Отчет по лабораторной работе №22

по курсу: 1 фундаментальная информатика

студента группы М80-101Б-21 Тулина Ивана, № по списку: 22

Контакты www, e-mail, icq, skype: i.tulin0107@gmail.com

Работа выполнена: «19» мая 2022г.

Преподаватель: Титов В. К. каф. 806

Входной контроль знаний с оценкой ______

Отчет сдан « » ______201 __ г., итоговая оценка ______

Подпись преподавателя ______

1. **Тема:** Издательская система TeX
2. **Цель работы:** Ознакомиться с издательской системой TeX и научиться верстать с её помощью страницы книг
3. **Задание** (*вариант №* 22)**:** Сверстать страницы 408-409 учебника Пискунов Н.С. "Дифференциальное и интегральное исчисление", том 2
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 i5-7300HQ с ОП 7,87 Мб, НМД 15360 Мб. Монитор: встроенный
   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 UNIX, наименование Ubuntu версия 20.04.3 LTS
   интерпретатор команд bash версия ______.
   Система программирования ______ версия ______
   Редактор текстов Emacs версия 3.22.30
   Утилиты операционной системы -
   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)

Описание использованных команд языка LaTeX:

\documentclass задает тип (статья, книга и др.) и основные настройки (кегль, размер листа и др.) документа

\usepackage подключает пакеты-библиотеки

\linespread (включается в пакет setspace) задает межстрочный интервал

\begin{document} – начало документа

\end{document} – конец документа

\markboth устанавливает оба заголовка (на чётной и нечётной странице)

\hspace – горизонтальный отступ заданной величины

\setcounter устанавливает счетчик (страниц)

\indent (\noindent) устанавливает абзацный отступ (его отсутствие)

\int генерирует знак интеграла

\limits верхний и нижний предел над знаком в мат. Формулах

_{} – нижний индекс

^{} – верхний индекс

\генерирует знак бесконечности

\fallingdotseq генерирует знак, использующийся для обозначения L-изображений

\frac позволяет задавать дроби

\eqno выравнивает текст по левому краю в мат. формулах

\newpage – переход на новую странцу

\section – устанавливает название параграфа (\section* – без нумерации)

\large – размер текста «большой»

\small – размер текста «маленький»

\centering – центрирование

\textsc – капитель

\alpha генерирует букву альфа

\S генерирует знак параграфа

\lim – вставляет lim

\to – стрелка вправо

\bfseries – полужирный шрифт

\itshape – курсив

\\ - переход на новую строку

$...$ и $$...$$ – включает мат формулы

\sin – вставляет синус

\cos – вставляет косинус

' генерирует вертикальный штрих

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

```
\documentclass[10pt, a5paper]{book}
\usepackage[OT1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english, russian]{babel}
\usepackage[left=1cm,right=1.5cm,top=2cm,bottom=0.5cm,bindingoffset=0cm]{geometry}
\usepackage{soulutf8}
\usepackage{setspace}
\linespread{0.5}

\usepackage{amssymb, amsmath}

\begin{document}
\markboth{\small{\textsc{операционное исчисление \hspace{2cm} \small{[\,гл. XIX}}}}
{\textsc{\S \ 8]\hspace{3.5cm}изображение производных}}
\setcounter{page}{408}
\noindent получаем формулу
$$
\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}(-t)^{n}f(t) dt=\frac{d^{n}}{dp^{n}}\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}f(t) dt.
$$
Из этих двух неравенств получаем
$$
(-1)^{n}\frac{d^{n}}{dp^{n}}F(p)=\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}t^{n}f(t) dt,
$$
т. е. формулу (21).\\
\indent Используем формулу (22) для нахождения изображения степенн\'ой функции. Напишем формулу (8):
$$
\frac{1}{p}\fallingdotseq 1.
$$
Из этой формулы на основании формулы (21) получаем
$$
(-1)\frac{d}{dp}(\frac{1}{p})\fallingdotseq t,
$$
или
$$\frac{1}{p^2}\fallingdotseq t.$$
Аналогично
$$
\frac{2}{p^3}\fallingdotseq t^2.
$$
При любом {\bfseries{\itshape n}} получаем
$$
\frac{n!}{p^{n+1}}\fallingdotseq t^n.\eqno (23)
$$\\

\indent \so {Пример 1}. Из формулы (см. (12)) $\frac{a}{p^2+a^2}=\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}\sin a t\  dt$ путём дифференцирования левой и правой частей по параметру  $p$ получаем
$$
\frac{2pa}{p^2+a^2}\fallingdotseq t \sin a t.\eqno (24)
$$
\indent \so {Пример 2}. Из формулы (13) на основании формулы (21) получаем
$$
-\frac{a^2-p^2}{(p^2+a^2)^2}\fallingdotseq t \cos a t.\eqno (25)
$$
\indent \so {Пример 3}. Из формулы (16) на основании формулы (21) получаем
$$
-\frac{1}{(p+\alpha)^2}\fallingdotseq te^{-\alpha t}.\eqno (26)
$$

\newpage
\section*{\centering\large\textbf{\S\ 8. Изображения производных}}.

\indent\so{Теорема.} \textit {Если $F(p)\fallingdotseq f(t),$ то
$$pF(p)-f(0) \fallingdotseq f'(t).\eqno (27)
$$}
\indent\so {Доказательство.} На основании определения изображения можем написать
$$
L\{f'(t)\}=\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}f'(t)dt.\eqno (28)
$$
```

