Графики и анимация

1. Графики функций в одних осях

Для своего варианта из таблицы 1 постройте графики указанных функций в одних осях. Выберите значения параметров a и b. Интервал изменения x указан в последнем столбце таблицы. Толщину линий графиков установите равной 2, добавьте легенду, подписи осей и заголовок графика.

Таблица 1. Две функции для задания 1

№	Функция $f_1(x)$	Функция $f_2(x)$	Диапазон x
1	$a\sin x$	$b\cos x$	$[-2\pi, 2\pi]$
2	$a\sin x \cdot x + b$	$a\cos x \cdot x + b$	$[-6, 6]$
3	$a\sin(-x\cos x) + b$	$a\cos(-x\cos x) + b$	$[-4, 4]$
4	$-a\sin x \cdot x - \cos x + b$	$-a\cos x \cdot x - \sin x + b$	$[-5, 5]$
5	$-a\sin x - \cos(x/2) + b$	$-a\cos x - \sin(x/2) + b$	$[-6, 6]$
6	$a\sin(2x) - \cos(-x/2) + b$	$a\cos(2x) - \sin(-x/2) + b$	$[-7, 7]$
7	$a\sin x\cos(x - x^{1/2}) + b$	$a\cos x\sin(x - x^{1/2}) + b$	$[0, 8]$
8	$a\cos x \cdot x^2 + b$	$a\sin x \cdot x^2 + b$	$[-5, 5]$
9	$a\cos(x^2) \cdot x + b$	$a\sin(x^2) \cdot x + b$	$[-3, 3]$
10	$a\cos x \cdot x^3 + b$	$a\sin x \cdot x^3 + b$	$[-4, 4]$
11	$a\cos(2x) \cdot x + b$	$a\sin(2x) \cdot x + b$	$[-5, 5]$
12	$a\sin(2x) \cdot x + b$	$a\cos(2x) \cdot x + b$	$[-6, 6]$
13	$a\sin(2x)\cos(x^{1/2}) + b$	$a\cos(2x)\sin(x^{1/2}) + b$	$[0, 10]$
14	$a\sin(3x) - \cos x + b$	$a\cos(3x) - \sin x + b$	$[-2\pi, 2\pi]$
15	$a\cos(2x^{1/2})\sin(x^{1/2}) + b$	$a\sin(2x^{1/2})\cos(x^{1/2}) + b$	$[0, 14]$
16	$a\cos(x^{1/2})\sin x + b$	$a\sin(x^{1/2})\cos x + b$	$[0, 8]$
17	$a\sin(-x/2)\cos x + b$	$a\cos(-x/2)\sin x + b$	$[-5, 5]$
18	$a\cos(2x)\,\lvert\sin(x - x^2)\rvert + b$	$a\sin(2x)\,\lvert\cos(x - x^2)\rvert + b$	$[-2, 2]$
19	$a\sin(x^2/6)\,\lvert - x^{1/2}\rvert + b$	$a\cos(x^2/6)\,\lvert - x^{1/2}\rvert + b$	$[0, 8]$
20	$a\cos x \cdot x + b$	$a\sin x \cdot x + b$	$[-5, 5]$
21	$a\cos^3 x \cdot x + b$	$a\sin^3 x \cdot x + b$	$[-5, 5]$
22	$a\sin(2x) + \sin(4x) + b$	$a\cos(2x) + \cos(4x) + b$	$[-3, 3]$
23	$a\sin x\cos(2x) + b$	$a\cos x\sin(2x) + b$	$[-\pi, \pi]$
24	$a\cos(5x) + \sin(x/2) \cdot x + b$	$a\sin(5x) + \cos(x/2) \cdot x + b$	$[-3, 3]$
25	$a\cos(x/4)\sin(-x) + b$	$a\sin(x/4)\cos(-x) + b$	$[-12, 12]$
26	$ae^{-x}\cos x + b$	$ae^{-x}\sin x + b$	$[0, 5]$
27	$a\sin(2x) + \sin(-x) + b$	$a\cos(2x) + \cos(-x) + b$	$[-2\pi, 2\pi]$
28	$a\sin(3x) - \sin x + b$	$a\cos(3x) - \cos x + b$	$[-\pi, \pi]$
29	$a\sin(x + \cos(x^2)) + b$	$a\cos(x + \cos(x^2)) + b$	$[-4, 4]$

