



Отчёт по лабораторной работе № 22 по курсу Практикум на ЭВМ

студента группы М8О-108Б Жерлыгина Максима Андреевича, № по списку 8

Адреса www, e-mail, jabber, skype mmaxim2710@gmail.com

Работа выполнена: "13" марта 2019г.

Преподаватель: каф.806

Входной контроль знаний с оценкой

Отчёт сдан " " 20 г., итоговая оценка

Подпись преподавателя

1. **Тема:** Издательская система TEX.

2. **Цель работы:** Получить навыки работы в издательской системе TEX.

3. **Задание (вариант № 8):** -----

4. **Оборудование (лабораторное):**

ЭВМ компьютер, процессор Intel Core2 Duo CPU E8500 @ 3.163GHz, имя узла сети cameron с ОП 16029 МБ

НМД 2 ГБ. Терминал gnome адрес 172.16.80.213. Принтер Лазерный с технологией pulling

Другие устройства

Оборудование ПЭВМ студента, если использовалось:

Процессор Intel Core i5-7200U @ 4x 2.712GHz, ОП 8073 МБ, НМД 464 ГБ. Монитор

Другие устройства

5. **Программное обеспечение (лабораторное):**

Операционная система семейства Unix, наименование Ubuntu версия 16.04

Интерпретатор команд bash версия 4.3.48

Система программирования версия 8.0

Редактор текстов VIM версия

Утилиты операционной системы

Прикладные системы и программы

Местонахождения и имена файлов программ и данных

Программное обеспечение ЭВМ студента, если использовалось:

Операционная система семейства Unix, наименование Ubuntu версия 18.04

Интерпретатор команд bash версия 4.4.19

Система программирования версия 8.0

Редактор текстов VIM версия

Утилиты операционной системы

Прикладные системы и программы

Местонахождения и имена файлов программ и данных

6. **Идея, метод, алгоритм** решения задачи (в формах: словесной, псевдокода, графической [блок-схема, диаграмма, рисунок, таблица] или формальное описание с пред- и постусловиями.
1. Прочитать документацию по TEX.
 2. Установить latex и протестировать на простых примерах.
 3. Сверстать текст.
7. **Сценарий выполнения работы** [план работы, первоначальный текст программы в черновике (можно на отдельном листе) и тесты, либо соображения по тестированию].

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

Допущен к выполнению работы. Подпись преподавателя _____

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

```
\documentclass[10pt]{book} %стиль

\usepackage[a5paper,top=54pt,bottom=54pt,left=48pt,right=48pt]
{geometry}
\usepackage[utf8]{inputenc} %любая желаемая кодировка
\usepackage[T1,T2A]{fontenc} %пакет выбора кодировки и шрифтов
\usepackage[english,russian]{babel} %поддержка рус и англ языков
\usepackage{graphicx} %для вставки изображений в sharelatex
\usepackage{amsmath,amsthm,amssymb} %стилевой пакет для формул
\usepackage{caption2}
\usepackage[pdftex,unicode]{hyperref} %нумерование страниц
\usepackage{warn}{mathtext} %поддержка рус языка в ф-лах

\ifpdf
\usepackage{сmap} %чтобы работал поиск по pdf
\else
\usepackage{graphicx}
\fi

%page header
\usepackage{fancybox,fancyhdr}
\pagestyle{fancy}
\fancyhead{}
\fancyhead[LE,R0]{\textbf{\thepage}}
\fancyhead[RE]{Нелинейные уравнения в частных производных}
\fancyhead[LO]{Уравнение Пфаффа}
\fancyfoot{}
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}

\setcounter{page}{324}
\setcounter{figure}{149}

%remove colon after "Рис. %number%"
\renewcommand{\captionlabeldelim}{~}

%font
\fontfamily{lh}
\selectfont

\usepackage{pgfpages}
\pgfpagesuselayout{2 on 1}[a4paper,landscape,border shrink=5pt]

\begin{document}

\noindentгде \textit{P, Q, R} -- данные функции \textit{x, y, z}; для
дальнейших выводов мы их предположим непрерывно дифференцируемыми два
```

паза. Рассмотрим приведение формы (A) к \/\ / п р о с т е й ш е м у, \/\ / к а н о н и ч е с к о - м у \/\ / в и д у. Здесь могут представиться три случая:

1) Форма (A) представляет точный дифференциал; следовательно, существует такая функция $u(x, y, z)$, что имеет место равенство $Pdx + Qdy + Rdz = du$. $\text{eqno (A}_1\text{)}$

Замечая, что в таком случае $P = \frac{\partial u}{\partial x}$, $Q = \frac{\partial u}{\partial y}$, $R = \frac{\partial u}{\partial z}$, мы из сравнения различных выражений для вторых смешанных производных получаем три необходимые условия для представления форма (A) в виде (A_1) :

$$\frac{\partial P}{\partial y} = \frac{\partial Q}{\partial x}, \quad \frac{\partial Q}{\partial z} = \frac{\partial R}{\partial y}, \quad \frac{\partial R}{\partial x} = \frac{\partial P}{\partial z} \quad \text{eqno (B}_1\text{)}$$

Легко убедиться, что эти условия также достаточны для представления формы Пфаффа в виде (A_1) , причём для u получаем значение

$$u = \int_{x_0}^x P(x, y, z) dx + \int_{y_0}^y Q(x_0, y, z) dy + \int_{z_0}^z R(x_0, y_0, z) dz + C_1$$

где C -- произвольная постоянная ср. глава II, \textsection 3, 1).