Будем предполагать, что все производные $f'(t), f''(t), ..., f^{(n)}(t),$ которые нам встретятся, удовлетворяют условию (1) и, следовательно, интеграл (28) и аналогичные интегралы для последующих производных существуют. Вычисляя по частям интеграл, стоящий в правой части равенства (28), найдем
$$
L\{f'(t)\}=\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}f'(t)dt=e^{-pt}f(t)\bigg|_0^{+\infty}+p\int\limits_0^{+\infty}e^{-pt}f(t)dt.
$$
Но по условию (1)
$$
\lim_{t\to\infty}e^{-pt}(t)=0,
$$
а
$$
\int\limits_0^{+\infty}e^{-pt}f(t)dt=F(p).
$$
Поэтому
$$
L\{f'(t)\}=-f(0)+pF(p).
$$
Теорема доказана. Рассмотрим далее изображение производных любого порядка. Подставляя в формулу (27) вместо $F(p)$ выражение $pF(p)-f(0)$, а вместо $f(t)$ --- выражение $f'(t),$ получим
$$
p[pF(p)-f(0)]-f'(0)\fallingdotseq f''(t),
$$
или, раскрывая скобки,
$$
p^2F(p)-pf(0)-f'(0)\fallingdotseq f''(t).\eqno (29)
$$
Изображение для производной {\bfseries{\itshape n}}-го порядка будет
$$
p^{n}F(p)-[p^{n-1}f(0)+p^{n-2}f'(0)+...+pf^{(n-2)}(0)+f^{(n-1)}(0)]\fallingdotseq f^{(n)}(t). \eqno (30)
$$
\indent\so {Замечание.} Формулы (27), (29), (30) упрощаются, если\\ $f(0)=f'(0)=...=f^(n-1)(0)=0.$ В этом случае получаем
$$
F(p)\fallingdotseq f(t),
$$
$$
pF(p)\fallingdotseq f'(t),
$$
$$
\so{........}
$$
$$
p^{n}F(p)\fallingdotseq f^{(n)}(t).
$$
\end{document}

Пункты 1-7 отчета составляются сторого до начала лабораторной работы.

Допущен к выполнению работы. **Подпись преподавателя ______________________**

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

```
yusayu@YS:~$ cat head
***************************************************************
*                 Лабораторная работа №22                     *
*                 Издательская система TeX                    *
*            Выполнил: Тулин Иван Денисович                   *
*                 (номер по списку: 22)                       *
*                 Группа: М8О-101Б-21                         *
***************************************************************
yusayu@YS:~$ cat texdoc.tex
\documentclass[10pt, a5paper]{book}
\usepackage[OT1]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english, russian]{babel}
\usepackage[left=1cm,right=1.5cm,top=2cm,bottom=0.5cm,bindingoffset=0cm]{geometry}
\usepackage{soulutf8}
\usepackage{setspace}
\linespread{0.5}

\usepackage{amssymb, amsmath}

\begin{document}
\markboth{\small{\textsc{операционное исчисление \hspace{2cm} \small{[\,гл. XIX}}}}
{\textsc{\S \ 8]\hspace{3.5cm}изображение производных}}
\setcounter{page}{408}
\noindent получаем формулу
$$
\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}(-t)^{n}f(t) dt=\frac{d^{n}}{dp^{n}}\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}f(t) dt.
$$
Из этих двух неравенств получаем
$$
(-1)^{n}\frac{d^{n}}{dp^{n}}F(p)=\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}t^{n}f(t) dt,
$$
т. е. формулу (21).\\
\indent Используем формулу (22) для нахождения изображения степенн\'ой функции. Напишем формулу
(8):
$$
\frac{1}{p}\fallingdotseq 1.
$$
Из этой формулы на основании формулы (21) получаем
$$
(-1)\frac{d}{dp}(\frac{1}{p})\fallingdotseq t,
$$
или
$$\frac{1}{p^2}\fallingdotseq t.$$
Аналогично
$$
\frac{2}{p^3}\fallingdotseq t^2.
$$
При любом {\bfseries{\itshape n}} получаем
$$
\frac{n!}{p^{n+1}}\fallingdotseq t^n.\eqno (23)
$$\\

\indent \so {Пример 1}. Из формулы (см. (12)) $\frac{a}{p^2+a^2}=\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}\sin a t\
dt$ путём дифференцирования левой и правой частей по параметру  $p$ получаем
$$
\frac{2pa}{p^2+a^2}\fallingdotseq t \sin a t.\eqno (24)
$$
\indent \so {Пример 2}. Из формулы (13) на основании формулы (21) получаем
```

