

# Групповой проект по математическому моделированию

## Список заданий

### Задача 1.

Вслед за лордом Рэлеем найдите период малых колебаний капелек жидкости под действием их поверхностного натяжения, считая, что всё происходит вне гравитационного поля (в космосе).

### Задача 2.

В приведённом наборе данных  $V$  представляет собой среднюю скорость ходьбы, а  $P$  — численность популяции. Мы хотим узнать, можно ли предсказать численность популяции  $P$ , наблюдая за тем, как быстро ходят люди. «Подгоните» моделям  $P = a \ln V$  и  $P = aV^b$  к имеющимся данным с помощью критерия наименьших квадратов. Сравните модели с помощью критерия Фишера.

$V$	4.81	4.90	5.05	5.21	5.62	5.88
$P$	341948	49375	260200	867023	1340000	1092759

### Задача 3.

Изучается распределение температуры  $u = u(x, t)$  в тонком бесконечном металлическом стержне, боковая поверхность которого теплоизолирована. Внутри стержня нет источника тепла. Коэффициент теплопроводности стержня  $\alpha^2 = \frac{1}{20}$ . Начальное распределение температуры в стержне имеет вид

$$\varphi(x) = (1 - x)(\theta(x) - \theta(x - 1)),$$

где

$$\theta(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 1, & x \geq 0 \end{cases}$$

— ступенчатая функция Хевисайда.

1. Решите задачу с помощью преобразования Фурье и постройте 3D-график полученного решения.
2. Постройте анимацию пространственно-временного распределения температуры в стержне при  $0 \leq t \leq 5$ .

#### Задача 4.

Максимизируйте целевую функцию

$$g(x, y) = 2x - y$$

при следующих условиях:

$$\begin{cases} x \leq 3, \\ y \geq -1, \\ -2x - 3y \leq 6, \\ -x + 2y \leq 6. \end{cases}$$