Отчет по лабораторной работе № 22 по курсу
Алгоритмы и структуры данных

Студент группы М8О-103Б-22 Киселев Артём Олегович, № по списку 10

Контакты www, e-mail, icq, skype jonajmail@gmail.com

Работа выполнена: 11.03.2023 г.

Преподаватель: доцент каф. 806 Никулин С.П.

Входной контроль знаний с оценкой ________________

Отчет сдан « 11 » марта 2023г., итоговая оценка __

Подпись преподавателя _______________

1. **Тема:** Издательская система TEX

2. **Цель работы:** Научиться пользоваться издательской системой TEX

3. **Задание** (*вариант № 10*): Сверстать в TEX 26-27 страницы книги по математике.

4. **Оборудование** (*лабораторное*):
   ЭВМ ___________, процессор ___________, имя узла сети ___________ с ОП ___________ Мб,
   НМД ____________ Мб. Терминал ____________ адрес ____________. Принтер ____________
   Другие устройства ________________________________

   Оборудование ПЭВМ студента, если использовалось:
   Процессор Ryzen 3 3200u 2.6GHz _ с ОП 8 ГБ НМД SSD 256 ГБ, HDD 1000 ГБ . Монитор
   Встроенный 1920x1080
   Другие устройства Touchpad Synaptics

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 22.04.1
   интерпретатор команд bash версия 5.1.16

Система программирования C________________________ версия TEX__________________________
Редактор текстов Overleaf_________________________ версия 28.2__________________________
Утилиты операционной системы ____
Прикладные системы и программы ____
Местонахождение и имена файлов программ и данных на домашнем компьютере ____________

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

TeX — система компьютерной вёрстки, разработанная американским профессором информатики Дональдом Кнутом в целях создания компьютерной типографии.

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

1) Ознакомиться с системой TEX
2) Сверстать в TEX заданные согласно варианту страницы книги
3) Сделать протокол
4) Сделать отчёт

Пункты 1-7 отчета составляются строго до начала лабораторной работы.
Допущен к выполнению работы. **Подпись преподавателя** ___________________

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

```
\documentclass[12pt]{article}

\usepackage{amsmath,amsthm,amssymb}
\usepackage{mathtext}
\usepackage[T1,T2A]{fontenc}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[english,russian]{babel}
\linespread{1.3}

\usepackage{fancyhdr}
\pagestyle{fancy}
\fancyhf{}
\fancyfoot[L]{\thepage}
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}

\usepackage{graphicx} % Required for inserting images

\title{lab22}
\author{AOKiselev}
\date{March 2023}

\begin{document}
4) Дифференциальное уравнение 1-го порядка, разрешённое относительно производной,
может определяться как уравнение, приводящееся к следующему виду:
\[
    y^\prime = f(x)\varphi(y).\eqno(5.6)
\]
Очевидно, что это частный случай уравнения (5.1), представляемый в форме \(f(x)\varphi(y)dx - dy = 0.\)
Разделение переменных в нём проводится так же, как в уравнении (5.1), умножением обеих частей на
\(\dfrac{1}{\varphi(y)}\)
, что в результате и приводит к разделению переменных \(\dfrac{dy}{\varphi(y)} = f(x)dx\).
Далее решение проводится по аналогии с решением уравнения (5.1) или его преобразованного вида (5.2).

Рассмотрим теперь следующее дифференциальное уравнение:
\[
    y^\prime = f(ax +by + c).\eqno(5.7)
\]
Это уравнение может быть приведено к уравнению с разделяющимися переменными вида (5.1)
или (5.6) с помощью невырожденной \textit{подстановки} (замены) переменных
\begin{equation*}
    \begin{cases}
        u = ax + by + c;\\
        x = x
    \end{cases}
    или\quad
    \begin{cases}
        u = ax + by;\\
        x = x.
    \end{cases}
\end{equation*}

Действительно, если применить первый вариант такой подстановки к уравнению (5.7),
оно приводится к виду \(\dfrac{u^\prime - a}{b} = f(u)\) (так как \(u^\prime = a + by^\prime\))
или \(du - (a+bf(u))dx = 0\), т.е. к виду (5.1)

\textbf{\textit{Пример.}} Решить дифференциальное уравнение \(y^\prime = 5x + y - 7.\)

\textbf{\textit{Решение.}} Применяем подстановку
\(\begin {cases}
u = 5x + y -7,\\
x = x,
\end{cases}
\)
\(u^\prime = 5 + y^\prime,\)
\setcounter{page}{26}
\newpage
\noindent
\( y^\prime = u^\prime - 5\), \(u^\prime - 5 = u\), \( u^\prime = y + 5\), \(\dfrac{du}{u + 5} = dx\),
\(\ln(u + 5)= x + \ln C\),
\( u + 5 = Ce^x\) и, проведя обратную замену, имеем \( 5x + y - 2 = Ce^x\),
\(y = Ce^x - 5x + 2\). Так как решение уравнения ("делителя") \(u + 5 = 0\) или
\(u = -5\) входит в полученное решение \(u + 5 = Ce^x\) при \(C = 0\), окончательным
ответом для решения данного уравнения является \(y = Ce^x - 5x + 2\).
\begin{center}
    \paragraph{\textit{\S6. Однородные уравнения и приводящиеся к ним}}
\end{center}
```

Функция \(M(x,y)\) называется \textbf{однородной функцией} относительно своих аргументов,
если для любого значения \(t\) выполняется тождественно
следующее равенство: \(M(tx, ty) \equiv t^m M(x, y)\). Показатель \textit{m} степени \textit{t}
в этом равенстве называется \textit{измерением} или \textit{степенью однородности} однородной
функции относительно своих аргументов.

