

Отчет по лабораторной работе № 22 по курсу «Практикум на ЭВМ»

Студент группы М8О-105Б-21 Минеева Светлана Алексеевна, № по списку 14

Контакты e-mail: svetlana.mineewa2003@yandex.ru

Работа выполнена: «27» марта 2022 г.

Преподаватель: Вячеслав Константинович Титов каф. 805

Отчет сдан «27» марта 2022 г., итоговая оценка _____

Подпись преподавателя _____

1. **Тема:** Издательская система TEX.
2. **Цель работы:** Изучить и опробовать издательскую систему TEX, сверстать в TEX заданные согласно варианту страницы книг по математике и информатике (не менее двух страниц, насыщенных математическими формулами).
3. **Задание (вариант № 14):** страницы 352-353 учебника Н.С.Пискунова «Дифференциальное и интегральное исчисление».

352

РЯДЫ ФУРЬЕ

ГЛ. XVII

Если в равенстве (12) считать $F(\alpha)$ заданной, а $f(t)$ искомой функцией, то оно является *интегральным уравнением* для функции $f(t)$. Формула (13) дает решение этого уравнения.

На основании формулы (10) можем написать следующие равенства:

$$\Phi(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} f(t) \sin \alpha t dt, \quad (14)$$

$$f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} \Phi(\alpha) \sin \alpha x d\alpha. \quad (15)$$

Функция $\Phi(\alpha)$ называется *синус-преобразованием Фурье*.

Пример. Пусть

$$f(x) = e^{-\beta x} \quad (\beta > 0, x \geq 0).$$

По формуле (12) определяем косинус-преобразование Фурье:

$$F(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \cos \alpha t dt = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\beta}{\beta^2 + \alpha^2}.$$

По формуле (14) определяем синус-преобразование Фурье:

$$\Phi(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \sin \alpha t dt = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\alpha}{\beta^2 + \alpha^2}.$$

По формулам (13) и (15) находим взаимные соотношения:

$$\frac{2\beta}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{\cos \alpha x}{\beta^2 + \alpha^2} d\alpha = e^{-\beta x} \quad (x \geq 0),$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{\alpha \sin \alpha x}{\beta^2 + \alpha^2} d\alpha = e^{-\beta x} \quad (x > 0).$$

§ 14. Интеграл Фурье в комплексной форме

В интеграле Фурье (формула (7) § 13) в скобках стоит четная функция от α , следовательно, она определена и при отрицательных значениях α . На основании сказанного формулу (7) можно переписать так:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \cos \alpha(t-x) dt \right) d\alpha. \quad (1)$$

Рассмотрим, далее, следующее выражение, тождественно равное нулю:

$$\int_{-M}^M \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha(t-x) dt \right) d\alpha = 0.$$

Выражение, стоящее слева, тождественно равно нулю потому, что функция от α , стоящая в скобках, есть нечетная функция, а интеграл от нечетной функции в пределах от $-M$ до $+M$ равен нулю. Очевидно, что

$$\lim_{M \rightarrow +\infty} \int_{-M}^M \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha(t-x) dt \right) d\alpha = 0,$$

или

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha(t-x) dt \right) d\alpha = 0. \quad (2)$$

З а м е ч а н и е. Здесь необходимо указать на следующее обстоятельство. Сходящийся интеграл с бесконечными пределами определяется так:

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(\alpha) d\alpha &= \int_{-\infty}^c \varphi(\alpha) d\alpha + \int_c^{+\infty} \varphi(\alpha) d\alpha = \\ &= \lim_{M \rightarrow +\infty} \int_{-M}^c \varphi(\alpha) d\alpha + \lim_{M \rightarrow +\infty} \int_c^M \varphi(\alpha) d\alpha \quad (*) \end{aligned}$$

при условии, что каждый из стоящих справа пределов существует (см. § 7 гл. XI т. I). Мы же в равенстве (2) написали так:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \varphi(\alpha) d\alpha = \lim_{M \rightarrow +\infty} \int_{-M}^M \varphi(\alpha) d\alpha. \quad (**)$$

Очевидно, может случиться, что предел (**) существует, а пределы, стоящие в правой части равенства (*), не существуют. Выражение, стоящее справа в равенстве (**), называется *главным значением интеграла*. Итак, в равенстве (2) рассматривается главное значение несобственного (внешнего) интеграла. В этом же смысле будут писаться и последующие интегралы этого параграфа.

Умножим члены равенства (2) на $-\frac{i}{2\pi}$ и сложим с соответствующими частями равенства (1), тогда получим:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left[\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) (\cos \alpha(t-x) - i \sin \alpha(t-x)) dt \right] d\alpha,$$

12 Н. С. Пискунов, т. 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 2,9 GHz 2-ядерный процессор Intel Core i5 с ОП 8 Гб, НМД 500 Гб. Монитор 13,3-дюймовый (2560 x 1600).

