Отчет по лабораторной работе № 22 по курсу “Языки и методы программирования”

Студент группы М80-103Б-21 Фадеев Денис Вадимович, № по списку 22

Контакты e-mail: denfad2003@mail.ru, telegram: @Denissimo_f

Работа выполнена: «2» марта 2022г.

Преподаватель: каф. 806 Севастьянов Виктор Сергеевич

Отчет сдан « » _________20__ г., итоговая оценка ________

Подпись преподавателя ________________

1. **Тема:Издательская система TEX**
2. **Цель работы:** сверстать в TEX заданные согласно варианту страницы книг по математике и информатике . За основу взят учебник по матанализу Кудрявцева Л. Д. и Фихтенгольца Г. М. ручной типографской вёрстки.
3. **Задание:** страница 567 учебника.
4. **Оборудование** :
   Процессор *Intel Core i5-6200U @ 4x 2.30GHz* с ОП 16 Гб, НМД 512 Гб. Монитор *1920x1080*

5. **Программное обеспечение :**
   Операционная система семейства: *linux*, наименование: *ubuntu*, версия 20*.04 focal*
   интерпретатор команд: *bash* версия 5.0.16(1)-release.
   Редактор текстов *emacs* версия 26.3

6. Идея, метод, алгоритм

Ознакомившись с системой TEX и используя различные Интернет ресурсы с мануалами по использованию, сверстать точную копию страницу из учебника на странице 567.

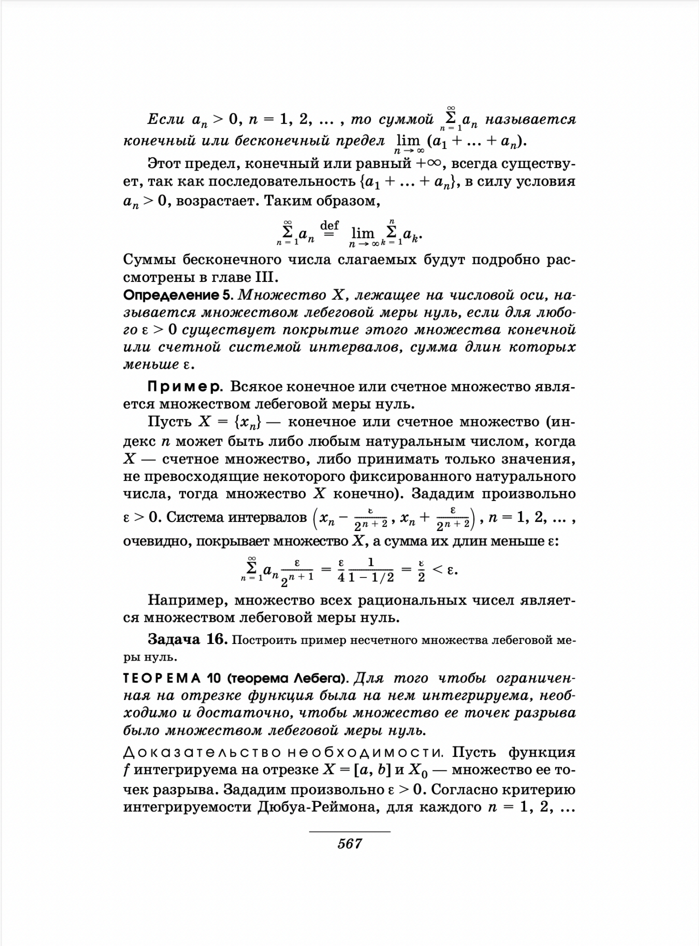
7.Сценарий выполнения работы

Основная проблема заключается в написании математический формул, в которых используется множество математических символов. Для этого я нашёл несколько Интернет ресурсов с документацией по LATEXT. В основном я использовал единственный символ \varepsilon (ε) и математические функции \sum и \lim ($\sum$ и lim).

Необходимо отметить, что не все особенности вёрстки исходного текста были реализованы. Опишем их:

1) Математический оператор суммирования выделяется на фоне текста своим размером, в оригинале он соразмерен размеру шрифта.
2) Шрифт меньше в моей копии и он не столь жирный, как в оригинале.
3) Стиль шрифта в блоке доказательства отличается от оригинала, потому что не известно название этого стиля.

Оригинал	Копия



Если $a_n > 0$, $n = 1, 2, \dots$, то суммой $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ называется конечный или бесконечный предел $\lim_{n \to \infty} (a_1 + \dots + a_n)$.

Этот предел, конечный или равный $+\infty$, всегда существует, так как последовательность $\{a_1 + \dots + a_n\}$, в силу условия $a_n > 0$, возрастает. Таким образом,

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n \overset{\text{def}}{=} \lim_{n \to \infty} \sum_{k=1}^{n} a_k.$$

Суммы бесконечного числа слагаемых будут подробно рассмотрены в главе III.

