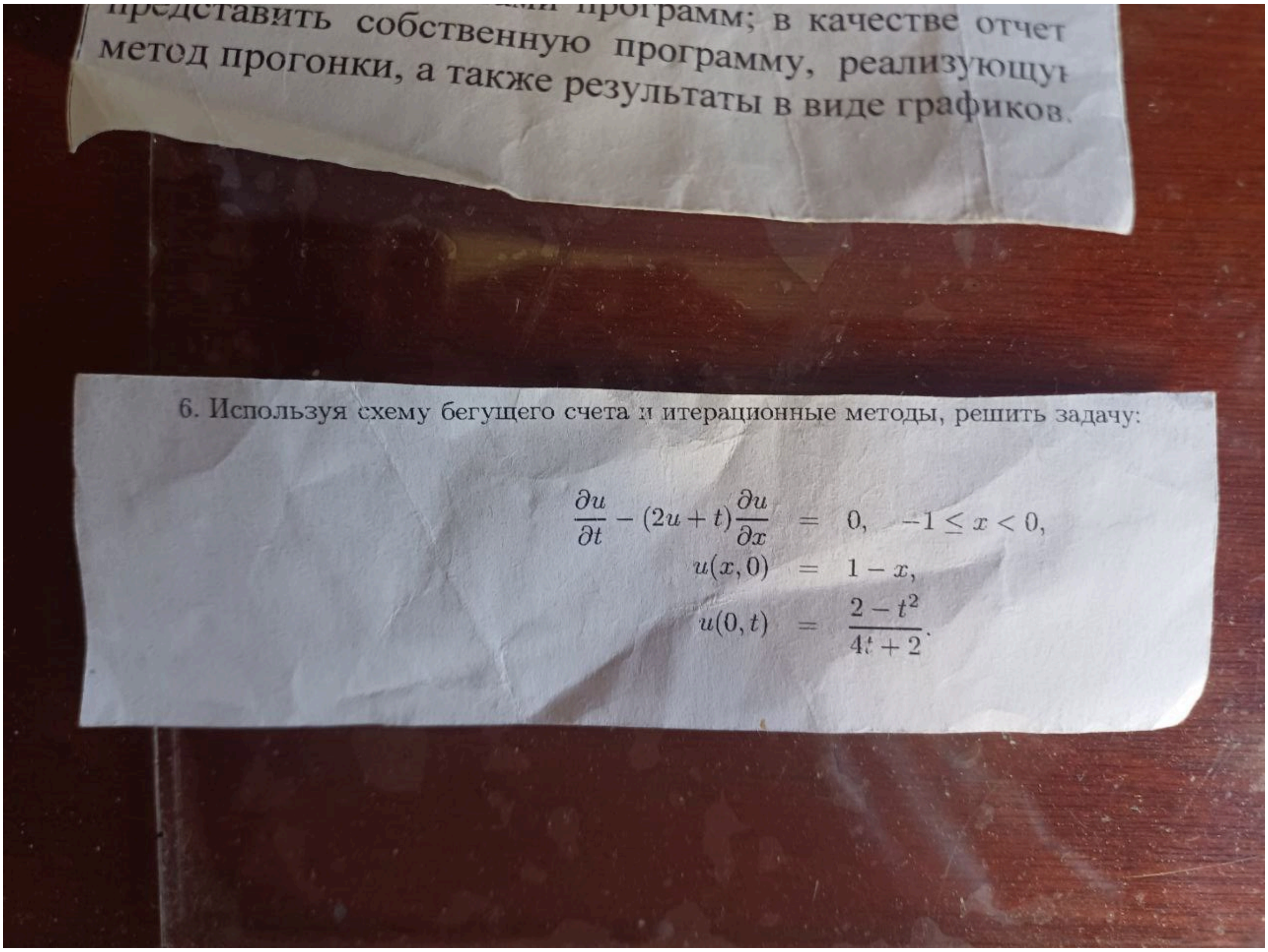
постановка задачи



программ; в качестве отчет
представить собственную программу, реализующу
метод прогонки, а также результаты в виде графиков.

6. Используя схему бегущего счета и итерационные методы, решить задачу:

$$
\begin{aligned}
\frac{\partial u}{\partial t} - (2u+t)\frac{\partial u}{\partial x} &= 0, \quad -1 \le x < 0,\\
u(x,0) &= 1 - x,\\
u(0,t) &= \frac{2-t^2}{4t+2}.
\end{aligned}
$$

численная схема

занесем $c = -(2u+t)$ под знак производной.

$$\frac{\partial C}{\partial u}\frac{\partial u}{\partial x} = c\frac{\partial u}{\partial x}$$

$$C = \int c\,du$$

при $c = -(2u+t)$ => $C = -(u^2+tu)$

Тогда задача перепишется как

$$\frac{\partial u}{\partial t} - \frac{\partial(u^2+2tu)}{\partial x} = 0$$

Введем равномерную сетку по координате и времени. Шаги по сетке - h и τ, индексы координаты будем обозначать как x и t.

Выпишем разностные аналоги используемых производных.

$$\frac{u_{x,t+1} - u_{x,t}}{\tau} - \frac{f(X_{x+1}, T_{t+1}) - f(X_x, T_{t+1})}{h} = 0$$

В данном случае интересно найти $u_{x,t+1}$. Для этого методом ньютона будем решать уравнение выше.
В данном случае используется схема "Г". Идет рассчет для минус x, после чего результат отражается относительно оси времени.

ссылка на решение https://github.com/nmkazantsev/OMM_part2