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 _____

Программное обеспечение ЭВМ студента, если использовалось:

Операционная система семейства UNIX, наименование Terminal версия 2.10

интерпретатор команд bash версия 3.2.

Система программирования _____

версия _____

Редактор TeXShop

Утилиты операционной системы cat, ls, latex, dvipdf и другие

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)

Алгоритм работы:

Создаём исходный текст страниц книги по математике с помощью текстового редактора, сохраняя файл с расширением .tex. В терминале с помощью команды pdflatex преобразуем файл с расширением .tex в файл с расширением .pdf.

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{soulutf8}
\usepackage[left=1cm,right=1.5cm,top=1.5cm,bottom=1.2cm,bindingoffset=0cm]{geometry}
\usepackage{setspace}
\linespread{0.9}
\let\emph\textit
\usepackage{amsmath, amssymb}
\usepackage{wasysym}
\begin{document}
```

```
\markboth{\small{\textsc{ряды фурье \hspace{2.5cm}\quad\small{[гл. XVII]}}}
{\textsc{S \ 1}\hspace{2.5cm}интеграл фурье в комплексной форме}}
```

```
\setcounter{page}{352}
```

Если в равенстве (12) считать $F(\alpha)$ заданной, а $f(t)$ искомой функцией, то оно является интегральным уравнением для функции $f(t)$. Формула (13) дает решение этого уравнения.

На основании формулы (10) можем написать следующие равенства:

$$\Phi(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} f(t) \sin \alpha t \, dt, \quad \text{eqno(14)}$$

$$f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} \Phi(\alpha) \sin \alpha x \, d\alpha. \quad \text{eqno(15)}$$

Функция $\Phi(\alpha)$ называется синус-преобразованием Фурье.

Пример. Пусть

$$f(x) = e^{-\beta x} \quad (\beta > 0, x \geq 0).$$

По формуле (12) определяем косинус-преобразование Фурье:

$$F(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \cos \alpha t \, dt = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\beta}{\beta^2 + \alpha^2}.$$

По формуле (14) определяем синус-преобразование Фурье:

$$\Phi(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \sin\{\alpha t\} dt = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\beta}{\beta^2 + \alpha^2}.$$

По формулам (13) и (15) находим взаимные соотношения:

$$\frac{\beta}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{\cos\{\alpha x\}}{\beta^2 + \alpha^2} d\alpha = e^{-\beta x} \quad (x \geq 0),$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{\alpha \sin\{\alpha x\}}{\beta^2 + \alpha^2} d\alpha = e^{-\beta x} \quad (x > 0).$$

§ 14. Интеграл Фурье в комплексной форме

В интеграле Фурье (формула (7) § 13) в скобках стоит четная функция от α , следовательно, она определена и при отрицательных значениях α . На основании сказанного формулу (7) можно переписать так:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \cos\{\alpha(t-x)\} dt \right) d\alpha. \quad \text{eqno(1)}$$

перепишем

Рассмотрим, далее, следующее выражение, тождественно равное нулю:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin\{\alpha(t-x)\} dt \right) d\alpha = 0.$$

Выражение, стоящее слева, тождественно равно нулю потому, что функция от α , стоящая в скобках, есть нечетная функция, а интеграл от нечетной функции в пределах от $-\infty$ до $+\infty$ равен нулю. Очевидно, что

$$\lim_{M \rightarrow \infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin\{\alpha(t-x)\} dt \right) d\alpha = 0,$$

или

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin\{\alpha(t-x)\} dt \right) d\alpha = 0. \quad \text{eqno(2)}$$

Замечание. Здесь необходимо указать на следующее обстоятельство. Сходящийся интеграл с бесконечными пределами определяется так:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha = \lim_{M \rightarrow \infty} \int_{-\infty}^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha = \lim_{M \rightarrow \infty} \int_{-M}^{+M} \phi(\alpha) d\alpha \quad \text{eqno(*)}$$

при условии, что каждый из стоящих справа пределов существует (см. § 7 гл. XI т. 1). Мы же в равенстве (2) написали так:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha = \lim_{M \rightarrow \infty} \int_{-M}^{+M} \phi(\alpha) d\alpha. \quad \text{eqno(**)}$$

Очевидно, может случиться, что предел (**) существует, а пределы (*), не существуют. Выражение, стоящее справа в равенстве (**), называется *главным значением интеграла*. Итак, в равенстве (2) рассматривается главное значение несобственного (внешнего) интеграла. В этом же смысле будут писаться и последующие интегралы этого параграфа.

Умножим члены равенства (2) на $\frac{1}{2\pi}$ и сложим с соответствующими частями равенства (1), тогда получим:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) (\cos\{\alpha(t-x)\} - i \sin\{\alpha(t-x)\}) dt \right) d\alpha,$$

