Отчёт по лабораторной работе № 22 по курсу Языки и методы программирования

Студент группы М8О-104Б-19 Черница Артём Александрович, № по списку 22

Контакты www, e-mail, icq, skype aachernitsa@mai.education

Работа выполнена: « 29 » марта 20 20 г.

Преподаватель: Титов В.К. каф.806 Вычислительная математика и программирование

Входной контроль знаний с оценкой ______

Отчёт сдан « » ______201__ г., итоговая оценка ____

Подпись преподавателя ______

1. **Тема:** Издательская система TeX.

2. **Цель работы:** Ознакомиться с системой TeX, сверстать заданные согласно варианту страницы книг по математике и информатике.

3. **Задание** (*вариант №* 22): Верстка страницы 346 и 347.

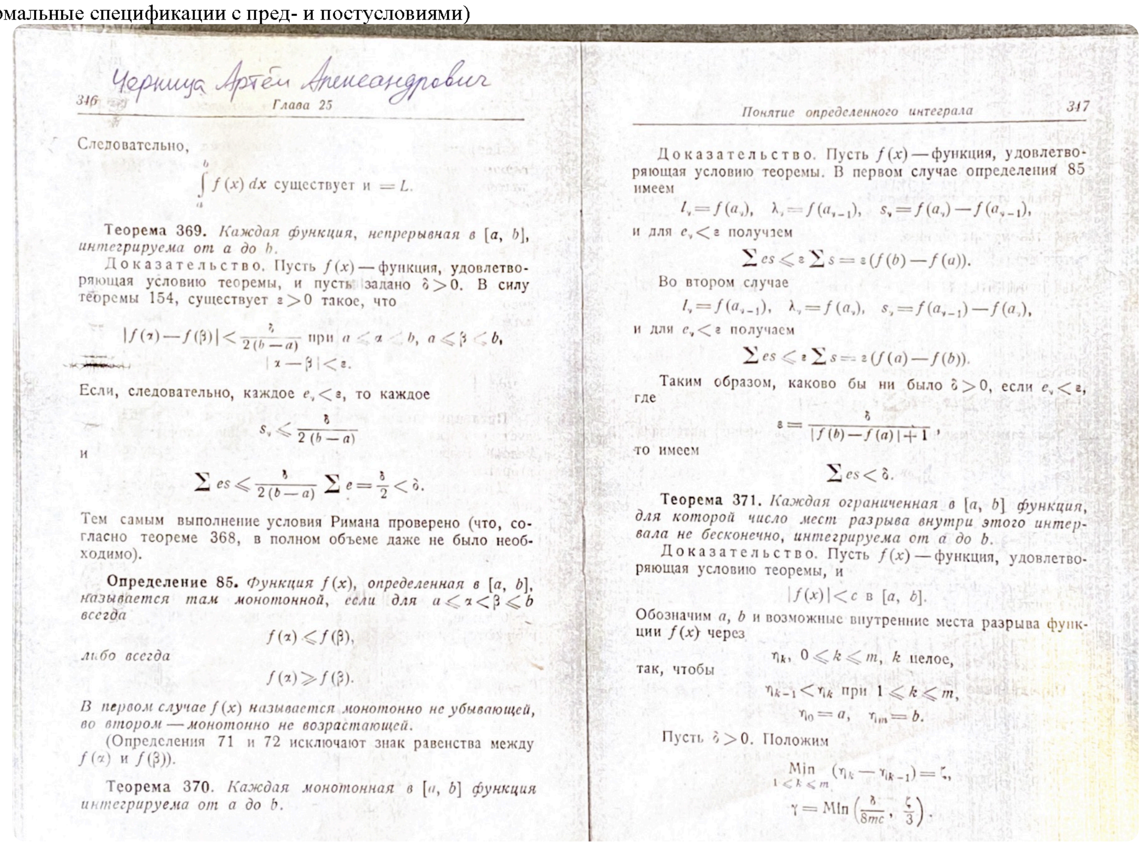
4. **Оборудование(лабораторное)**:
ЭВМ ______, процессор ______, имя узла сети______ с ОП ______ Мб,
НМД______Мб. Терминал______адрес ______. Принтер ______
Другие устройства ______