№	Функция $f_1(x)$	Функция $f_2(x)$	Диапазон x
30	$a\sin(2x)\cdot x + b$	$a\cos(2x)\cdot x + b$	$[-6, 6]$
31	$ae^{-x}\sin x + b$	$ae^{-x}\cos x + b$	$[-2, 2]$
32	$a\ln(x+1)\cos x + b$	$a\ln(x+1)\sin x + b$	$[0, 5]$
33	$ax^2\sin x + b$	$ax^2\cos x + b$	$[-3, 3]$
34	$a\cos(2x)e^{-x} + b$	$a\sin(2x)e^{-x} + b$	$[0, 4]$
35	$a\sin(x^2) + b$	$a\cos(x^2) + b$	$[-2, 2]$
36	$a\cos(\sqrt{x}) + b$	$a\sin(\sqrt{x}) + b$	$[0, 10]$
37	$a\tanh(x)\sin x + b$	$a\tanh(x)\cos x + b$	$[-3, 3]$
38	$a\sin(1/x) + b$	$a\cos(1/x) + b$	$[0.1, 2]$
39	$a\cos(x)/(1+x^2) + b$	$a\sin(x)/(1+x^2) + b$	$[-5, 5]$
40	$a\sin x\cos(2x) + b$	$a\cos x\sin(2x) + b$	$[-\pi, \pi]$
41	$ax\sin(1/x) + b$	$ax\cos(1/x) + b$	$[0.1, 2]$
42	$a\sin x/(x+1) + b$	$a\cos x/x + b$	$[0.1, 10]$
43	$ae^{-x^2}\cos x + b$	$ae^{-x^2}\sin x + b$	$[-3, 3]$
44	$a\sin(x^3) + b$	$a\cos(x^3) + b$	$[-2, 2]$
45	$a\cos x\ln(x+1) + b$	$a\sin x\ln(x+1) + b$	$[0, 5]$
46	$a\sqrt{\lvert x\rvert}\sin x + b$	$a\sqrt{\lvert x\rvert}\cos x + b$	$[-4, 4]$
47	$a\sin(2\pi x)\cos(3\pi x) + b$	$a\cos(2\pi x)\sin(3\pi x) + b$	$[0, 2]$
48	$a\sin x$	$b\cos x$	$[-\pi, \pi]$
49	$a\sin(x^2)$	$b\cos(x^2)$	$[-3, 3]$
50	$a\sin x\cos x + b$	$a\cos^2 x + b$	$[-\pi, \pi]$

2. Графики в логарифмических осях

Для своего варианта из таблицы 2 постройте графики указанных функций в логарифмических осях. Диапазон изменения x указан в последнем столбце. Задайте подходящие значения параметров a и b. Установите толщину линий равной 2, добавьте легенду, подписи осей и заголовок.

Все функции на заданных интервалах положительны (при необходимости можно использовать модуль или добавить константу).

Таблица 2. Функции для построения в логарифмических осях

№	Функция $f_1(x)$	Функция $f_2(x)$	Диапазон x
1	$ae^x + b$	$ae^{2x} + b$	$[-2, 2]$
2	$ax^2 + b$	$ax^3 + b$	$[0, 5]$
3	$a\sinh x + b$	$a\cosh x + b$	$[-3, 3]$
4	$a\ln(x+1) + b$	$a\sqrt{x} + b$	$[0, 10]$

