

Задачи включают параметры a, b, ω, n, m . Параметры определяются по номеру варианта. Соответствие между ними устанавливает специальный список.

1. Решите задачу Коши

$$u_t + t^m u_x = 0, \quad t > 0, \quad x \in \mathbb{R} \quad u|_{t=0} = \sin^n(x).$$

Анимируйте графики $\{(x, u(x, t)), x \in (-2\pi, 2\pi)\}, t \in (0, 10)$. На этой основе проконтролируйте визуально выполнение начальных условий. Объясните, почему анимация показывает ускоряющееся волновое движение.

2. Решите задачу Коши

$$u_t + t^p u_x = 0, \quad t > 0, \quad x > 0 \quad u|_{x=0} = \sin^n(t), \quad p = m + 1 - (\text{остаток от деления } m \text{ на } 2)$$

(p всегда нечётно!). Определите область «тени» неравенством вида $x > f(t)$. Анимируйте графики $\{(t, v(x, t)), t \in (0, 2\pi)\}, x \in (0, x_0)$, где $v(x, t) = \Theta(f(t) - x)u(x, t)$ и

$$\Theta(s) = \begin{cases} 1, & s > 0 \\ 0, & s < 0 \end{cases}$$

– функция Хевисайда. Величину x_0 подберите так, чтобы картинка в полной мере отражала качественные свойства решения. Проконтролируйте визуально выполнение начальных условий. Визуализируйте 3D-график $\{(x, t, v(x, t)), 0 < x < x_1, 0 < t < 2\pi\}$; x_1 подберите так, чтобы на графике была хорошо видна граница области тени. Объясните, как и почему образуется область тени.