Оборудование ПЭВМ студента, если использовалось:
Процессор Intel Core i5 1.6GHz с ОП 8192 Мб, НМД 128000 Мб. Монитор ______
Другие устройства ______

5. **Программное обеспечение(лабораторное):**
Операционная система семейства ______, наименование ______ версия ______
интерпретатор команд ______ версия ______
Система программирования ______ версия ______
Редактор текстов ______ версия ______
Утилиты операционной системы______
Прикладные системы и программы ______
Местонахождение и имена файлов программ и данных ______

Программное обеспечение ЭВМ студента, если использовалось:
Операционная система семейства MacOS, наименование Catalina версия 10.15.4
интерпретатор команд zsh версия ______.
Система программирования C версия ______
Редактор текстов vim версия ______
Утилиты операционной системы gcc, cat
Прикладные системы и программы ______
Местонахождение и имена файлов программ и данных на домашнем компьютере______

6. Идея, метод, алгоритм решения задачи (в формах: словесной, псевдокода, графической [блок-схема, диаграмма, рисунок, таблица] или формальные спецификации с пред- и постусловиями)



Черница Артём Александрович

Следовательно,

$$\int_a^b f(x)\,dx \text{ существует и } = L.$$

Теорема 369. *Каждая функция, непрерывная в $[a, b]$, интегрируема от a до b.*

Доказательство. Пусть $f(x)$ — функция, удовлетворяющая условию теоремы, и пусть задано $\delta > 0$. В силу теоремы 154, существует $\varepsilon > 0$ такое, что

$$|f(\alpha) - f(\beta)| < \frac{\delta}{2(b-a)} \text{ при } a \leqslant \alpha \leqslant b,\ a \leqslant \beta \leqslant b,$$
$$|\alpha - \beta| < \varepsilon.$$

Если, следовательно, каждое $e_\nu < \varepsilon$, то каждое

$$s_\nu \leqslant \frac{\delta}{2(b-a)}$$

и

$$\sum es \leqslant \frac{\delta}{2(b-a)} \sum e = \frac{\delta}{2} < \delta.$$

Тем самым выполнение условия Римана проверено (что, согласно теореме 368, в полном объеме даже не было необходимо).

Определение 85. *Функция $f(x)$, определенная в $[a, b]$, называется там монотонной, если для $a \leqslant \alpha < \beta \leqslant b$ всегда*

$$f(\alpha) \leqslant f(\beta),$$

либо всегда

$$f(\alpha) \geqslant f(\beta).$$

В первом случае $f(x)$ называется монотонно не убывающей, во втором — монотонно не возрастающей.

(Определения 71 и 72 исключают знак равенства между $f(\alpha)$ и $f(\beta)$).

Теорема 370. *Каждая монотонная в $[a, b]$ функция интегрируема от a до b.*

Доказательство. Пусть $f(x)$ — функция, удовлетворяющая условию теоремы. В первом случае определения 85 имеем

$$l_\nu = f(a_\nu),\quad \lambda_\nu = f(a_{\nu-1}),\quad s_\nu = f(a_\nu) - f(a_{\nu-1}),$$

и для $e_\nu < \varepsilon$ получаем

$$\sum es \leqslant \varepsilon \sum s = \varepsilon (f(b) - f(a)).$$

Во втором случае

$$l_\nu = f(a_{\nu-1}),\quad \lambda_\nu = f(a_\nu),\quad s_\nu = f(a_{\nu-1}) - f(a_\nu),$$

и для $e_\nu < \varepsilon$ получаем

$$\sum es \leqslant \varepsilon \sum s = \varepsilon (f(a) - f(b)).$$

Таким образом, каково бы ни было $\delta > 0$, если $e_\nu < \varepsilon$, где

$$\varepsilon = \frac{\delta}{|f(b) - f(a)| + 1},$$

то имеем

$$\sum es < \delta.$$

Теорема 371. *Каждая ограниченная в $[a, b]$ функция, для которой число мест разрыва внутри этого интервала не бесконечно, интегрируема от a до b.*