Определение 5. *Множество X, лежащее на числовой оси, называется множеством лебеговой меры нуль, если для любого $\varepsilon > 0$ существует покрытие этого множества конечной или счетной системой интервалов, сумма длин которых меньше ε.*

Пример. Всякое конечное или счетное множество является множеством лебеговой меры нуль.

Пусть $X = \{x_n\}$ — конечное или счетное множество (индекс n может быть либо любым натуральным числом, когда X — счетное множество, либо принимать только значения, не превосходящие некоторого фиксированного натурального числа, тогда множество X конечно). Зададим произвольно $\varepsilon > 0$. Система интервалов $\left(x_n - \frac{\varepsilon}{2^{n+2}}, x_n + \frac{\varepsilon}{2^{n+2}}\right)$, $n = 1, 2, \dots$, очевидно, покрывает множество X, а сумма их длин меньше ε:

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n \frac{\varepsilon}{2^{n+1}} = \frac{\varepsilon}{4} \frac{1}{1 - 1/2} = \frac{\varepsilon}{2} < \varepsilon.$$

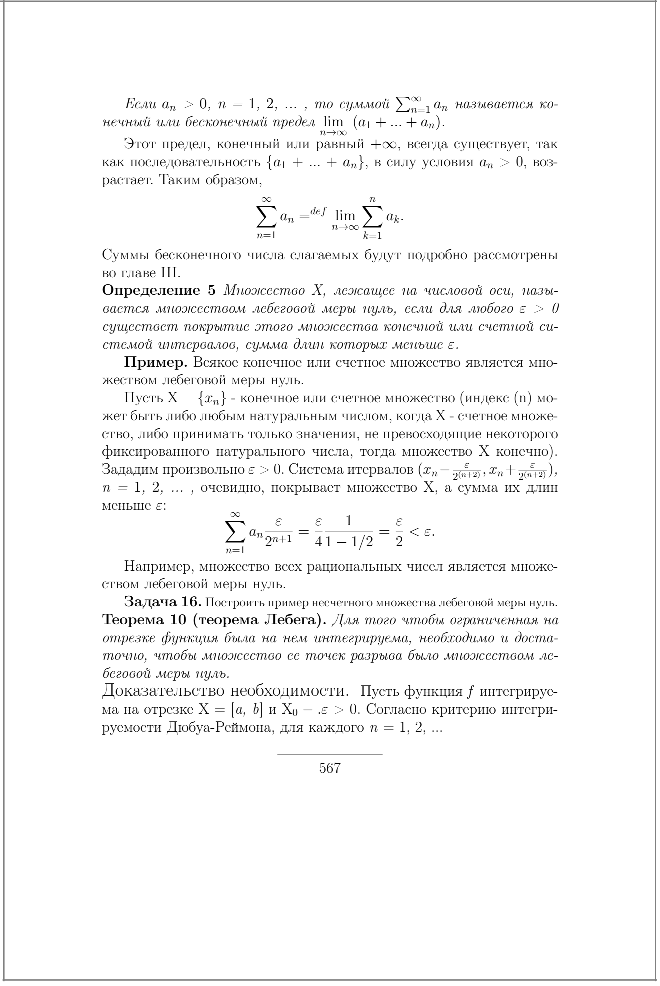
Например, множество всех рациональных чисел является множеством лебеговой меры нуль.

Задача 16. Построить пример несчетного множества лебеговой меры нуль.

ТЕОРЕМА 10 (теорема Лебега). *Для того чтобы ограниченная на отрезке функция была на нем интегрируема, необходимо и достаточно, чтобы множество ее точек разрыва было множеством лебеговой меры нуль.*

Доказательство необходимости. Пусть функция f интегрируема на отрезке $X = [a, b]$ и X_0 — множество ее точек разрыва. Зададим произвольно $\varepsilon > 0$. Согласно критерию интегрируемости Дюбуа-Реймона, для каждого $n = 1, 2, \dots$

567



Если $a_n > 0$, $n = 1, 2, \dots$, то суммой $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ называется конечный или бесконечный предел $\lim_{n \to \infty} (a_1 + \dots + a_n)$.

Этот предел, конечный или равный $+\infty$, всегда существует, так как последовательность $\{a_1 + \dots + a_n\}$, в силу условия $a_n > 0$, возрастает. Таким образом,

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n =^{def} \lim_{n \to \infty} \sum_{k=1}^{n} a_k.$$

Суммы бесконечного числа слагаемых будут подробно рассмотрены во главе III.

Определение 5 *Множество X, лежащее на числовой оси, называется множеством лебеговой меры нуль, если для любого $\varepsilon > 0$ существет покрытие этого множества конечной или счетной системой интервалов, сумма длин которых меньше ε.*

Пример. Всякое конечное или счетное множество является множеством лебеговой меры нуль.