$$
-\frac{a^2-p^2}{(p^2+a^2)^2}\fallingdotseq t \cos a t.\eqno (25)
$$
\indent \so {Пример 3}. Из формулы (16) на основании формулы (21) получаем
$$
-\frac{1}{(p+\alpha)^2}\fallingdotseq te^{-\alpha t}.\eqno (26)
$$

\newpage
\section*{\centering\large\textbf{\S\ 8. Изображения производных}}

\indent\so{Теорема.} \textit {Если $F(p)\fallingdotseq f(t),$ то
$$pF(p)-f(0) \fallingdotseq f'(t).\eqno (27)
$$}
\indent\so {Доказательство.} На основании определения изображения можем написать
$$
L\{f'(t)\}=\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}f'(t)dt.\eqno (28)
$$
Будем предполагать, что все производные $f'(t), f''(t), ..., f^{(n)}(t),$ которые нам встретятся, удовлетворяют условию (1) и, следовательно, интеграл (28) и аналогичные интегралы для последующих производных существуют. Вычисляя по частям интеграл, стоящий в правой части равенства (28), найдем
$$
L\{f'(t)\}=\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt}f'(t)dt=e^{-pt}f(t)\bigg|_0^{+\infty}+p\int\limits_0^{+\infty}e^{-pt}f(t)dt.
$$
Но по условию (1)
$$
\lim_{t\to\infty}e^{-pt}(t)=0,
$$
а
$$
\int\limits_0^{+\infty}e^{-pt}f(t)dt=F(p).
$$
Поэтому
$$
L\{f'(t)\}=-f(0)+pF(p).
$$
Теорема доказана. Рассмотрим далее изображение производных любого порядка. Подставляя в формулу (27) вместо $F(p)$ выражение $pF(p)-f(0)$, а вместо $f(t)$ --- выражение $f'(t),$ получим
$$
p[pF(p)-f(0)]-f'(0)\fallingdotseq f''(t),
$$
или, раскрывая скобки,
$$
p^2F(p)-pf(0)-f'(0)\fallingdotseq f''(t).\eqno (29)
$$
Изображение для производной {\bfseries{\itshape n}}-го порядка будет
$$
p^{n}F(p)-[p^{n-1}f(0)+p^{n-2}f'(0)+...+pf^{(n-2)}(0)+f^{(n-1)}(0)]\fallingdotseq f^{(n)}(t). \eqno (30)
$$
\indent\so {Замечание.} Формулы (27), (29), (30) упрощаются, если\\ $f(0)=f'(0)=...=f^(n-1)(0)=0.$ В этом случае получаем
$$
F(p)\fallingdotseq f(t),
$$
$$
pF(p)\fallingdotseq f'(t),
$$
$$
\so{........}
$$

```
$$
p^{n}F(p)\fallingdotseq f^{(n)}(t).
$$
\end{document}

yusayu@YS:~$ latex texdoc.tex
This is pdfTeX, Version 3.14159265-2.6-1.40.20 (TeX Live 2019/Debian) (preloaded format=latex)
 restricted \write18 enabled.
entering extended mode
(./texdoc.tex
LaTeX2e <2020-02-02> patch level 2
L3 programming layer <2020-02-14>
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/base/book.cls
Document Class: book 2019/12/20 v1.4l Standard LaTeX document class
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/base/bk10.clo))
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty)
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/generic/babel/switch.def)
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/generic/babel-english/english.ldf
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/generic/babel/txtbabel.def)))
yusayu@YS:~$ ls
 head         Зачет.odt
 myscript     Изображения
 pwd          Музыка
 repass       Общедоступные
 texdoc.tex  'Рабочий стол'
 texdoc.aux   Документы
 texdoc.log   Загрузки
 texdoc.dvi  'Загрузочный диск'
yusayu@YS:~$ dvipdf test.dvi
```

получаем формулу

$$\int_0^{+\infty} e^{-pt}(-t)^n f(t)dt = \frac{d^n}{dp^n} \int_0^{+\infty} e^{-pt} f(t)dt.$$

Из этих двух неравенств получаем

$$(-1)^n \frac{d^n}{dp^n} F(p) = \int_0^{+\infty} e^{-pt} t^n f(t)dt,$$

т. е. формулу (21).