№	Функция $f_1(x)$	Функция $f_2(x)$	Диапазон x
5	$a\frac{1}{1+x^2}+b$	$a\frac{x}{1+x^2}+b$	$[-5,5]$
6	$ae^{-x^2}+b$	$axe^{-x^2}+b$	$[-3,3]$
7	$a\cosh^2 x+b$	$a\sinh^2 x+b$	$[-2,2]$
8	$a\lvert\sin x\rvert+b$	$a\lvert\cos x\rvert+b$	$[0,2\pi]$
9	$a(x^2+1)^{-1}+b$	$a(x^4+1)^{-1}+b$	$[-4,4]$
10	$ae^x\cosh x+b$	$ae^{-x}\sinh x+b$	$[-1,1]$
11	$a\tanh^2 x+b$	$a\coth^2 x+b$	$[0.5,5]$
12	$a\sqrt{x^2+1}+b$	$a\sqrt{x^4+1}+b$	$[-3,3]$
13	$ae^{\sin x}+b$	$ae^{\cos x}+b$	$[0,2\pi]$
14	$a\ln(1+e^x)+b$	$a\ln(1+e^{-x})+b$	$[-5,5]$
15	$a\frac{x}{1+e^x}+b$	$a\frac{1}{1+e^x}+b$	$[-5,5]$
16	$a\cosh(\sqrt{x})+b$	$a\sinh(\sqrt{x})+b$	$[0,10]$
17	$ae^{-\lvert x\rvert}+b$	$a\lvert x\rvert e^{-\lvert x\rvert}+b$	$[-5,5]$
18	$a\frac{\sinh x}{x}+b$	$a\frac{\cosh x}{x}+b$	$[0.1,5]$
19	$a\ln(1+x^2)+b$	$a\arctan x+b$	$[-5,5]$
20	$ae^{-x}\cosh x+b$	$ae^x\sinh x+b$	$[-2,2]$
21	$ax^2e^{-x}+b$	$axe^{-x}+b$	$[0,10]$
22	$a\frac{1}{\cosh x}+b$	$a\frac{\sinh x}{\cosh x}+b$	$[-5,5]$
23	$ae^{-x^2}\cosh x+b$	$ae^{-x^2}\sinh x+b$	$[-3,3]$
24	$a\sqrt{x}\ln(x+1)+b$	$a\sqrt{x}\cosh x+b$	$[0,5]$
25	$a\frac{x^2}{1+x^4}+b$	$a\frac{x}{1+x^4}+b$	$[-5,5]$
26	$ae^{-x}\sinh x+b$	$ae^{-x}\cosh x+b$	$[0,5]$
27	$a\tanh x+b$	$a\coth x+b$	$[0.5,5]$
28	$a\frac{\ln(1+x)}{1+x}+b$	$a\frac{\ln(1+x)}{x}+b$	$[0.1,5]$
29	$a\sinh^2 x\,e^{-x}+b$	$a\cosh^2 x\,e^{-x}+b$	$[0,5]$
30	$axe^{-x^2}+b$	$ae^{-x^2}+b$	$[-3,3]$
31	$a\frac{1}{1+e^x}+b$	$a\frac{e^x}{1+e^x}+b$	$[-5,5]$
32	$a\cosh(\ln x)+b$	$a\sinh(\ln x)+b$	$[0.1,10]$
33	$ae^{\sinh x}+b$	$ae^{\cosh x}+b$	$[-2,2]$
34	$a\ln(1+\sinh x)+b$	$a\ln(1+\cosh x)+b$	$[0,5]$
35	$a\frac{\sqrt{x}}{1+x}+b$	$a\frac{x}{1+x}+b$	$[0,10]$
36	$ae^{-x}\tanh x+b$	$ae^{-x}\coth x+b$	$[0.5,5]$
37	$a\frac{\sinh x}{e^x}+b$	$a\frac{\cosh x}{e^x}+b$	$[0,5]$