2) Условия (B_1) не выполняются, но имеет место тождество

$$P\left(\frac{\partial Q}{\partial z} - \frac{\partial R}{\partial y}\right) + Q\left(\frac{\partial R}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial z}\right) + R\left(\frac{\partial P}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial x}\right) = 0 \quad \text{eqno (B}_2\text{)}$$

В таком случае, как мы видели, выражение (A) допускает интегрирующий множитель; в силу соотношений (13), меняя обозначения $\left(\frac{1}{\mu} = u, \quad \Phi = \upsilon\right)$, мы можем придать пфаффовой форме вид:

$$Pdx + Qdy + Rdz = u\upsilon. \quad \text{eqno (A}_2\text{)}$$

3) Не выполнены ни условия (B_1) , ни (B_2) . Покажем, что можно в этом случае от формы (A) отнять полный дифференциал, так что для разности будет выполнено условие (B_2) . Итак, ищем такую функцию $u(x, y, z)$, что, если положить

$$Pdx + Qdy + Rdz - du = P_1 dx + Q_1 dy + R_1 dz,$$

то будет выполнено соотношение

$$P_1\left(\frac{\partial Q_1}{\partial z} - \frac{\partial R_1}{\partial y}\right) + Q_1\left(\frac{\partial R_1}{\partial x} - \frac{\partial P_1}{\partial z}\right) + R_1\left(\frac{\partial P_1}{\partial y} - \frac{\partial Q_1}{\partial x}\right) = 0. \quad \text{eqno (C)}$$

Соответствующая этому линейному неоднородному уравнению в частных производных система обыкновенных дифференциальных уравнений есть $\frac{dx}{du}\{Q'_z - R'_y\} = \frac{dy}{du}\{R'_x - P'_z\} = \frac{dz}{du}\{P'_y - Q'_x\} =$

$$= \frac{du}{du}\{P(Q'_z - R'_y) + Q(R'_x - P'_z) + R(P'_y - Q'_x)\}. \quad \text{eqno (C')}$$

Все условия для существования решения (необращение в нуль некоторых знаменателей, дифференцируемость) выполнены, и в качестве u мы можем взять любое решение уравнения (C). Замечая далее, что форма $P_1 dx + Q_1 dy + R_1 dz$ подходит под случай 2), мы в рассматриваемом случае получаем канонический вид пфаффовой формы:

$$Pdx + Qdy + Rdz = du + \epsilon d\omega. \quad (A_3)$$

Итак, форма (A) приводится к одному из трёх канонических видов:

$$du, \quad u d\omega, \quad du + \epsilon d\omega.$$

Наименьшее количество переменных, через которые может быть выражена Пфафова форма, определяет ее класс. Итак Пфафова форма от трёх переменных может принадлежать к I, II или III классу.

Приравнивая форму Пфаффа к нулю, получаем уравнение Пфаффа. В первых двух случаях, оно допускает интегральное соотношение двух измерений соответственно $u = \text{const}$ и $\epsilon = \text{const}$. В последнем случае мы уже знаем, что существуют интегральные соотношения только одного измерения. Заметим, что если форма приведена к виду (A_3) , эти соотношения будут содержать только произвольную функцию и ее производную, притом в явном виде и не под знаком квадратуры. В самом деле, мы имеем уравнение.

$$du = \epsilon d\omega = 0.$$

Положим (1-е соотношение): $u = \varphi(\omega)$, где φ произвольная функция, тогда из уравнения получаем второе соотношение: $\epsilon = -\varphi'(\omega)$.

Пример 3. $yz + xzdy + xyzdz = 0$. Уравнение допускает очевидно интегрирующий множитель $\frac{1}{xyz}$, по умножении на него переменные разделяются:

$$\frac{dx}{x} + \frac{dy}{y} + dz = 0.$$

Интегральное соотношение $xye^z = C$.

Пример 4. $(2x^2 + 2xy + 2xz^2 + 1)dx + dy + 2zdz = 0$.
Условие интегрируемости

$$P\left(\frac{\partial Q}{\partial z} - \frac{\partial R}{\partial y}\right) + Q\left(\frac{\partial R}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial z}\right) + R\left(\frac{\partial P}{\partial y} - \frac{\partial Q}{\partial x}\right) = 0$$

$$= (2x^2 + 2xy + 2xz^2 + 1)(0 - 0) + 1(0 - 4xz) + 2z(2x - 0) = 0$$

выполняется. Считая x за постоянное, следовательно $dx = 0$, интегрируем уравнение между y и z , $\frac{\partial y}{\partial z} = -2z$, получаем $y + z^2 = u(x)$.

Согласно общей теории, в результате подстановки в начальное уравнение мы должны получить обыкновенное дифференциальное уравнение между x и y ; и действительно находим: $(2x^2 + 2xu + 1)dx + du = 0$.

Это линейное уравнение относительно u ; и его общее решение

$$u = e^{-x^2} \left[C + \int e^{x^3} (-2x^2 - 1) dx \right] = Ce^{x^3} - x.$$

Разрешая относительно C и заменяя u его значением, получаем:

$$e^{x^3} (x + y + z^2) = C.$$

Пример 5. Определить проекции на плоскость XOY семейства кривых, определяемых на эллипсоиде $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$ уравнением

`\end{document}`

9. **Дневник отладки** должен содержать дату и время сеансов отладки, и основные ошибки (ошибки в сценарии и программе, не стандартные операции) 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. Замечание автора по существу работы _____

11. Выводы Я получил навыки работы с издательской системой TEX. Сделал вывод, что это очень практичная и удобная система для вёрстки документов. Имеет ряд плюсов, таких, как автоматическое выравнивание текста, установка номера страницы, заглавия и т.д.

Недочеты, допущенные при выполнении задания, могут быть устранены следующим образом _____

Подпись студента _____