Используем формулу (22) для нахождения изображения степенно́й функции. Напишем формулу (8):

$$\frac{1}{p} \risingdotseq 1.$$

Из этой формулы на основании формулы (21) получаем

$$(-1)\frac{d}{dp}(\frac{1}{p}) \risingdotseq t,$$

или

$$\frac{1}{p^2} \risingdotseq t.$$

Аналогично

$$\frac{2}{p^3} \risingdotseq t^2.$$

При любом n получаем

$$\frac{n!}{p^{n+1}} \risingdotseq t^n. \tag{23}$$

П р и м е р 1. Из формулы (см. (12)) $\frac{a}{p^2+a^2} = \int_0^{+\infty} e^{-pt} \sin at\ dt$ путём дифференцирования левой и правой частей по параметру p получаем

$$\frac{2pa}{p^2+a^2} \risingdotseq t \sin at. \tag{24}$$

П р и м е р 2. Из формулы (13) на основании формулы (21) получаем

$$-\frac{a^2-p^2}{(p^2+a^2)^2} \risingdotseq t \cos at. \tag{25}$$

П р и м е р 3. Из формулы (16) на основании формулы (21) получаем

$$-\frac{1}{(p+\alpha)^2} \risingdotseq te^{-\alpha t}. \tag{26}$$

§ 8. Изображения производных

.

Т е о р е м а . *Если* $F(p) \risingdotseq f(t)$, *то*

$$pF(p) - f(0) \risingdotseq f'(t). \tag{27}$$

Д о к а з а т е л ь с т в о . На основании определения изображения можем написать

$$L\{f'(t)\} = \int\limits_0^{+\infty} e^{-pt} f'(t)\,dt. \tag{28}$$

Будем предполагать, что все производные $f'(t), f''(t), ..., f^{(n)}(t)$, которые нам встретятся, удовлетворяют условию (1) и, следовательно, интеграл (28) и аналогичные интегралы для последующих производных существуют. Вычисляя по частям интеграл, стоящий в правой части равенства (28), найдем

$$L\{f'(t)\} = \int\limits_0^{+\infty} e^{-pt} f'(t)\,dt = e^{-pt} f(t)\Big|_0^{+\infty} + p\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt} f(t)\,dt.$$

Но по условию (1)

$$\lim_{t\to\infty} e^{-pt}(t) = 0,$$

а

$$\int\limits_0^{+\infty} e^{-pt} f(t)\,dt = F(p).$$

Поэтому

$$L\{f'(t)\} = -f(0) + pF(p).$$

Теорема доказана. Рассмотрим далее изображение производных любого порядка. Подставляя в формулу (27) вместо $F(p)$ выражение $pF(p) - f(0)$, а вместо $f(t)$ — выражение $f'(t)$, получим

$$p[pF(p) - f(0)] - f'(0) \risingdotseq f''(t),$$

или, раскрывая скобки,

$$p^2F(p) - pf(0) - f'(0) \risingdotseq f''(t). \tag{29}$$

Изображение для производной n-го порядка будет

$$p^nF(p) - [p^{n-1}f(0) + p^{n-2}f'(0) + ... + pf^{(n-2)}(0) + f^{(n-1)}(0)] \risingdotseq f^{(n)}(t). \tag{30}$$

З а м е ч а н и е . Формулы (27), (29), (30) упрощаются, если $f(0) = f'(0) = ... = f^(n-1)(0) = 0$. В этом случае получаем

$$F(p) \risingdotseq f(t),$$

$$pF(p) \risingdotseq f'(t),$$

$$\cdots\cdots$$

$$p^nF(p) \risingdotseq f^{(n)}(t).$$

других ЭВМ, существенном участии преподавателя и других лиц в написании и отладке программы.

№	Лаб. или дом.	Дата	Время	Событие	Действие по исправлению	Примечание

10. Замечания автора по существу работы ____

11. **Выводы**

В процессе выполнения работы я познакомился с издательской системой TeX и научился верстать документы в LaTeX

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом: ______________________

Подпись студента ______________