№	Функция $f_1(x)$	Функция $f_2(x)$	Диапазон x
38	$axe^{-x}\sinh x + b$	$axe^{-x}\cosh x + b$	$[0, 5]$
39	$a\frac{1}{1+\ln x} + b$	$a\frac{\ln x}{1+\ln x} + b$	$[1, 10]$
40	$ae^{-x}\ln(1+x) + b$	$ae^{-x}\sqrt{x} + b$	$[0, 5]$
41	$a\frac{x}{e^x-1} + b$	$a\frac{1}{e^x-1} + b$	$[0.1, 5]$
42	$a\cosh(x^2) + b$	$a\sinh(x^2) + b$	$[-2, 2]$
43	$ae^{-x^3} + b$	$axe^{-x^3} + b$	$[-2, 2]$
44	$a\frac{1}{1+\sinh x} + b$	$a\frac{\sinh x}{1+\sinh x} + b$	$[0, 5]$
45	$a\ln(1+e^{-x}) + b$	$a\ln(1+e^{x}) + b$	$[-5, 5]$
46	$a\frac{x}{1+\cosh x} + b$	$a\frac{1}{1+\cosh x} + b$	$[-5, 5]$
47	$ae^{-x}\cosh^2 x + b$	$ae^{-x}\sinh^2 x + b$	$[0, 5]$
48	$a\frac{\sqrt{x}}{1+e^x} + b$	$a\frac{x}{1+e^x} + b$	$[0, 5]$
49	$a\sinh(\sqrt{x}) + b$	$a\cosh(\sqrt{x}) + b$	$[0, 10]$
50	$a\frac{1}{x+\sqrt{1+x^2}} + b$	$a\frac{x}{x+\sqrt{1+x^2}} + b$	$[0, 5]$

3. Графики в полярных координатах

Для своего варианта из таблицы 3 постройте графики функций в полярных координатах. Задайте подходящие значения параметров a и b. Установите толщину линий графиков равной 3, добавьте заголовок с номером варианта. Выполните экспорт графиков в файлы формата PNG.

Таблица 3. Функции для построения графиков в полярных координатах

№	Функция $r(\varphi)$	Диапазон φ
1	$r = a\sin(7\varphi/6) + b$	$[0, 2\pi]$
2	$r = a + \cos(3\varphi) + \sin^2(3\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
3	$r = a + \cos^2(2\varphi) + \sin^2(22\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
4	$r = 2a - \frac{1}{2}\sin(50\varphi) + \cos(7\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
5	$r = a + 7\cos(8\varphi) + 4\sin^2(8\varphi) + 3\sin^4(8\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
6	$r = a + 7\cos(5\varphi) + 4\sin^2(5\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
7	$r = a + 7\cos(5\varphi) + 4\sin^2(5\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
8	$r = a + 7\cos(3\varphi) + 4\sin^2(5\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
9	$r = a + 7\cos(5\varphi) + 4\sin^2(8\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$

