**Отчет по лабораторной работе № 22** по курсу   
"Фундаментальная информатика"

Студент группы М8О-109Б-20 Чувилин Виталий Антонович, № по списку 19

Контакты e-mail: lemonvitaliy@mail.ru

Работа выполнена: « 15 » апреля\_\_2021 г.   
  
Преподаватель: каф. 806 Титов В.К.

Входной контроль знаний с оценкой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Отчет сдан « » 2021 г., итоговая оценка \_\_\_\_\_

Подпись преподавателя \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**1. Тема:**  Издательская система TEX   
  
**2. Цель работы:**  Ознакомиться с системой TEX и написать программу, собирающую документ с последующим конвертированием в формат pdf  
  
**3.** **Задание** (*вариант № 19*)**:** Страницы 166-167 книги "Краснов, Киселёв, Макаренко, ИНТЕГРАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ"  
  
**4. Оборудование:***Оборудование ПЭВМ студента, если использовалось:*

Процессор AMD Ryzen 5 3500U с ОП 8 Гб, НМД 256 Гб.   
Монитор встроенный  
Другие устройства не использовались  
  
**5. Программное обеспечение:***Программное обеспечение ЭВМ студента, если использовалось:*

Операционная система семейства GNU\Linux, наименование Ubuntu 20.04 интерпретатор команд bash версия 5.0.17(1)-release  
Система программирования Не использовалась   
Редактор текстов LibreOffice  
  
**6. Идея, метод, алгоритм**

\noindent — игнорирование абзаца

\bfseries — выделение текста жирным шрифтом

\qquad — длинный пробел

\linebreak — конец строки

\underline — подчёркивание текста

\textsl — курсив

\cdot — многоточие

\equiv — знак тождества

\int — знак интеграла

\dfrac — деление с чертой (d — display mode)

\vspace{\baselineskip} — вертикальный пробел стандартного размера

\rule — вертикальная черта

\boldsymbol выделение символа жирным шрифтом в математической формуле

\mathlarger — увеличение размера символа в математической формуле

\geq - >=

\leq - <=

\Large — увеличение размера текста

\sqrt — знак квадратного корня

\eqno — присвоение номера формуле

**7. Сценарий выполнения работы**

**\documentclass[9pt, a5paper]{book}**

**\usepackage[utf8]{inputenc}**

**\usepackage[T1]{fontenc}**

**\usepackage[english, russian]{babel}**

**\usepackage{amsmath}**

**\usepackage{relsize}**

**\usepackage[left=1cm,right=1.5cm,top=1cm,bottom=0.5cm,bindingoffset=0cm]{geometry}**

**\linespread{0.9}**

**\begin{document}**

**\setcounter{page}{166}**

**\noindent из (3) и подставляя в (2), ищем ненулевое решение $a\_k$ ($k = 1, 2,{}\dots{}, n$) \linebreak**

**системы (2). Подставляя найденные значения $a\_k$ в (1), получаем при- \linebreak**

**ближенное выражение собственной функции, отвечающей найденному \linebreak**

**собственному значению. \\**

**{\bfseries Пример 1.} Найти по методу Ритца приближенное значение наимень- \linebreak**

**\indent шего характеристического числа ядра.**

**$$K(x, t) = xt; \qquad a = 0, b = 1.$$**

**\underline {\textsl {Решение}}. В качестве координатной системы функции $\psi\_n(x)$ выбираем \linebreak**

**систему полиномов Лежандра: $\psi\_n(x) = P\_n(2x - 1)$. В формуле (1) ограничимся**

**двумя слагаемыми, так что**

**$$\psi\_2(x) = a\_1 \cdot P\_0(2x - 1) + a\_2 \cdot P\_1(2x - 1)$$**

**Замечая, что**

**$$\psi\_1 \equiv P\_0(2x - 1) = 1; \qquad \psi\_2 \equiv P\_1(2x - 1) = 2x - 1,$$**

**находим**

**$$(\psi\_1, \psi\_1) = \int\limits^1\_0 dx = 1, \qquad (\psi\_1, \psi\_2) = (\psi\_2, \psi\_1) = \int\limits^1\_0 (2x - 1)dx = 0,$$**

