Вариант теста по ОММ

1. Определите тип уравнения $tu_t + xu_x = u^2 g(t) + f(x)$ (квазилинейное, линейное однородное, линейное неоднородное).

2. Укажите выражения, которые сохраняются на характеристиках уравнения $u_t - 2u_x = 1/u$

3. Используя свойства характеристик, ответьте, существует ли и единственно ли решение задачи

$$u_t + u^{-2}u_x = 0 \quad (x > 0\ ,\ t > 0)$$
$$u_{|t=0} = e^{-x}, \quad u_{|x=0} = 1$$

4. Методом характеристик найдите решение задачи

$$uu_t + u_x = 0 \quad (x > 0\ ,\ t > 0)$$
$$u_{|t=0} = 2, \quad u_{|x=0} = 1$$

в точке $(t = 3,\ x = 1)$

5. Какова погрешность аппроксимации выражения $Ly = \dfrac{dy}{dx}$ в точке x_i разностным отношением $L_h y = \dfrac{2y(x_{i+1}) - y(x_i) - y(x_{i-1})}{3h}$?

6. Рассматривается разностная схема $\dfrac{y_i^{j+1} - y_i^j}{\tau} = 4\dfrac{y_{i+1}^j - 2y_i^j + y_{i-1}^j}{h^2} + 5y_i^j$ при $\tau = 0.1$, $h = 0.1$. Устойчива ли эта схема?

7. Можно ли применять метод прогонки для решения системы уравнений

$$2y_{i+1} - 3y_i + y_{i-1} = f_i \qquad (i = 1,\ldots,N-1)$$
$$y_0 = y_1, \quad y_N = y_{N-1}?$$

8. Пусть в единичном квадрате решается начально-краевая задача для уравнения $u_t = Au$, где оператор A содержит производные по переменным x и y. Какой должна быть структура оператора A, чтобы для решения можно было применить экономичную схему переменных направлений?