ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА 9.

Тема. Метод наименьших квадратов

Отчет по лабораторной работе должен содержать

- 1) постановку задачи;
- 2) необходимый теоретический материал (формулы)
- 3) результаты вычисления;
- 4) текст программы и графический материал.

Ход работы

- 1. Функция задана таблично. Нанести точки на график и выбрать на Ваш взгляд наилучшую аппроксимацию по методу наименьших квадратов из законов линейной функции y = ax + b,
- многочлена второй степени $y = ax^2 + dx + c$,
- показательной функции $y = ae^{bx}$,
- логарифмической функции $y = a \ln x + b$,
- гиперболической функции y = a / x + b
 - 2. Построить графики этих функций

2. Построить графики этих функции.									
1.	X	1,20	1,57	1,94	2,31	2,68	3,05	3,42	3,79
	У	2,59	2,06	1,58	1,25	0,91	0,66	0,38	0,21
2.	X	1,73	2,56	3,39	4,22	5,05	5,89	6,70	7,53
	y	0,63	1,11	1,42	1,94	2,30	2,89	3,29	3,87
3.	X	-4,38	-3,84	-3,23	-2,76	-2,22	-1,67	-1,13	-0,60
	У	2,25	2,83	3,44	4,31	5,29	6,55	8,01	10,04
4.	X	1,00	1,64	2,28	2,91	3,56	4,19	4,84	5,48
	у	0,28	0,19	0,15	0,11	0,09	0,08	0,07	0,06
5.	X	5,84	3,82	6,19	9,22	7,87	6,29	4,43	8,91
	У	79,31	57,43	60,66	92,55	90,12	71,30	70,50	91,25
6.	X	2,91	2,94	6,35	6,58	3,80	6,43	0,57	5,96
	У	82,16	61,02	44,56	82,52	99,17	70,24	63,23	66,48
7.	X	5,46	2,73	6,49	4,26	2,39	6,46	0,86	2,05
	У	65,72	58,05	60,05	55,79	50,83	47,69	44,49	59,74
8.	X	1,28	1,76	2,24	2,72	3,20	3,68	4,16	4,64
	У	2,10	2,62	3,21	3,96	4,98	6,06	7,47	9,25
9.	X	-4,84	-4,30	-3,76	-3,22	-2,68	-2,14	-1,60	-1,06
	У	-0,09	-0,11	-0,13	-0,16	-0,19	-0,26	-0,39	-0,81
10.	X	3,54	4,29	4,78	3,99	1,13	6,29	1,89	3,27
	y	22,81	28,42	24,95	26,96	8,78	33,55	15,77	22,89
11.	X	4,08	4,42	2,52	-0,08	2,14	3,36	7,35	5,00
	У	18,31	21,85	16,93	-8,23	10,90	17,18	36,45	24,11
12.	X	1,16	1,88	2,60	-3,32	4,04	4,76	5,48	6,20
	У	0,18	0,26	0,32	0,36	0,40	0,43	0,95	0,85
13.	X	1,00	1,71	2,42	-3,13	3,84	4,55	5,26	5,97
	У	12,49	4,76	2,55	1,60	1,11	0,82	0,63	0,50
14.	X	-0,64	-0,36	-0,08	0,20	0,48	0,76	1,04	1,32
	y	29,51	18,86	12,05	7,70	4,92	3,14	2,01	1,28
15.	X	-2,45	-1,94	-1,43	-0,92	-0,41	0,10	0,61	1,12
	y	0,87	1,19	1,68	2,23	3,04	4,15	5,66	7,72
		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·					· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·

