

**Самостійна робота. Тема 10+11.**

**Крайові задачі для звичайних диференціальних рівнянь.**

**Завдання .** На основі прикладу 13.1 (с. 141) та 13.2 (с. 145) зі збірника з пакетом R виконати розв’язання методом кінцевих різниць крайову задачу на  $n$  вузлах різницевої сітки. Знайти чисельний розв’язок диференціального рівняння

$$y'' + p(x)y' + q(x)y = f(x)$$

з двоточковими (лінійними) крайовими умовами

$$\alpha_0 y(a) + \alpha_1 y'(a) = A$$

$$\beta_0 y(b) + \beta_1 y'(b) = B$$

Коефіцієнти диференціального рівняння, параметри крайових умов і кількість вузлів різницевої сітки наведено в таблиці згідно індивідуальних варіантів.

До виконання 2 приклади. Ваш Варіант за порядковим номером списку на фото, та 60 мінус ваш номер варіанту (по фото). Наприклад, ваш варіант 2, то ви виконуєте приклад номер 2 та  $60-2=58$ . **Разом 8 накопичувальних балів**. В разі того випадку, що ви не можете ( не знаєте як) виконати порівняння з аналітичним розв’язком – максимальна оцінка 7 накопичувальних балів.

№	$p(x)$	$q(x)$	$f(x)$	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\beta_0$	$\beta_1$	$A$	$B$	$a$	$b$	$n$
1	$x^2 + 1$	$\sin x$	4	0	1	1	0	2	1	0	1,6	8
2	$2x$	$x^3 - 2$	$2x$	1	1	0	1	-3	6	1	2	10
3	$\cos x$	$3 \sin x$	$x \sin x$	1	0	0	1	2	-1	-1	1	10
4	0	$\ln(x^2 + 1)$	$x - 1$	1	1	1	1	4	-2	0	2	10
5	$2\sqrt{x+1}$	$\ln x $	$4-x$	3	1	0	1	2	0	1	1,5	10
6	$\ln x$	$6x^2$	$\pi \sin x$	0	1	0	1	-1	$\pi$	0,5	1,9	8
7	$e^x$	$x^2 - 1$	2	1	0	0	1	6	4	0	2	10
8	$\frac{x}{x^2 + 1}$	$x \sin x$	$x^2$	1	0	0	1	3	0	0	1	10
9	$x^2 + x$	$\cos x$	$2 + x$	1	1	1	0	1	1	-2	0	10
10	$\cos x$	$\sin x$	$\frac{2 \sin 2x}{2x}$	1	0	1	0	0	2	0	1,2	12
11	$\sin x$	$x^2$	$\cos x$	0	1	0	1	2	-1	-1	1	10
12	$3 \ln x$	$\ln^2 x$	$x + 1$	1	0	1	0	3	1	1	1,6	8

13	$5e^{2x}$	$e^x$	3	0	1	0	1	1	-1	-1	0	10
14	$\sin x + \cos x$	0	$x-1$	2	1	1	0	2	-1	0	1	10
15	$\sin x/x$	$x$	$\cos x$	1	0	0	1	4	0	0,5	2,1	8
16	$x-1$	$x^2+x$	4	0	1	1	0	-2	1	0	1,6	8
17	$x^2+1$	$x^4-x^2$	$x+2$	1	1	1	1	1	-2	1	2	10
18	$x-\sin x$	$\cos x$	3	0	1	0	1	3	2	0	1,6	8
19	$x \sin x$	$x+2$	5	2	1	0	1	4	1	0	2	10
20	$x^2-3x$	$\sqrt{x^2+1}$	$4x$	0	1	1	3	0	1	1	2,6	8
21	$\cos x+x$	$x^2$	$2 \sin x$	4	1	1	0	$-\pi$	$\pi$	0	1,6	8
22	$2 \ln x+1$	$x^2$	$x \sin x$	1	0	0	1	1	-1	1	2,6	8
23	$\sin 3x$	$2 \cos x$	-4	1	1	1	1	1	2	0	1	10
24	$6 \cos 2x$	$x^2+1$	$2-x$	1	0	0	1	0	2	0	2	10
25	$x^3-x$	$x+\sin x$	$\cos x$	0	1	2	0	2	0	0	1,6	8