№	Функция $r(\varphi)$	Диапазон φ
10	$r = a + 7\cos(5\varphi) + 4\sin^2(12\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
11	$r = a + 7\cos(5\varphi) + 8\sin^6(5\varphi) + 3\sin^8(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
12	$r = a + 3\cos(5\varphi) + 4\sin^2(5\varphi) + 3\sin^4(27\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
13	$r = a + 5\cos(5\varphi) + 14\sin^2(5\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
14	$r = a + 7\cos(5\varphi) + 4\sin^2(15\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
15	$r = a + 7\cos(15\varphi) + 2\sin^2(5\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
16	$r = 1.1a + 4\cos(5\varphi) + 6\sin^4(3\varphi) + 3\sin^2(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
17	$r = 3a + 7\cos(6\varphi) + 7\sin^2(15\varphi) + 6\sin^2(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
18	$r = a + 8\cos(3\varphi) + 4\sin^2(8\varphi) + 3\sin^4(8\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
19	$r = a + 8\cos(17\varphi) + 4\sin^2(8\varphi) + 3\sin^4(8\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
20	$r = a + 6\cos(8\varphi) + 16\sin^2(8\varphi) + 8\sin^4(21\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
21	$r = a + 7\cos(8\varphi) + 4\sin^2(8\varphi) + 0.5\sin^4(21\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
22	$r = a + 7\cos(8\varphi) + 24\sin^2(18\varphi) + 0.5\sin^4(21\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
23	$r = a + 7\cos(8\varphi) + 24\sin^2(18\varphi) + 3\sin^4(5\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
24	$r = a + 7\cos(5\varphi) + 4\sin^2(8\varphi) + 3\sin^4(18\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
25	$r = a + 7\cos(8\varphi) + 0.4\sin^2(2\varphi) + 23\sin^4(16\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
26	$r = a + 7\cos(8\varphi) + 32\sin^2(2\varphi) + 56\sin^4(26\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
27	$r = a + 7\cos(3\varphi) + 38\sin^2(2\varphi) + 56\sin^4(26\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
28	$r = a + 7\cos(18\varphi) + 38\sin^2(2\varphi) + 6\sin^4(26\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
29	$r = a + 7\cos(18\varphi) + 18\sin^2(2\varphi) + 6\sin^4(26\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
30	$r = 2a(1 + 2\cos\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
31	$r = a\varphi + b$	$[0, 4\pi]$
32	$r = ae^{b\varphi}$ (при $b = 0.2$)	$[0, 2\pi]$
33	$r = a\sin(2\varphi)\cos(\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
34	$r = a(1 + \cos\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$
35	$r = a\sqrt{\lvert\cos(2\varphi)\rvert} + b$	$[0, 2\pi]$
36	$r = a\sin(3\varphi) + b$	$[0, \pi]$
37	$r = a(2 + \sin(5\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$
38	$r = a(1 + 0.5\cos(3\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$
39	$r = a(\sin(2\varphi) + \cos(3\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$
40	$r = a(\varphi/\pi) + b$	$[0, 4\pi]$
41	$r = a(1 + 0.2\cos(8\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$
42	$r = a(\sin(4\varphi) + 0.5\cos(5\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$
43	$r = a(1 + \sin\varphi)\cos(2\varphi) + b$	$[0, 2\pi]$

№	Функция $r(\varphi)$	Диапазон φ
44	$r = a(\cos(2\varphi) + \sin(3\varphi))^2 + b$	$[0, 2\pi]$
45	$r = a(e^{\sin\varphi} - 0.5) + b$	$[0, 2\pi]$
46	$r = a(1 + 0.3\cos(6\varphi))(1 + 0.2\sin(4\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$
47	$r = a(\sin(5\varphi) + 0.7\cos(7\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$
48	$r = a(2 + \sin(3\varphi) + \cos(5\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$
49	$r = a\sqrt{\varphi} + b$	$[0, 4\pi]$
50	$r = a(1 + 0.8\cos(2\varphi))(1 + 0.6\sin(3\varphi)) + b$	$[0, 2\pi]$

4. Построение 3D поверхности

Для своего варианта из таблицы 4 постройте 3D поверхность в декартовых координатах. Область определения x и y указана в таблице. Задайте подходящие значения параметров a и b. Выполните экспорт графика в файл формата PNG.

Таблица 4. Варианты для построения 3D поверхности

№	Функция	Диапазон $x,\ y$
1	$a\ \sin(x\ \cos(y)) + b$	-4, 4
2	$a\ \sin(x)\, y + b$	-8, 8
3	$a\ \sin(-x\ \cos(y)) + b$	-3, 3
4	$-a\ \sin(x)\, x - \cos(y) + b$	-8, 8
5	$-a\ \sin(x) - \cos(y/2) + b$	-8, 8
6	$a\ \sin(2\, x) - \cos(-y/2) + b$	-2, 2
7	$a\ \sin(x)\ \cos(x - y^{1/2}) + b$	-3, 3
8	$a\ \cos(x)\, y^2 + b$	-2, 4
9	$a\ \cos(x^2)\, y + b$	-3, 3
10	$a\ \cos(x)\, y^3 + b$	-8, 8
11	$a\ \cos(2\, x)\, y + b$	-2, 2
12	$a\ \sin(2\, x)\, y + b$	-1, 1
13	$a\ \sin(2\, x)\ \cos(y^{1/2}) + b$	-4, 4
14	$a\ \sin(3\, x) - \cos(y) + b$	-3, 3
15	$a\ \cos(2\, x^{1/2})\ \sin(y^{1/2}) + b$	0, 14
16	$a\ \cos(x^{1/2})\ \sin(y) + b$	-6, 6