y -2,52 -3,08 -3,54 -3,93 -4,27 -4,57 -4,84 -5,09 17. x 1,20 2,00 2,80 -3,60 4,40 5,20 6,00 6,80 y -10,85 -6,15 -4,14 -3,02 -2,30 -1,81 -1,45 -1,17 18. x -1,04 -0,67 -0,30 0,07 0,44 0,81 1,18 1,55 y 10,80 8,08 5,97 4,44 3,31 2,46 1,83 1,36 19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 19. 0,45 0,48 5,78 4,91 1,56 0,91 5,73	16.	X	1,54	1,91	2,28	-2,65	3,02	3,39	3,76	4,13
17. x 1,20 2,00 2,80 -3,60 4,40 5,20 6,00 6,80 y -10,85 -6,15 -4,14 -3,02 -2,30 -1,81 -1,45 -1,17 18. x -1,04 -0,67 -0,30 0,07 0,44 0,81 1,18 1,55 y 10,80 8,08 5,97 4,44 3,31 2,46 1,83 1,36 19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 19. X 0,48 5,78 4,91 1,56 0,91 5,73 20. x 1,92 1,48 5,78 4,91 1,56 0,91 5,73 <td< td=""><td></td><td>+</td><td></td><td>1</td><td>-</td><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td>•</td></td<>		+		1	-	1				•
18. x -1,04 -0,67 -0,30 0,07 0,44 0,81 1,18 1,55 y 10,80 8,08 5,97 4,44 3,31 2,46 1,83 1,36 19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 Y 0,45 1,17 1,56 1,82 2,02 2,18 2,31 2,44 20. x 3,80 0,25 0,48 5,78 4,91 1,56 0,91 5,73 y -19,23 -21,41 -9,90 -19,56 -0,30 -12,04 1,14 11,26 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 22. x 0 2 4 5 8 10 12 15 22. <	17.	X		2,00	2,80	-3,60	4,40	5,20	6,00	6,80
18. x -1,04 -0,67 -0,30 0,07 0,44 0,81 1,18 1,55 y 10,80 8,08 5,97 4,44 3,31 2,46 1,83 1,36 19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 Y 0,45 1,17 1,56 1,82 2,02 2,18 2,31 2,44 20. x 3,80 0,25 0,48 5,78 4,91 1,56 0,91 5,73 y -19,23 -21,41 -9,90 -19,56 -0,30 -12,04 1,14 11,26 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 22. <		У	-10,85	-6,15	-4,14	-3,02	-2,30	-1,81	-1,45	-1,17
19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 Y 0,45 1,17 1,56 1,82 2,02 2,18 2,31 2,44 20. x 3,80 0,25 0,48 5,78 4,91 1,56 0,91 5,73 y -19,23 -21,41 -9,90 -19,56 -0,30 -12,04 1,14 11,26 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 y 6 7,45 8,24 12,46 13,09 14,56 25,89 29,91 22. x 0 2 4 5 8 10 12 15 y 29,8 22,9 17,1 15,16 10,7 10,2 10,1 25,2 23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y	18.	X	-1,04	-0,67	-0,30	0,07	0,44	0,81		1,55
19. X 0,41 0,97 1,53 -2,09 2,65 3,21 3,77 4,33 Y 0,45 1,17 1,56 1,82 2,02 2,18 2,31 2,44 20. x 3,80 0,25 0,48 5,78 4,91 1,56 0,91 5,73 y -19,23 -21,41 -9,90 -19,56 -0,30 -12,04 1,14 11,26 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 y 6 7,45 8,24 12,46 13,09 14,56 25,89 29,91 22. x 0 2 4 5 8 10 12 15 y 29,8 22,9 17,1 15,16 10,7 10,2 10,1 25,2 23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y		У	10,80	8,08	5,97	4,44	3,31	2,46	1,83	1,36
20. x 3,80 0,25 0,48 5,78 4,91 1,56 0,91 5,73 y -19,23 -21,41 -9,90 -19,56 -0,30 -12,04 1,14 11,26 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 y 6 7,45 8,24 12,46 13,09 14,56 25,89 29,91 22. x 0 2 4 5 8 10 12 15 y 29,8 22,9 17,1 15,16 10,7 10,2 10,1 25,2 23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y 1,034 1,232 1,432 1,752 2,056 2,37 2,76 3,198 24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y	19.	X	0,41	0,97	1,53	-2,09		3,21	3,77	4,33
y -19,23 -21,41 -9,90 -19,56 -0,30 -12,04 1,14 11,26 21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 y 6 7,45 8,24 12,46 13,09 14,56 25,89 29,91 22. x 0 2 4 5 8 10 12 15 y 29,8 22,9 17,1 15,16 10,7 10,2 10,1 25,2 23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y 1,034 1,232 1,432 1,752 2,056 2,37 2,76 3,198 24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. <td< td=""><td></td><td>Y</td><td>0,45</td><td>1,17</td><td>1,56</td><td>1,82</td><td>2,02</td><td>2,18</td><td>2,31</td><td>2,44</td></td<>		Y	0,45	1,17	1,56	1,82	2,02	2,18	2,31	2,44
21. x 1 2 5 8 9 12 14 16 y 6 7,45 8,24 12,46 13,09 14,56 25,89 29,91 22. x 0 2 4 5 8 10 12 15 y 29,8 22,9 17,1 15,16 10,7 10,2 10,1 25,2 23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y 1,034 1,232 1,432 1,752 2,056 2,37 2,76 3,198 24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y	20.	X	3,80	0,25	0,48	5,78	4,91	1,56	0,91	5,73
y 6 7,45 8,24 12,46 13,09 14,56 25,89 29,91 22. x 0 2 4 5 8 10 12 15 y 29,8 22,9 17,1 15,16 10,7 10,2 10,1 25,2 23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y 1,034 1,232 1,432 1,752 2,056 2,37 2,76 3,198 24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 2		У	-19,23	-21,41	-9,90	-19,56	-0,30	-12,04	1,14	11,26