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

Last login: Sun Mar 27 10:20:23 on ttys000

The default interactive shell is now zsh.

To update your account to use zsh, please run `chsh -s /bin/zsh`.

For more details, please visit <https://support.apple.com/kb/HT208050>.

MacBook-Pro-MacBook:~ macbookpro\$ cat zag.txt

* Минеева Светлана Алексеевна *

* М8О-105Б-21 *

* Лабораторная работа №22 *

MacBook-Pro-MacBook:~ macbookpro\$ ls |tail -5

Public

PycharmProjects

lab22.tex

pslog_20200707_123036.log

zag.txt

MacBook-Pro-MacBook:~ macbookpro\$ cat lab22.tex

\documentclass[10pt, a5paper]{book}

\usepackage[OT1]{fontenc}

\usepackage[utf8]{inputenc}

\usepackage[english, russian]{babel}

\usepackage{soulutf8}

\usepackage[left=1cm,right=1.5cm,top=1.5cm,bottom=1.2cm,bindingoffset=0cm]{geometry}

\usepackage{setspace}

\linespread{0.9}

\let\emph\textit

\usepackage{amsmath, amssymb}

\usepackage{wasysym}

\begin{document}

\markboth{\small{\textsc{ряды фурье \hspace{2.5cm}\quad\small{\[,гл. XVII}}}}

{\textsc{\S\ 1}\hspace{2.5cm}интеграл фурье в комплексной форме}}

\setcounter{page}{352}

Если в равенстве (12) считать $F(\alpha)$ заданной, а $f(t)$ искомой функцией, то оно является интегральным уравнением для функции $f(t)$. Формула (13) дает решение этого уравнения.

На основании формулы (10) можем написать следующие равенства:

$$\Phi(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} f(t) \sin \alpha t \, dt, \quad \text{eqno(14)}$$

$$f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} \Phi(\alpha) \sin \alpha x \, d\alpha. \quad \text{eqno(15)}$$

Функция $\Phi(\alpha)$ называется синус-преобразованием Фурье.

Пример. Пусть

$$f(x) = e^{-\beta x} \quad (\beta > 0, x \geq 0).$$

По формуле (12) определяем косинус-преобразование Фурье:

$$F(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \cos \alpha t \, dt = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\beta}{\beta^2 + \alpha^2}.$$

По формуле (14) определяем синус-преобразование Фурье:

$$\Phi(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \sin \alpha t \, dt = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\alpha}{\beta^2 + \alpha^2}.$$

По формулам (13) и (15) находим взаимные соотношения:

$$\frac{2\beta}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{\cos \alpha x}{\beta^2 + \alpha^2} d\alpha = e^{-\beta x} \quad (x \geq 0),$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{\alpha \sin \alpha x}{\beta^2 + \alpha^2} d\alpha = e^{-\beta x} \quad (x > 0).$$

`\normalsize\begin{center}\textbf{\S 14. Интеграл Фурье в комплексной форме}\end{center}`

В интеграле Фурье (формула (7) § 13) в скобках стоит четная функция от α , следовательно, она определена и при отрицательных значениях α . На основании сказанного формулу (7) можно переписать так:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \cos \alpha (t-x) dt \right) d\alpha. \quad \text{eqno(1)}$$

`\pagebreak`

Рассмотрим, далее, следующее выражение, тождественно равное нулю:

$$\int_{-\textit{M}}^{\textit{M}} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha (t-x) dt \right) d\alpha = 0.$$

Выражение, стоящее слева, тождественно равно нулю потому, что функция от α , стоящая в скобках, есть нечетная функция, а интеграл от нечетной функции в пределах от $-\textit{M}$ до $+\textit{M}$ равен нулю. Очевидно, что

$$\lim_{\textit{M} \rightarrow \infty} \int_{-\textit{M}}^{\textit{M}} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha (t-x) dt \right) d\alpha = 0,$$

или

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha (t-x) dt \right) d\alpha = 0. \quad \text{eqno(2)}$$

Замечание. Здесь необходимо указать на следующее обстоятельство. Сходящийся интеграл с бесконечными пределами определяется так:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha = \lim_{\textit{M} \rightarrow +\infty} \int_{-\textit{M}}^{\textit{M}} \phi(\alpha) d\alpha = \lim_{\textit{M} \rightarrow +\infty} \left(\int_{-\textit{M}}^{\textit{M}} \phi(\alpha) d\alpha + \int_{\textit{M}}^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha + \int_{-\infty}^{-\textit{M}} \phi(\alpha) d\alpha \right) \quad \text{eqno(*)}$$

при условии, что каждый из стоящих справа пределов существует (см. § 7 гл. XI т. 1). Мы же в равенстве (2) написали так:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha = \lim_{\textit{M} \rightarrow +\infty} \int_{-\textit{M}}^{\textit{M}} \phi(\alpha) d\alpha. \quad \text{eqno(**)}$$

Очевидно, может случиться, что предел (**) существует, а пределы (*), не существуют. Выражение, стоящее справа в равенстве (**), называется *главным значением интеграла*. Итак, в равенстве (2) рассматривается главное значение несобственного (внешнего) интеграла. В этом же смысле будут писаться и последующие интегралы этого параграфа.

