6y' + 25y = 9 \sin 4x - 24 \cos 4x$ , $y(0) = 2$ , $y'(0) = -2$
5. $y'' - 14y' + 53y = 53x^3 - 42x^2 + 59x - 14$ , $y(0) = 0$ , $y'(0) = 7$
6. $y'' + 6y = e^x (\cos 4x - 8 \sin 4x)$ , $y(0) = 0$ , $y'(0) = 5$
7. $y'' - 4y' + 20y = 16xe^x$ , $y(0) = 1$ , $y'(0) = 2$
8. $y'' - 12y' + 36y = 32 \cos 2x + 24 \sin 2x$ , $y(0) = 2$ , $y'(0) = 4$
9. $y'' + y = x^3 - 4x^2 + 7x - 10$ , $y(0) = 2$ , $y'(0) = 3$
10. $y'' - y = (14 - 16x)e^{-x}$ , $y(0) = 0$ , $y'(0) = -1$
11. $y'' + 8y' + 16y = 16x^2 - 16x + 66$ , $y(0) = 3$ , $y'(0) = 0$
12. $y'' + 10y' + 34y = -9e^{-5x}$ , $y(0) = 0$ , $y'(0) = 6$
13. $y'' - 6y' + 25y = (32x - 12) \sin 3x - 36x \cos 3x$ , $y(0) = 4$ , $y'(0) = 0$
14. $y'' + 25y = e^x (\cos 5x - 10 \sin 5x)$ , $y(0) = 3$ , $y'(0) = -4$
15. $y'' + 2y' + 5y = -8e^{-x} \sin 2x$ , $y(0) = 2$ , $y'(0) = 6$
16. $y'' - 10y' + 25y = 6e^{5x}$ , $y(0) = 1$ , $y'(0) = 0$
17. $y'' + y' - 12y = (16x + 22)e^{4x}$ , $y(0) = 3$ , $y'(0) = 5$
18. $y'' - 2y' + 5y = 5x^2 + 6x - 12$ , $y(0) = -1$ , $y'(0) = 2$

19. $y'' + 8y' + 16y = 16x^3 + 24x^2 - 10x + 8$ , $y(0) = 1$ , $y'(0) = 3$
20. $y'' - 2y' + 37y = 36e^x \cos 6x$ , $y(0) = 0$ , $y'(0) = 6$
21. $y'' - 8y' = 16 + 48x^2 - 128x^3$ , $y(0) = -1$ , $y'(0) = 14$
22. $y'' + 12y' + 36y = 72x^3 - 18$ , $y(0) = 1$ , $y'(0) = 0$
23. $y'' + 3y' = (40x + 58)e^{2x}$ , $y(0) = 0$ , $y'(0) = 2$
24. $y'' - 9y' + 18y = 26\cos x - 8\sin x$ , $y(0) = 0$ , $y'(0) = 2$
25. $y'' + 8y' = 18x + 60x^2 - 32x^3$ , $y(0) = 5$ , $y'(0) = 2$
26. $y'' - 3y' + 2y = -\sin x - 7\cos x$ , $y(0) = 2$ , $y'(0) = 7$
27. $y'' + 2y' = 6x^2 + 2x + 1$ , $y(0) = 2$ , $y'(0) = 2$
28. $y'' + 16y = 32e^{4x}$ , $y(0) = 2$ , $y'(0) = 0$
29. $y'' + 5y' + 6y = 52\sin 2x$ , $y(0) = -2$ , $y'(0) = -2$
30. $y'' - 4y = 8e^{2x}$ , $y(0) = 1$ , $y'(0) = -8$