Доказательство. Пусть $f(x)$ — функция, удовлетворяющая условию теоремы, и

$$|f(x)| < c \text{ в } [a, b].$$

Обозначим a, b и возможные внутренние места разрыва функции $f(x)$ через

$$\eta_k,\ 0 \leqslant k \leqslant m,\ k \text{ целое},$$

так, чтобы

$$\eta_{k-1} < \eta_k \text{ при } 1 \leqslant k \leqslant m,$$
$$\eta_0 = a,\quad \eta_m = b.$$

Пусть $\delta > 0$. Положим

$$\operatorname*{Min}_{1 \leqslant k \leqslant m} (\eta_k - \eta_{k-1}) = \zeta,$$
$$\gamma = \operatorname{Min}\left(\frac{\delta}{8mc}, \frac{\zeta}{3}\right).$$

7. Сценарий выполнения работы [план работы, первоначальный текст программы в черновике (можно на отдельном листе) и тесты либо соображения по тестированию].

См. далее.

Компиляция исходного текста производится с помощью утилиты pdflatex.

*Пункты 1-7 отчета составляются **строго до** начала лабораторной работы.*

Допущен к выполнению работы. Подпись преподавателя ____________________

```
\documentclass[a5paper]{book}
\usepackage{amsmath,amsthm,amssymb}
\usepackage[integrals]{wasysym} % integrals
\usepackage{mathtext}
\usepackage[T1,T2A]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english,russian]{babel}
\usepackage[margin=1in]{geometry}
\usepackage{geometry}
\usepackage{indentfirst}
\usepackage{soul}
\usepackage{microtype}
\usepackage{fancyhdr}

\usepackage{ragged2e} % выравнивание по ширине
\justifying

\pagenumbering{gobble} % удаляет номер страницы внизу страницы

\newcommand{\eqdef}{{=\joinrel=}} % длинное "равно"

\begin{document}

% отступы от формул
\setlength{\abovedisplayskip}{3pt}
\setlength{\abovedisplayshortskip}{3pt}
\setlength{\belowdisplayskip}{3pt}
\setlength{\belowdisplayshortskip}{3pt}

\lhead{\textsl{\scriptsize 346}}
\chead{\textsl{\scriptsize {\it Глава} 25}}
\pagestyle{fancy}

\fontdimen2\font=0.4em % расстояние между словами

\noindent Следовательно, \begin{align*} \int\limits_a^b{f(x)\,dx}\;существует\;и = L.
\end{align*}
\indent \textbf{Теорема 369.} \textit{Каждая функция, непрерывная в} [\textit{a},
\textit{b}], \textit{интегрируема от a до b.}
\\ \indent Д\kern+0.2em о\kern+0.2em к\kern+0.2em а\kern+0.2em з\kern+0.2em
а\kern+0.2em т\kern+0.2em е\kern+0.2em л\kern+0.2em ь\kern+0.2em с\kern+0.2em
т\kern+0.2em в\kern+0.2em о.
Пусть $f(x)$ \textemdash \, функция, удовлетворяющая условию теоремы, и пусть
задано $\delta > 0$. В силу теоремы 154, существует $\varepsilon > 0$ такое, что
\begin{gather*}
    |f(x) \, \textemdash \, f(\beta)| < \frac{\delta}{2(b \, \textemdash \, a)} \, при \; a \leqslant
\alpha \leqslant b, \: a \leqslant \beta \leqslant b,
    \\ |\alpha \, \textemdash \, \beta| \leqslant \varepsilon.
\end{gather*}
Если, следовательно, каждое $e_v < \varepsilon $, то каждое $$ s_v \leqslant
\frac{\delta}{2(b-a)} $$
и
```

```
$$ \sum es \leqslant \frac{\delta}{2(b-a)} \sum e \; \eqdef \; \frac{\delta}{2} < \delta.$$
Тем самым выполнение условия Римана проверено (что, согласно теореме 368, в
полном объёме даже не было необходимо). \vspace{2mm} \\
\indent \textbf{Определение 85.}\textit{ Функция $f(x)$, определённая в \textnormal{[}