Дифференциальное уравнение 1-го порядка, разрешённое относительно производной и \textit{записанное} в виде
\[M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0, \eqno(6.1)\]
называется \textbf{однородным уравнением}, если функции \(M(x, y)\) и \(N(x, y)\) являются
\textit{однородными функциями одинаковой степени однородности} относительно своих аргументов.

\textbf{\textit{Замечание}}. Можно сформулировать и два других определения однородного уравнения,
эквивалентных данному определению, которыми можно пользоваться при интегрировании однородных уравнений.
Это следующие определения:

1) Дифференциальное уравнение \(y^\prime = f(x, y)\) называется \textit{однородным уравнением},
если функция \(f(x, y)\) является \textit{однородной функцией нулевой степени однородности} относительно своих аргументов.
Очевидно, это определение легко следует из данного определения
\pagestyle{fancy}
\fancyhf{}
\fancyfoot[R]{\thepage}
\renewcommand{\headrulewidth}{0pt}
\renewcommand{\footrulewidth}{0pt}
\newpage

\end{document}

4) Дифференциальное уравнение 1-го порядка, разрешённое относительно производной, может определяться как уравнение, приводящееся к следующему виду:

$$y' = f(x)\varphi(y). \tag{5.6}$$

Очевидно, что это частный случай уравнения (5.1), представляемый в форме $f(x)\varphi(y)dx - dy = 0$. Разделение переменных в нём проводится так же, как в уравнении (5.1), умножением обеих частей на $\dfrac{1}{\varphi(y)}$, что в результате и приводит к разделению переменных $\dfrac{dy}{\varphi(y)} = f(x)dx$. Далее решение проводится по аналогии с решением уравнения (5.1) или его преобразованного вида (5.2).

Рассмотрим теперь следующее дифференциальное уравнение:

$$y' = f(ax + by + c). \tag{5.7}$$

Это уравнение может быть приведено к уравнению с разделяющимися переменными вида (5.1) или (5.6) с помощью невырожденной *подстановки* (замены) переменных

$$\begin{cases} u = ax + by + c; \\ x = x \end{cases} \quad \text{или} \quad \begin{cases} u = ax + by; \\ x = x. \end{cases}$$

Действительно, если применить первый вариант такой подстановки к уравнению (5.7), оно приводится к виду $\dfrac{u' - a}{b} = f(u)$ (так как $u' = a + by'$) или $du - (a + bf(u))dx = 0$, т.е. к виду (5.1)

Пример. Решить дифференциальное уравнение $y' = 5x + y - 7$.

Решение. Применяем подстановку $\begin{cases} u = 5x + y - 7, \\ x = x, \end{cases} \quad u' = 5 + y',$

$y' = u' - 5$, $u' - 5 = u$, $u' = y + 5$, $\dfrac{du}{u+5} = dx$, $\ln(u+5) = x + \ln C$, $u + 5 = Ce^x$ и, проведя обратную замену, имеем $5x + y - 2 = Ce^x$, $y = Ce^x - 5x + 2$. Так как решение уравнения ("делителя") $u + 5 = 0$ или $u = -5$ входит в полученное решение $u + 5 = Ce^x$ при $C = 0$, окончательным ответом для решения данного уравнения является $y = Ce^x - 5x + 2$.

§6. Однородные уравнения и приводящиеся к ним

Функция $M(x, y)$ называется **однородной функцией** относительно своих аргументов, если для любого значения t выполняется тождественно следующее равенство: $M(tx, ty) \equiv t^m M(x, y)$. Показатель m степени t в этом равенстве называется *измерением* или *степенью однородности* однородной функции относительно своих аргументов.

Дифференциальное уравнение 1-го порядка, разрешённое относительно производной и *записанное* в виде

$$M(x, y)dx + N(x, y)dy = 0, \qquad (6.1)$$

называется **однородным уравнением**, если функции $M(x, y)$ и $N(x, y)$ являются *однородными функциями одинаковой степени однородности* относительно своих аргументов.

Замечание. Можно сформулировать и два других определения однородного уравнения, эквивалентных данному определению, которыми можно пользоваться при интегрировании однородных уравнений. Это следующие определения:

1) Дифференциальное уравнение $y' = f(x, y)$ называется *однородным уравнением*, если функция $f(x, y)$ является *однородной функцией нулевой степени однородности* относительно своих аргументов. Очевидно, это определение легко следует из данного определения

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

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

10. **Замечания автора** по существу работы: ______________________________

11. **Выводы:** В процессе работы я научился пользоваться издательской системой ТЕХ, и сверстал две страницы из книги по математике.

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом:

Подпись студента ____________________