26	$\cos(x+1)$	$\sin x$	2	0	1	1	1	0	2	1	3	8
27	$x-\sin(x)$	$\cos x$	-3	1	0	0	1	-2	0	0	2	10
28	$x-1$	$\cos x$	$x \sin x$	1	1	0	1	2	1	2	3	8
29	3	$2+\ln x$	$\sin x$	1	1	2	0	1	1	1	3	10
30	$xe^x$	1	$\ln(x+2)$	1	0	0	1	0	1	-1	1	8
31	$x^2$	$\cos x$	2	0	1	1	0	-2	1	-1	1	10
32	$x^3$	$2x+\ln x$	1	1	1	0	-1	1	0	1	2	8
33	$x \ln x$	$x^2$	$x$	1	0	1	1	1	1	2	4	10
34	$x-\sin x$	$\cos x$	$x$	1	0	0	1	1	2	-1	1	10
35	$x \cos x$	$x+1$	3	1	1	1	0	0	2	0	3	10
36	$2x+1$	$x \ln x$	$x$	0	1	1	1	2	4	1	3	8
37	$x^3-2$	$x^2-1$	$x$	1	1	1	0	1	1	-2	2	4
38	$\sqrt{x+1}$	$x^2$	$\sin x$	0	1	1	1	1	2	0	1	8
39	$2 \sin x$	$3 \cos x$	-2	1	1	0	1	2	2	-2	2	10

40	$\sin x - \cos x$	2	$\cos x$	2	0	1	1	1	2	-1	1	8
41	$x^3+x^2$	$x^2+1$	$x$	2	1	1	2	0	1	0	3	10
42	$\sin x-x$	$\cos x$	$x^2$	1	0	2	3	1	2	0	2	10
43	$2x-x^3$	$\sin x$	$\ln x$	1	1	0	-1	1	1	1	2	8
44	$\sin(1-x)$	$x^2+1$	$1-x$	0	1	2	1	3	2	-2	2	10
45	$x \cos x$	$x^2$	$\sin x$	1	0	0	2	2	3	-1	2	10
46	$\ln(x+2)$	$x+3$	$e^x$	1	0	1	1	2	3	-1	1	8
47	$\cos(x+\sqrt{x})$	$\sqrt{x}+2$	$\sin x$	1	1	2	2	1	0	0	2	10
48	$x+\ln x$	$x$	$x^2$	0	1	1	1	1	1	1	3	8
49	$x \sin x$	$x^2$	$\sin x$	1	1	0	0	2	3	-2	2	10

50	$x \cos x$	$-x$	$\cos x$	0	3	1	2	1	3	-1	1	8
51	$3x + \cos x$	$\sqrt[3]{x}$	$\sin x$	2	0	0	1	1	-2	0	2	12
52	$x/\sin x$	$\cos x$	$x$	1	1	1	0	3	2	0,5	1	10
53	$\sin(x + x^2)$	$x \ln x$	$1 - x$	1	-1	3	0	-2	-1	1	2	10
54	$\cos x \sin 2x$	$1 - x$	$3x$	0	1	-1	1	2	1	-1	2	10
55	$\ln x \sin x$	$\sqrt{x} + 1$	$x$	3	0	1	-1	2	0	1	3	14
56	$x^2 \sin x$	$x^2$	$x$	2	-2	0	3	2	0	-2	2	16
57	$x \cos 2x$	$\sin x$	$-2x$	3	1	1	0	1	1	-1	2	12
58	$x \ln x$	$1/x$	$2x$	1	0	1	3	0	1	1	3	10
59	$3 - \sin x$	$\sin x$	$\cos x$	1	1	0	1	1	-2	0	2	10
60	$-\sin x$	$\sqrt{x+1}$	$x$	0	2	1	0	3	-2	-1	1	20