

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 $[t_0, t_0 + 1.2]$ 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	y_0	N	f(t,y)	t_0	y_0
1	$y \operatorname{ctg} t - \frac{1}{\sin t}$	$\pi/2$	0	2	$-y \operatorname{tg} t - \sin 2t$	0	2
3	$6t - \frac{y}{t}$	1	4	4	$y \cos t + 3t^2 e^{\sin t}$	0	0
5	$2yt^2 + 4t^2$	0	-1	6	$-y \sin t + 4 \sin t$	$\pi/2$	2
7	$\frac{y}{t+2} + (t+2)^2$	0	4	8	$y \operatorname{ctg} t + 2 \sin t$	$\pi/2$	π
9	$3yt^2 + 6t^2$	0	1	10	$\frac{y}{t-1} + 3(t-1)e^{3t}$	-1	$-2e^{-3}$
11	$-\frac{2y}{t} + \frac{2}{t^2} + 4t$	1	3	12	$y \operatorname{ctg} t + \sin 2t$	$\pi/2$	2
13	$-\frac{y}{t \ln t} + \frac{2t}{\ln t}$	e	e^2	14	$\frac{y}{t} + 2 \ln t$	1	0
15	$\frac{2t+1}{t}y + t$	1	0.5	16	$-\frac{y}{t} + \frac{\cos t}{t}$	$\pi/2$	0
17	$\frac{y}{t-2} + 2(t-2)e^{2t}$	0	0	18	$-y \operatorname{tg} t + \cos^2 t e^{\sin t}$	0	0
19	$-\frac{y}{t} - \frac{\sin t}{t}$	$\pi/2$	$4/\pi$	20	$\frac{y}{t \ln t} + 2t \ln t$	e	$2e^2$
21	$-y \operatorname{tg} t + \frac{\cos t}{t^2}$	π	0	22	$\frac{y}{t} + t \cos t + t$	π	π^2
23	$\frac{y}{t+3} - \frac{t+3}{t^2}$	1	4	24	$y \operatorname{ctg} t + \sin^2 t$	$\pi/2$	0
25	$\frac{3t+1}{t}y + 3t$	1	0	26	$\frac{y}{t+1} + t + 1$	1	0
27	$-y \operatorname{tg} t + \frac{1}{\cos t}$	0	0	28	$y \operatorname{ctg} t + 4t \sin t$	$-\pi/2$	$-\pi^2/2$
29	$\frac{y}{t+2} + 3(t+2)e^{3t}$	0	4	30	$\frac{y}{t-4} + \frac{t-4}{t}$	1	0