**$$(\psi\_2, \psi\_2) = \int\limits^1\_0 (2x-1)^2dx = \dfrac{1}{3}.$$**

**Далее,**

**$$(K\psi\_1, \psi\_1) = \int\limits^1\_0 \left(\int\limits^1\_0 K(x, t) \psi\_1 (t) dt \right)\psi\_1(x)dx = \int\limits^1\_0 \int\limits^1\_0xt\,dx\,dt = \dfrac{1}{4},$$**

**\qquad \ \, $\displaystyle{(K\psi\_1, \psi\_2) = \int\limits^1\_0 \int\limits^1\_0 xt(2x - 1)dx\,dt = \dfrac{1}{12},}$**

**\vspace{\baselineskip} \par**

**\noindent \qquad \ \, $\displaystyle{(K\psi\_2, \psi\_2) = \int\limits^1\_0 \int\limits^1\_0 xt(2t - 1)(2x - 1)dx\,dt = \dfrac{1}{36},}$**

**\vspace{\baselineskip}**

**Система (3) в этом случае принимает вид**

**\begin{equation\*}**

**\begin{vmatrix}**

**\dfrac{1}{4} - \sigma & \dfrac{1}{12} \\**

**\\**

**\dfrac{1}{12} & \dfrac{1}{36}-\dfrac{1}{3}\sigma**

**\end{vmatrix}**

**= 0,**

**\end{equation\*}**

**или**

**$$\sigma^2 - \sigma\left(\dfrac{1}{12} + \dfrac{1}{4}\right) = 0.$$**

**\newpage**

**\setcounter{page}{167}**

**\noindent Отсюда $\sigma\_1 = 0, \, \sigma\_2 = \dfrac{1}{3}.$ Наибольшее собственное значение $\sigma\_2 = \dfrac{1}{3},$ значит, \linebreak**

**наименьшее характеристическое число $\lambda = \dfrac{1}{\sigma\_2} = 3$.**

**\vspace{\baselineskip}**

**\noindent {\bfseries \Large Задачи для самостоятельного решения}**

**\noindent\rule{13cm}{0.4pt}**

**\vspace{\baselineskip}**

**\noindent По методу Ритца найти наименьшие характеристические числа ядер $(a = 0, \\ b = 1)$:**

**\begin{equation\*}**

**\mathlarger {\boldsymbol{340.}} \, K(x, t) = x^2 t^2. \qquad \mathlarger {\boldsymbol{341.}} \, K(x, t) =**

**\begin{cases}**

**t, & x \geq t, \\**

**x, & x \leq t.**

**\end{cases}**

**\end{equation\*}**

**\begin{equation\*}**

**\mathlarger {\boldsymbol{342.}} \, K(x, t) =**

**\begin{cases}**

**\frac{1}{2}x(2-t), & x \leq t, \\**

**\frac{1}{2}t(2-x), & x \geq t.**

**\end{cases}**

**\end{equation\*}**

**\noindent\rule{13cm}{0.4pt}**

**\vspace{\baselineskip}**

**\begin{center}**

**{\bfseries \Large $2^{o}$. Метод следов.} Назовём m-м следом ядра $K(x, t)$ число**

**\end{center}**

**$$A\_m = \int\limits^b\_a K\_m(t,t)\,dt,$$**

**Где $K\_m(x,t)$ означает m-е итерированное ядро.**

**Для наименьшего характеристического числа $\lambda\_1$ при достаточно \linebreak**

**большом m справедлива следующая приближенная формула:**

**$$|\lambda\_1| \approx \sqrt{\frac{A\_{2m}}{A\_{2m+2}}}.\eqno(4)$$**

**\noindent Формула (4) дает значение $|\lambda\_1|$ с избытком.**

**Следы четного порядка для симметричного ядра вычисляются по формуле**

**$$A\_{2m} = \int\limits^b\_a \int\limits^b\_a K^2\_m(x,t)\,dx\,dt=2 \quad \int\limits^b\_a \int\limits^b\_a K^2\_m(x,t)\,dt\,dx.\eqno(5)$$**