\textit{a},\, \textit{b}\textnormal{]}, называется там монотонной, если для $ a \leqslant
\alpha < \beta \leqslant b$ всегда}
$$ f(\alpha) \leqslant f(\beta), $$
\textit{либо всегда}
$$ f(\alpha) \geqslant f(\beta). $$
\textit{В первом случае $f(x)$ называют монотонно не убывающей, во втором
\textemdash \, монотонно не возрастающей.} \\
\indent (Определения 71 и 72 исключают знак равенства между $f(\alpha)$ и $f(\beta)
$). \vspace{2mm} \\
\indent \textbf{Теорема 370.}\textit{ Каждая монотонная в \textnormal{[}$a, \; b$
\textnormal{]} функция интегрируема от $a$ до $b$.}

\newpage

\lhead{}
\chead{\textsl{\scriptsize {\it Понятие определённого интеграла}}}
\rhead{\textsl{\scriptsize 347}}
\pagestyle{fancy}

\indent Д\kern+0.2em о\kern+0.2em к\kern+0.2em а\kern+0.2em з\kern+0.2em
а\kern+0.2em т\kern+0.2em е\kern+0.2em л\kern+0.2em ь\kern+0.2em с\kern+0.2em
т\kern+0.2em в\kern+0.2em о.
Пусть $f(x)$ \textemdash \, функция, удовлетворяющая условию теоремы. В первом
случае определения 85 имеем
$$ l_v \eqdef f(a_v), \kern+0.7em \lambda \eqdef f(a_{v-1}), \kern+0.7em s_v \eqdef f(a_v)
\, \textemdash \, f(a_{v-1}),$$
и для $e_v < \varepsilon$ получаем
$$ \sum es \leqslant \varepsilon \sum s \; \eqdef \; \varepsilon(f(b) \, \textemdash \, f(a)). $$
\indent Во втором случае
$$ l_v \eqdef f(a_{v-1}), \kern+0.7em \lambda \eqdef f(a_v), \kern+0.7em s_v \eqdef
f(a_{v-1}) \, \textemdash \, f(a_v),$$
и для $e_v < \varepsilon$ получаем
$$ \sum es \leqslant \varepsilon \sum s \; \eqdef \; \varepsilon(f(a) \, \textemdash \, f(b)). $$
Таким образом, каково бы ни было $\delta > 0$, если $e_v < \varepsilon$, где
$$ \varepsilon \, \eqdef \, \frac{\delta}{|f(b) \, \textemdash \, f(a)| + 1}, $$
то имеем
$$ \sum es < \delta.$$
\indent \textbf{Теорема 371.}\textit{ Каждая ограниченная в \textnormal{[}a,\,
b\textnormal{]} функция, для которой число мест разрыва внутри этого интервала не
бексонечно, интегрируема от a до b.}
\\ \indent Д\kern+0.2em о\kern+0.2em к\kern+0.2em а\kern+0.2em з\kern+0.2em
а\kern+0.2em т\kern+0.2em е\kern+0.2em л\kern+0.2em ь\kern+0.2em с\kern+0.2em
т\kern+0.2em в\kern+0.2em о.
Пусть $f(x)$ \textemdash \, функция, удовлетворяющая условию теоремы, и
$$ |f(x)| < c \; \; в \; \; [a,\;\; b].$$
Обозначим $a, b$ и возможные внутренние места разрыва функции $f(x)$ через
$$\eta_k, \;\; 0 \leqslant k \leqslant m,\; k \;\; целое, $$
так, чтобы
```

```
\begin{gather*}
    \eta_{k-1} < \eta_k \;\; при \;\; 1 \leqslant k \leqslant m,
    \\ \eta_0 \, \eqdef \, a, \; \; \eta_m \, \eqdef \, b
\end{gather*}
\indent Пусть $\delta > 0$. Положим
\begin{gather*}
    \underset{1 \, \leqslant \, k \, \leqslant \, m}{\textnormal{Min}}(\eta_k \textemdash \,
\eta_{k-1}) \eqdef \zeta,
    \\ \gamma \; \eqdef \; \textnormal{Min}\left( \frac{\delta}{8mc}, \; \frac{\zeta}{3}\right).
\end{gather*}

\end{document}
```

8. **Распечатка протокола** (подклеить листинг окончательного варианта программы с тестовыми примерами, подписанный преподавателем).

См. далее результат

Следовательно,

$$\int\limits_a^b f(x)\,dx \text{ существует и} = L.$$

Теорема 369. *Каждая функция, непрерывная в* $[a,\ b]$, *интегрируема от* a *до* b.