17	$a\ \sin(-x/2)\ \cos(y) + b$	-5, 5
18	$a\ \cos(2\,x)\,\lvert\sin(x - y^2)\rvert + b$	-2, 2
19	$a\ \sin(x^2/6)\,\lvert - y^{1/2}\rvert + b$	-7, 7
20	$a\ \cos(x)\,y + b$	-3, 3
21	$a\ \cos(x)^3\,y + b$	-5, 5
22	$a\ \sin(2\,x) + \sin(4\,y) + b$	-1,1
23	$a\ \sin(x)\ \exp(-y^2/10) + b$	-5, 5
24	$a\ \cos(5\,x) + \sin(y/2)\,y + b$	-3, 3
25	$a\ \cos(x/4)\ \sin(-y) + b$	-9, 9
26	$a\ \cos(x)\ \sqrt{\lvert y\rvert} + b$	-8, 8
27	$a\ \sin(2\,x) + \sin(-y) + b$	-3, 3
28	$a\ \sin(3\,x) - \sin(y) + b$	-2, 2
29	$a\ \sin(x + \cos(y^2)) + b$	-1, 1
30	$a\ \sin(2\,x)\,y + b$	-3, 4
31	$a\ \exp\big(-(x^2 + y^2)/20\big) + b$	-10,10
32	$a\,(x^2 - y^2) + b$	-5, 5
33	$a\ \sin(x)\ \cos(y)\ \exp\big(-(x^2 + y^2)/50\big) + b$	-8, 8
34	$a\,(x^2 - y^2)\ \exp\big(-(x^2 + y^2)/30\big) + b$	-8, 8
35	$a\,\dfrac{\sin(\sqrt{x^2 + y^2})}{\sqrt{x^2 + y^2 + a^2}} + b$	-10,10
36	$a\ \cos(\sqrt{x^2 + y^2}) + b$	-10,10
37	$a\ \tanh(x)\ \cos(y) + b$	-5, 5
38	$a\ \sin(x)\ \cosh(y) + b$	-4, 4
39	$a\,x\,y\ \exp(-x^2 - y^2) + b$	-3, 3
40	$a\,\big(\sin^2(x) - \cos^2(y)\big) + b$	-1, 2
41	$a\ \ln(1 + x^2 + y^2) + b$	-5, 5
42	$a\ \operatorname{atan2}(y, x) + b$	-5, 5
43	$a\ \sqrt{\lvert xy\rvert} + b$	-5, 5
44	$a\,(x^3 - 3xy^2) + b$	-3, 3
45	$a\ \sin(x)\ \sin(y)\ \exp\big(-(x^2 + y^2)/20\big) + b$	-8, 8
46	$a\ \cos(2x)\ \sin(3y) + b$	-1, 1
47	$a\,(x^2 + y^2)\ \sin(\sqrt{x^2 + y^2}) + b$	-5, 5
48	$a\,\dfrac{\sin(x)}{1 + y^2} + b$	-5, 5
49	$a\,\dfrac{\cos(x)\,y^2}{1 + x^2} + b$	-5, 5
50	$a\,(x^2 - y^3)\ \exp(-x^2 - y^2) + b$	-3, 3

5. Построение 3D поверхности в сферических координатах

Для своего варианта из таблицы 5 постройте 3D поверхности в сферических и цилиндрических координатах. Диапазоны изменения переменных указаны в таблице. Задайте подходящие значения параметров a и b.