**{\bfseries Пример 2.} Найти по методу следов первое характеристическое число \linebreak**

**ядра**

**\begin{equation\*}**

**K(x,t)=**

**\begin{cases}**

**t, & x \geq t, \\**

**x, & x \leq t,**

**\end{cases}**

**\quad a = 0, b = 1.**

**\end{equation\*}**

**\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 т естовыми примерами, подписанный преподавателем)

**user@magickbook14:~$ cd s   
snap/  study/    
user@magickbook14:~$ cd study/labs/22\ \(TEX\)/   
user@magickbook14:~/study/labs/22 (TEX)$ cd codes/   
user@magickbook14:~/study/labs/22 (TEX)/codes$ latex Code.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   
(./Code.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/inputenc.sty)   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.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)))   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/generic/babel-russian/russianb.ldf   
  
Package babel Warning: No Cyrillic font encoding has been loaded so far.   
(babel)                A font encoding should be declared before babel.   
(babel)                Default `T2A' encoding will be loaded  on input line 74.   
  
  
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/cyrillic/t2aenc.def   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/base/t2aenc.dfu))))   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty   
For additional information on amsmath, use the `?' option.   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsgen.sty))   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty))   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/relsize/relsize.sty)   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/geometry/geometry.sty   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/generic/iftex/ifvtex.sty   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/generic/iftex/iftex.sty)))   
(/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-dvips.def)   
  
LaTeX Warning: Unused global option(s):   
   [9pt].   
  
(./Code.aux (/usr/share/texlive/texmf-dist/tex/latex/cyrillic/t2acmr.fd))   
\*geometry\* driver: auto-detecting   
\*geometry\* detected driver: dvips   
  
Underfull \hbox (badness 2707) in paragraph at lines 18--22   
\T2A/cmr/m/n/10 ���-���-��� ��-��-��-��� ���-�����-��� ����-���, ��-��-��-�-���   
���-���-��-��   
  
Underfull \hbox (badness 10000) in paragraph at lines 18--22   
  
[166]   
Overfull \hbox (19.9169pt too wide) in paragraph at lines 64--65   
[]    
  
Overfull \hbox (19.9169pt too wide) in paragraph at lines 85--86   
[]    
  
Underfull \hbox (badness 4981) in paragraph at lines 94--96   
[]\T2A/cmr/m/n/10 ��� ���-����-��-�� ��-���-��-��-���-��-���-�� ���-�� $\OML/cm   
m/m/it/10 ^^U[]$ \T2A/cmr/m/n/10 ��� ��-���-���-��   
[167] (./Code.aux) )   
(see the transcript file for additional information)   
Output written on Code.dvi (2 pages, 7232 bytes).   
Transcript written on Code.log.   
user@magickbook14:~/study/labs/22 (TEX)/codes$ ls   
Code.aux  Code.dvi  Code.log  Code.tex   
user@magickbook14:~/study/labs/22 (TEX)/codes$ dvipdf Code.dvi    
user@magickbook14:~/study/labs/22 (TEX)/codes$**

**9. Дневник отладки.  
  
 Д**олжен 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 |
|  |  |  |  |  |  |  |

**10. Замечания автора** по существу работы: Так и не смог разобраться, как правильно оформить часть с выражениями в фигурных скобках, которая должна находиться не в центре страницы. Не смог найти нужного инструмента, поэтому данная часть документа слегка отличается от оригинальной

**11. Выводы**

Мы познакомились с системой TEX и написали программу, которая сделала нам документ и конвертировала его в pdf.

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом: \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Подпись студента \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_