Доказательство. Пусть $f(x)$ — функция, удовлетворяющая условию теоремы, и пусть задано $\delta > 0$. В силу теоремы 154, существует $\varepsilon > 0$ такое, что

$$|f(x) - f(\beta)| < \frac{\delta}{2(b-a)} \text{ при } a \leqslant \alpha \leqslant b,\ a \leqslant \beta \leqslant b,$$
$$|\alpha - \beta| \leqslant \varepsilon.$$

Если, следовательно, каждое $e_v < \varepsilon$, то каждое

$$s_v \leqslant \frac{\delta}{2(b-a)}$$

и

$$\sum es \leqslant \frac{\delta}{2(b-a)} \sum e = \frac{\delta}{2} < \delta.$$

Тем самым выполнение условия Римана проверено (что, согласно теореме 368, в полном объёме даже не было необходимо).

Определение 85. *Функция* $f(x)$, *определённая в* $[a,\ b]$, *называется там монотонной, если для* $a \leqslant \alpha < \beta \leqslant b$ *всегда*

$$f(\alpha) \leqslant f(\beta),$$

либо всегда

$$f(\alpha) \geqslant f(\beta).$$

В первом случае $f(x)$ *называют монотонно не убывающей, во втором — монотонно не возрастающей.*

(Определения 71 и 72 исключают знак равенства между $f(\alpha)$ и $f(\beta)$).

Теорема 370. *Каждая монотонная в* $[a,\ b]$ *функция интегрируема от* a *до* b.

Доказательство. Пусть $f(x)$ — функция, удовлетворяющая условию теоремы. В первом случае определения 85 имеем

$$l_v = f(a_v), \quad \lambda = f(a_{v-1}), \quad s_v = f(a_v) - f(a_{v-1}),$$

и для $e_v < \varepsilon$ получаем

$$\sum es \leqslant \varepsilon \sum s = \varepsilon(f(b) - f(a)).$$

Во втором случае

$$l_v = f(a_{v-1}), \quad \lambda = f(a_v), \quad s_v = f(a_{v-1}) - f(a_v),$$

и для $e_v < \varepsilon$ получаем

$$\sum es \leqslant \varepsilon \sum s = \varepsilon(f(a) - f(b)).$$

Таким образом, каково бы ни было $\delta > 0$, если $e_v < \varepsilon$, где

$$\varepsilon = \frac{\delta}{|f(b) - f(a)| + 1},$$

то имеем

$$\sum es < \delta.$$

Теорема 371. *Каждая ограниченная в $[a, \ b]$ функция, для которой число мест разрыва внутри этого интервала не бексонечно, интегрируема от a до b.*

Доказательство. Пусть $f(x)$ — функция, удовлетворяющая условию теоремы, и

$$|f(x)| < c \text{ в } [a, \ b].$$

Обозначим a, b и возможные внутренние места разрыва функции $f(x)$ через

$$\eta_k, \quad 0 \leqslant k \leqslant m, \ k \text{ целое},$$

так, чтобы

$$\eta_{k-1} < \eta_k \text{ при } 1 \leqslant k \leqslant m,$$

$$\eta_0 = a, \quad \eta_m = b$$

Пусть $\delta > 0$. Положим

$$\operatorname*{Min}_{1 \leqslant k \leqslant m} (\eta_k - \eta_{k-1}) = \zeta,$$

$$\gamma = \operatorname{Min}\left(\frac{\delta}{8mc}, \ \frac{\zeta}{3}\right).$$

9. **Дневник отладки** должен содержать дату и время сеансов отладки и основные события (ошибки в сценарии и программе, нестандартные ситуации) и краткие комментарии к ним. В дневнике отладки приводятся сведения об использовании других ЭВМ, существенном участии преподавателя и других лиц в написании и отладке программы.

№	Лаб. или дом.	Дата	Время	Событие	Действие по исправлению	Примечание
1	дом	29.03	12:00	Неправильные интегралы	Исправлено пакетом wasysym	

10. Замечания автора по существу работы

11. Выводы

Научился работать с издательской системой TeX, применять различные пакеты, компилировать файл в PDF формат. Страницы из задания воспроизведены максимально точно, задание считаю завершённым.

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом:

Подпись студента Мар