Таблица 5. Варианты для построения 3D поверхности в сферических координатах

№	Функция $r(\theta, \phi)$	θ	ϕ
1	$a \sin\theta \cos\phi + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
2	$a \sin(2\theta) \sin\phi + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
3	$a \cos\theta \sin(2\phi) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
4	$a(1 + \sin\theta \cos\phi) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
5	$ae^{-\theta/\pi} \sin\phi + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
6	$a\frac{\theta}{2\pi} \cos\phi + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
7	$a \sin\theta \cos\phi\, e^{-\phi} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
8	$a \cos(2\theta) \sin(3\phi) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
9	$a(\sin^2\theta + \cos^2\phi) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
10	$a\frac{\sin\theta \cos\phi}{1+\phi} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
11	$a(1 + 0.5 \sin(5\theta) \sin(3\phi)) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
12	$a\frac{\theta\phi}{2\pi^2} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
13	$a\sqrt{\sin\theta \cos\phi + 1} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
14	$a(\sin\theta \sin\phi + \cos\theta) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
15	$a(\cos\theta \cos\phi + \sin\theta) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
16	$a(1 + \sin\theta \sin(2\phi)) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
17	$a(1 + \cos\theta \cos(3\phi)) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
18	$a\frac{\theta \sin\phi}{\pi} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
19	$a\frac{\phi \cos\theta}{\pi/2} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
20	$a(\sin\theta \cos\phi + \cos\theta \sin\phi) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
21	$a(\sin\theta + \cos\phi) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
22	$a(\sin(2\theta) + \sin(2\phi)) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
23	$a(\cos(3\theta) + \cos(3\phi)) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
24	$ae^{-\theta/\pi}e^{-\phi/\pi} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
25	$a(1 + 0.2 \sin(10\theta) \sin(10\phi)) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
26	$a\left(\frac{\theta^2}{4\pi^2} + \frac{\phi^2}{\pi^2}\right) + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
27	$a(\sin\theta \cos\phi)^2 + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
28	$a(\sin\theta \cos\phi)^3 + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
29	$a(1 - \cos\theta) \sin\phi + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
30	$a(1 - \sin\theta) \cos\phi + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
31	$a\frac{\sin\theta \cos\phi}{1+\theta} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
32	$a\frac{\cos\theta \sin\phi}{1+\phi} + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
33	$a \sin\theta \sin\phi + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
34	$a \cos\theta \cos\phi + b$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$
35	$a \sin\theta \cos\phi + b\frac{\theta}{\pi}$	$[0, 2\pi]$	$[0, \pi]$

№	Функция	θ	ϕ
36	$a(1+\sin\theta\sin\phi)+b\cos\theta$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
37	$a(1+0.5\cos(4\theta)\sin(2\phi))+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
38	$a(1+0.3\sin(6\theta)\cos(3\phi))+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
39	$a\frac{\theta\phi}{2\pi^2}+b\sin\theta$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
40	$a\sin\theta\cos\phi+b\cos(2\theta)$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
41	$a\sin\theta\cos\phi\,e^{-\theta/\pi}+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
42	$a\cos\theta\sin\phi\,e^{-\phi/\pi}+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
43	$a\frac{\sin\theta\cos\phi}{1+\theta^2}+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
44	$a\frac{\cos\theta\sin\phi}{1+\phi^2}+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
45	$a\sqrt{\theta}\sin\phi+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
46	$a\sqrt{\phi}\cos\theta+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
47	$a\sin\theta\cos\phi+b(\theta-\pi)^2$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
48	$a\cos\theta\sin\phi+b(\phi-\pi/2)^2$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
49	$a(1+\sin\theta\cos\phi)e^{-\theta/\pi}+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$
50	$a(1+\cos\theta\sin\phi)e^{-\phi/\pi}+b$	$[0,2\pi]$	$[0,\pi]$

6. Анимация 2D

Для своего варианта из таблицы 1 постройте анимированные графики. Для этого определите параметр анимации и диапазон его изменения. Выполните экспорт анимации в GIF файл.

7. Анимация 3D

Для своего варианта из таблицы 4 постройте анимированную поверхность. Для этого определите параметр анимации и диапазон его изменения. Выполните экспорт анимации в GIF файл.

8. Настройка глобальных параметров графиков

Для всех заданий, в которых были построены два графика или две поверхности выполните настройку общих параметров с помощью `setoptions`.