

Волновая динамика

Отчёт

Бредихин Никита

1 Постановка задачи

Рассматривается плоская волна в двухмерном пространстве. Плоская волна является частным решением волнового уравнения. Такая волна в природе не существует, так как фронт плоской волны начинается в $-\infty$ и заканчивается в $+\infty$, чего, очевидно, быть не может. Кроме того, плоская волна переносила бы бесконечную мощность, и на создание плоской волны потребовалась бы бесконечная энергия.

Необходимо визуализировать данную математическую модель и получить наглядное изображение плоской волны.

2 Описание модели

Уравнение любой волны является решением дифференциального уравнения, называемого волновым. Волновое уравнение для функции A записывается в виде

$$\Delta A(\vec{r}, t) = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 A(\vec{r}, t)}{\partial t^2}$$

В общем виде уравнение плоской волны записывается следующим образом:

$$\xi = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right), \quad (1)$$

где ξ - смещение любой из точек с координатой x в данный момент времени t , A - амплитуда, ω - частота волны.

3 Выполнение задачи

Для получения наиболее наглядных результатов, в качестве основы для выполнения задачи был использован **JavaScript**. С помощью данной технологии удалось создать визуализацию эксперимента, которая может работать во всех современных веб-браузерах.

Волна отображается в виде сетки, для каждой точки которой смещение рассчитывается по формуле (2). Далее формула (2) была модифицирована следующим образом:

$$\xi = A \cos \omega \left(t - \frac{x}{v} \right) \exp(-t) \quad (2)$$

Это позволило получить изображение для затухающей с течением времени волны.

Далее программа была модифицирована таким образом, чтобы время отсчитывалось отдельно для каждого слоя по оси x . Это позволило изобразить перемещение фронта волны.

Рис. 1: Затухающая волна

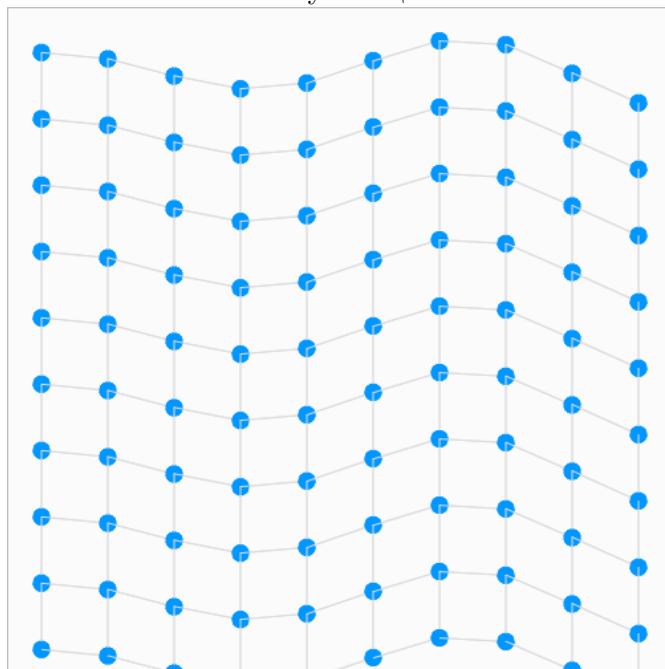


Рис. 2: Движение фронта волны

