Краевая задача (граничная задача) — задача о нахождении решения заданного дифференциального уравнения, удовлетворяющего краевым (граничным) условиям в концах интервала или на границе области. Краевые задачи для гиперболических и параболических уравнений часто называют начально-краевыми или смешанными, потому что в них задаются не только граничные, но и начальные условия.

Рассмотрим Гиперболическое уравнение с 2-мя независимыми переменными

– искомая функция. Заданы начальные условия . граничные условия могут быть заданы 3 видами

Первая начально-краевая задача

вторая начально-краевая задача

третья начально-краевая задача

Пусть дан линейный дифференциальный оператор L, действующий на функцию v=v(x). Заменяя входящие в производные разностными отношениями, получим вместо разностное выражение , являющееся линейными комбинациями значений сеточной функции на некотором множестве узлов сетки. Такая приближенная замена на называется аппроксимацией дифференциального оператора разностным оператором.

Метод сеток: Будем считать, что .Отрезок разделим с шагом , отрезок разделим с шагом : . Сетка – совокупность узлов с шагами и . Чем меньше и , тем лучше аппроксимация .

Идея метода: заменить функцию в частных производных ее разностным аналогом для сеточной функции. Нам достаточно знать не полностью функцию , а только ее значения в узлах сетки. Все значения функции на отрезке нам известны, также известны значения на боковых границах.

соответственно

Слой – разностные точки для определенного значения . (если – нулевой слой и т.д.)

Для всех слоев, кроме первого, можно использовать центральную производную: .

Подставляя в исходное уравнение, получаем: .