22. x 0 2 4 5 8 10 12 15 y 29,8 22,9 17,1 15,16 10,7 10,2 10,1 25,2 23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y 1,034 1,232 1,432 1,752 2,056 2,37 2,76 3,198 24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55	21.	X	1	2	5	8	9	12	14	16
y 29,8 22,9 17,1 15,16 10,7 10,2 10,1 25,2 23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y 1,034 1,232 1,432 1,752 2,056 2,37 2,76 3,198 24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 </td <td></td> <td>У</td> <td>6</td> <td>7,45</td> <td>8,24</td> <td>12,46</td> <td>13,09</td> <td>14,56</td> <td>25,89</td> <td>29,91</td>		У	6	7,45	8,24	12,46	13,09	14,56	25,89	29,91
23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y 1,034 1,232 1,432 1,752 2,056 2,37 2,76 3,198 24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37	22.	X	0	2	4	5	8	10	12	15
23. x 1,65 1,39 1,19 1,02 0,82 0,75 0,66 0,89 y 1,034 1,232 1,432 1,752 2,056 2,37 2,76 3,198 24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37		У	29,8	22,9	17,1	15,16	10,7	10,2	10,1	25,2
24. x 0,22 -3,05 -1,76 -1,25 -0,45 -0,80 -0,26 -3,07 y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 27. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37	23.	X	1,65	1,39	1,19	1,02	0,82	0,75	0,66	0,89
y 58,46 36,05 31,17 16,17 11,16 69,23 58,08 43,13 25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 27. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37 2,98 y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4		y	1,034	1,232	1,432	1,752	2,056	2,37	2,76	3,198
25. x 7,03 5,98 7,10 6,92 6,69 3,66 7,60 3,61 y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 27. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37 2,98 y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4 29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 <t< td=""><td>24.</td><td>X</td><td>0,22</td><td>-3,05</td><td>-1,76</td><td>-1,25</td><td>-0,45</td><td>-0,80</td><td>-0,26</td><td>-3,07</td></t<>	24.	X	0,22	-3,05	-1,76	-1,25	-0,45	-0,80	-0,26	-3,07
y 18,93 -22,13 -10,07 20,5 7,09 4,04 -20,78 -12,98 26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 27. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37 2,98 y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4 29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4		У	58,46	36,05	31,17	16,17	11,16	69,23	58,08	43,13
26. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 27. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37 2,98 y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4 29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4	25.	X	7,03	5,98	7,10	6,92	6,69	3,66	7,60	3,61
y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 27. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37 2,98 y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4 29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4		У	18,93	-22,13	-10,07	20,5	7,09	4,04	-20,78	-12,98
27. x 6,35 6,58 3,80 6,43 0,57 5,96 3,40 4,55 y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37 2,98 y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4 29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4	26.	X	6,35	6,58	3,80	6,43	0,57	5,96	3,40	4,55
y 44,56 82,52 99,17 70,2 63,23 66,48 48,35 40,24 28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37 2,98 y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4 29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4		У	44,56	82,52	99,17	70,2	63,23	66,48	48,35	40,24
28. x 2,95 2,60 2,69 3,01 2,44 2,51 3,37 2,98 y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4 29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4	27.	X	6,35	6,58	3,80	6,43	0,57	5,96	3,40	4,55
y 113,8 119,66 106,28 120 107,43 114,8 115,53 117,4 29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4		У	44,56	82,52	99,17	70,2	63,23	66,48	48,35	40,24
29. x 6,06 7,20 5,62 7,01 5,73 6,98 6,06 6,32 y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4	28.	X	2,95	2,60	2,69	3,01	2,44	2,51	3,37	2,98
y 113,8 119,66 106,28 120,6 107,43 114,8 115,53 117,4		y	113,8	119,66	106,28	120	107,43	114,8	115,53	117,4
	29.	X	6,06	7,20	5,62	7,01	5,73	6,98	6,06	6,32
30. x 5,59 5,66 5,30 5,57 5,48 5,37 5,41 5,61		У	113,8	119,66	106,28	120,6	107,43	114,8	115,53	117,4
	30.	X	5,59	5,66	5,30	5,57	5,48	5,37	5,41	5,61