Пусть X = $\{x_n\}$ - конечное или счетное множество (индекс (n) может быть либо любым натуральным числом, когда X - счетное множество, либо принимать только значения, не превосходящие некоторого фиксированного натурального числа, тогда множество X конечно). Зададим произвольно $\varepsilon > 0$. Система итервалов $(x_n - \frac{\varepsilon}{2^{(n+2)}}, x_n + \frac{\varepsilon}{2^{(n+2)}})$, $n = 1, 2, \dots$, очевидно, покрывает множество X, а сумма их длин меньше ε:

$$\sum_{n=1}^{\infty} a_n \frac{\varepsilon}{2^{n+1}} = \frac{\varepsilon}{4} \frac{1}{1 - 1/2} = \frac{\varepsilon}{2} < \varepsilon.$$

Например, множество всех рациональных чисел является множеством лебеговой меры нуль.

Задача 16. Построить пример несчетного множества лебеговой меры нуль.

Теорема 10 (теорема Лебега). *Для того чтобы ограниченная на отрезке функция была на нем интегрируема, необходимо и достаточно, чтобы множество ее точек разрыва было множеством лебеговой меры нуль.*

Доказательство необходимости. Пусть функция f интегрируема на отрезке X = $[a, b]$ и X$_0$ $- .\varepsilon > 0$. Согласно критерию интегрируемости Дюбуа-Реймона, для каждого $n = 1, 2, \dots$

567

8. Распечатка протокола

```
\documentclass[14pt, a4paper]{extreport}
\usepackage[a4paper, total={6in, 9in}]{geometry}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage{mathtools}
\usepackage[russian]{babel}

\pagestyle{empty}
\begin{document}
\textit{Если $a_n$ > $0$, n = $1$, $2$, ... , то суммой $\sum_{n = 1}^{\infty}a_n$ называется
конечный или бесконечный предел $\displaystyle\lim_{n \to \infty}$ $(a_1 + ... + a_n)$.}

Этот предел, конечный или равный $+\infty$, всегда существует, так как последовательность \
{\textit{$a_1$} + ... + \textit{$a_n$}\}, в силу условия \textit{$a_n$} > 0, возрастает. Таким
образом, $$\sum_{n = 1}^{\infty}a_n =^{def} \lim_{n \to \infty} \sum_{k = 1}^{n}a_k.$$ Суммы
бесконечного числа слагаемых будут подробно рассмотрены во главе III.\\
\textbf{Определение 5} \textit{Множество X, лежащее на числовой оси, называется множеством
лебеговой меры нуль, если для любого $\varepsilon$ > 0 существет покрытие этого множества конечной
или счетной системой интервалов, сумма длин которых меньше $\varepsilon$. }

\textbf{Пример.} Всякое конечное или счетное множество является множеством лебеговой меры нуль.


Пусть X = \{\textit{$x_n$}\} - конечное или счетное множество (индекс \textint(n) может быть либо
любым натуральным числом, когда X - счетное множество, либо принимать только значения, не
превосходящие некоторого фиксированного натурального числа, тогда множество X конечно). Зададим
произвольно $\varepsilon$ > 0. Система итервалов \textit{$(x_n - \frac{\varepsilon}{2^{(n+2)}},
x_n + \frac{\varepsilon}{2^{(n+2)}})$, n = $1$, $2$, ... ,} очевидно, покрывает множество X, а
сумма их длин меньше  $\varepsilon$:$$\displaystyle\sum_{n = 1}^{\infty}a_n\frac{\varepsilon}{2^{n
+ 1}} = \frac{\varepsilon}{4}\frac{1}{1 - 1 / 2} = \frac{\varepsilon}{2} < \varepsilon.$$

Например, множество всех рациональных чисел является множеством лебеговой меры нуль.

\textbf{Задача 16.}\small{ Построить пример несчетного множества лебеговой меры нуль.}\\
```

```
\normalsize\textbf{Теорема 10 (теорема Лебега).} \normalsize\textit{Для того чтобы ограниченная на
отрезке функция была на нем интегрируема, необходимо и достаточно, чтобы множество ее точек
разрыва было множеством лебеговой меры нуль.}\\
\large{Доказательство необходимости. } \normalsize{Пусть функция \textit{f} интегрируема на
отрезке X = [\textit{a, b}] и X_0 — множество ее точек разрыва. Зададим произвольно $\varepsilon$
> 0. Согласно критерию интегрируемости Дюбуа—Реймона, для каждого \textit{n} = 1, 2, ...}
\begin{center}
\line(1, 0){100} \\
567
\end{center}


\end{document}
```

9. Дневник отладки

№	Лаб. Или Дом.	Дата	Время	Событие	Действие по исправлению	Примечание
	-	-	-	-	-	-

10. Замечания автора -

11. Выводы

В результате лабораторной работы были выполнены все поставленные цели. Latex, который полон по Тьюрингу, на мой взгляд, позволяет стандартизировать вид научных трудов, книг и статей. Теперь, смотря в учебник по матанализу Кудрявцева Л.Д., я буду видеть инструменты вёрстки LATEX. Попытка повторить исходный текст оказалась сложной, не всё удалось реализовать. После нескольких лет использования редактора Microsoft Word, Latex кажется немного «деревянным». Лабораторная работа дала важные знания по издательским системам, которые возможно и понадобятся мне в будущем, если появится потребность в написании своего труда.

Подпись студента __________________