

УДК 372.851

А. А. Суходольский,

физико-технологический институт,

Уральский федеральный университет им. первого Президента
России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

Научный руководитель: ст. преподаватель А. А. Кныш

Способы введения понятия «Предел функции» в школьном курсе математики

Аннотация. Статья посвящена исследованию методов введения понятия «Предел функции» в школьном курсе математики. Проведен анализ учебников для 10-х и 11-х классов.

Ключевые слова: математика, предел, числовая последовательность, математический анализ, школьный курс математики.

Математический анализ — это один из фундаментальных разделов математики. Это инструмент, позволяющий работать с такими понятиями, как функция, бесконечно малая величина и предел, что критически важно для решения физических задач. Рассмотрим, как вводится понятие предела в школьном курсе математического анализа (10-й и 11-й класс).

Анализируя учебник «Алгебра и начала математического анализа» для 10-го класса авторов А. Г. Мерзляка, Д. А. Номировского, В. М. Полякова [4], можно отметить, что одной из главных целей является переход к понятию производной. При этом мы видим ускоренный курс введения в математический анализ, который не вдаётся в подробности пределов числовых последовательностей и их свойств, а сразу начинает с понятия предела функции. Навыки решения задач, связанных с пределами и производными, школьник получает благодаря большому количеству упражнений разных уровней сложности после каждого параграфа.

Учебники Ю. М. Колягина, М. В. Ткачева, Н. Е. Федоровой и М. И. Шабунина для 10-го класса [1] и 11-го класса [3] имеют иной подход к подаче материала. Именно эти учебники отличаются от других уровнем погружения в теорию математического анализа в рамках школьной программы. Понятие предела числовой последовательности дается в 10-м классе и основывается на «геометрическом и арифметическом приближении» [1, с. 129]. В 11-м классе же более подробно разбираются само понятие предела числовой последовательности и свойства числовых последовательностей. Все эти свойства рассматриваются на практическом материале, как, например, в главе II «Производная и ее геометрический смысл» [3, с. 49]. Каждый параграф содержит

большое количество упражнений разных уровней сложности для закрепления и отработки пройденного материала. Учебник сочетает в себе и углубленную теорию в рамках школьного курса, и практику.

Учебник «Алгебра и начала математического анализа» для 10-го класса, часть 1 [2], авторов А. Г. Мордковича и П. В. Семенова не ставит перед собой задачи ускоренно изучить понятие предела функции для введения производной или углубиться в теоретическую основу пределов функций. Его задача — дать представление о самой сути понятий. Конечно, в учебнике разбираются числовая последовательность, предел числовой последовательности, предел функции и т. п., но делается это максимально доступным («разговорным») языком. В каждом параграфе акцент делается на практические задания: преимущественно разбираются примеры. Ключевое отличие этого учебника от других — контроль за пониманием теоретического материала после параграфа. Другие учебники предлагают задачи на вычисления.

Представим сравнительный анализ введения понятия предела функции в таблице.

Проведенный анализ показал разнообразие подходов к введению понятия предела функции в школьном курсе математики. Было выявлено, что учебники существенно различаются по глубине изложения теоретического материала и объему практической составляющей. Одни авторы делают упор на интуитивное восприятие понятия предела функции, предлагая больше практических заданий, другие предпочитают давать строгие определения и доказательства теорем, обеспечивая более глубокое освоение материала. Это позволяет учителю математики выбрать подходящий способ введения понятия предела функции, исходя из уровня подготовки учеников и поставленных образовательных задач.

Контент-анализ понятия «Предел функции»

Критерий	Учебник	[1]	[2]	[3]	[4]
Графическая интерпретация предела функции		+	+	+	+
Строгое определение предела числовой последовательности		+	–	+	–
Теоремы о пределах числовых последовательностей		–	+	+	–
Практические примеры		–	–	–	+
Упражнения на вычисление предела функции		+	–	+	+
Упражнения на закрепление теоретического материала		–	+	–	–
Непосредственный переход к производной		–	–	–	+

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс : учеб. / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. — 10-е изд., стер. — М. : Просвещение, 2022. — 384 с.

2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10-й класс: базовый уровень : учеб. : в 2 ч. / А. Г. Мордкович, П. В. Семенов, Л. А. Александрова, Е. Л. Мардахаева. — 2-е изд., стер. — М. : Просвещение, 2022. — Ч. 1. — 255 с.

3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: базовый и углубл. уровни : учеб. / Ю. М. Колягин, М. В. Ткачева, Н. Е. Федорова, М. И. Шабунин. — 10-е изд., стер. — М. : Просвещение, 2022. — 384 с.

4. Мерзляк А. Г. Математика. Алгебра и начала математического анализа: 10-й класс: углубленный уровень : учеб. / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — 8-е изд., стер. — М. : Просвещение, 2024. — 476 с.