Задание 4.
Имеется 5 вариантов задания, которые циклически распределяются по списку группы. Т.е.

Номер по списку	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Номер варианта	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4

Результаты (графическое отображение зависимости от координаты и времени искомого решения и результаты сравнения точного и приближенного решения в требуемые моменты времени) высылаются на проверку преподавателю на следующий адрес электронной почты
kp_andreichenko@renet.ru
с темой электронного письма
АСНИ-ИВТ-4-<Фамилия>-Отчет
Если не получается решить задачу, выслать сообщение с описанием ошибки с темой электронного письма
АСНИ-ИВТ-4-<Фамилия>-Err
В письме указать номер варианта.

Здесь и далее $()' = \partial() / \partial x, \quad \dot{()} = \partial() / \partial t$

$$\Phi(x,t) = \frac{\operatorname{erfc}\left(\frac{x-t}{2}\sqrt{\frac{R}{t}}\right)}{\operatorname{erfc}\left(\frac{x-t}{2}\sqrt{\frac{R}{t}}\right) + e^{\frac{R}{4}(2x-t)}\left[1-\operatorname{erfc}\left(\frac{x}{2}\sqrt{\frac{R}{t}}\right)\right]}, \quad \operatorname{erfc}(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\int_z^\infty e^{-\xi^2}d\xi\,,$$

$R = Const$.
Принять $R = 10$, $a = 0.5$. В качестве пространственной «сетки» для переменной x принять множество значений $\{0, 0.05, 0.1, ..., 1\}$. Для значений времени t 0.1, 0.2,…, 1, 1.2, 1.4,…, 3, 3.5, 4, 4.5, 5 выполнить сравнение в узлах пространственной сетки найденного приближенного решения и точного решения. Отобразить графически найденное приближенное решение при $0 \le x \le 1$, $0 \le t \le 5$.

Вариант 1.

$$\dot{u} = \frac{1}{R}u'' - (x+u)(1+u')$$
$$u(x,0) = -x, \;\; 0 \le x \le 1$$
$$u(0,t) = \Phi(a,t); \;\; u(1,t) = \Phi(1+a,t) - 1$$

точное решение: $u(x,t) = -x + \Phi(x+a,t)$

Вариант 2.

$$\dot{u} = \frac{1}{R}u'' - (1+e^{-t})uu' + \frac{e^{-t}}{1+e^{-t}}u$$
$$u(x,0) = 0,\ 0 \le x \le 1$$
$$u(0,t) = \frac{\Phi(a,t)}{1+e^{-t}};\ \ u(1,t) = \frac{\Phi(1+a,t)}{1+e^{-t}}$$

точное решение $u(x,t) = \dfrac{\Phi(x+a,t)}{1+e^{-t}}$

Вариант 3.

$$(1+e^{-t})\dot{u} = \frac{1}{R}u'' - uu'$$
$$u(x,0) = 0,\ 0 \le x \le 1$$
$$u(0,t) = \Phi\left(a, \ln\frac{1+e^{t}}{2}\right);\ \ u(1,t) = \Phi\left(1+a, \ln\frac{1+e^{t}}{2}\right)$$

точное решение $u(x,t) = \Phi\left(x+a, \ln\dfrac{1+e^{t}}{2}\right)$

Вариант 4.

$$\dot{u} = \frac{1}{R}u'' - \frac{2+\cos t}{2}uu' + \frac{\sin t}{2+\cos t}u$$
$$u(x,0) = 0,\ 0 \le x \le 1$$
$$u(0,t) = \frac{2\Phi(a,t)}{2+\cos t};\ \ u(1,t) = \frac{2\Phi(1+a,t)}{2+\cos t}$$

точное решение $u(x,t) = \dfrac{2\Phi(x+a,t)}{2+\cos t}$

Вариант 5.

$$\frac{1}{1+x/2}\dot{u} = \frac{1}{R}\left[\left(1+\frac{x}{2}\right)u'\right]' - \frac{1}{b}uu'$$
$$u(x,0) = 0,\ 0 \le x \le 1$$
$$u(0,t) = \Phi\left(a, \frac{t}{b^2}\right);\ \ u(1,t) = \Phi\left(1+a, \frac{t}{b^2}\right)$$

$b = 2\ln\dfrac{3}{2}$, точное решение $u(x,t) = \Phi\left(a + \dfrac{2}{b}\ln\left(1+\dfrac{x}{2}\right), \dfrac{t}{b^2}\right)$