Умножим члены равенства (2) на $\frac{1}{2\pi}$ и сложим с соответствующими частями равенства (1), тогда получим:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) (\cos \alpha (t-x) - i \sin \alpha (t-x)) dt \right) d\alpha,$$

12 {footnotesize Н. С. Пискунов, т. 2}

`\end{document}`

MacBook-Pro-MacBook:~ macbookpro\$ pdflatex lab22.tex

This is pdfTeX, Version 3.141592653-2.6-1.40.22 (TeX Live 2021) (preloaded format=pdflatex)

restricted write18 enabled.

entering extended mode

(./lab22.tex

LaTeX2e <2020-10-01> patch level 4

L3 programming layer <2021-02-18>

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/base/book.cls

Document Class: book 2020/04/10 v1.4m Standard LaTeX document class

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/base/bk10.clo))

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/base/fontenc.sty)

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/base/inputenc.sty)

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.sty

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/babel/babel.def

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/babel/txtbabel.def))

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/babel-english/english.ldb)
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/babel-russian/russianb.ldb)

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 78.

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/cyrillic/t2aenc.def
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/base/t2aenc.dfu)))
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/soulutf8/soulutf8.sty
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/soul/soul.sty)
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/infwarerr/infwarerr.sty)
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/etexcmds/etexcmds.sty
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/iftex/iftex.sty)))
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/geometry/geometry.sty
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/graphics/keyval.sty)
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/generic/iftex/ifvtex.sty))
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/setspace/setspace.sty)
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsmath.sty
For additional information on amsmath, use the '?' option.
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amstext.sty
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsgen.sty))
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsbsy.sty)
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amsmath/amsopn.sty))
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amssymb/amssymb.sty
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amssymb/amssymb.sty))
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/wasysym/wasysym.sty)
(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/l3backend/l3backend-pdfTeX.def)

No file lab22.aux.

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/cyrillic/t2acmr.fd)

geometry driver: auto-detecting

geometry detected driver: pdfTeX

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amssymb/umsa.fd)

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/amssymb/umslatex.fd)

(/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/tex/latex/wasysym/uwasy.fd)

Underfull \hbox (badness 5331) in paragraph at lines 19--20

[T2A/cmr/m/n/10 ??? ? ?-??-?? (12) ???-?? \$ \OML/cmm/m/it/10 F\OT1/cmr/

m/n/10 (\OML/cmm/m/it/10

\OT1/cmr/m/n/10)\$ \T2A/cmr/m/n/10 ??-??-??, ? f(t)

??-??-??

Underfull \hbox (badness 6995) in paragraph at lines 19--20

\T2A/cmr/m/n/10 ???-??-??, ?? ??? ??-??-?? \T2A/cmr/m/it/10 ??-??-??-??-??

???-??-?? \T2A/cmr/m/n/10 ???-??-??

Underfull \hbox (badness 10000) in paragraph at lines 21--22

[T2A/cmr/m/n/10 ?? ??-??-??-??-??-??-?? (10) ??-??-??-??-??-??-??-??

??-

Underfull \hbox (badness 2529) in paragraph at lines 49--50

[T2A/cmr/m/n/10 ? ??-??-??-??-??-?? (??-??-?? (7) ? 13) ? ???-??-??-??-??

??-??

Underfull \hbox (badness 6157) in paragraph at lines 49--50

\T2A/cmr/m/n/10 ???-??-?? ? a, ???-??-??-??-??-??, ???-??-??-??-?? ? ???-??-??

??-??-

Underfull \hbox (badness 7704) in paragraph at lines 49--50

\T2A/cmr/m/n/10 ???-??-??-??-?? \$ \OML/cmm/m/it/10

\$ \T2A/cmr/m/n/10 . ??-??-??

-??-??-??-??-??-??-?? (7) ???-??

Underfull \vbox (badness 3323) has occurred while \output is active

LaTeX Font Warning: Font shape 'T2A/cmr/m/scsl' undefined

(Font) using 'T2A/cmr/m/sc' instead on input line 54.

[T2A/cmr/m/n/10 ?????????, ??-???, ???-??-?-??? ??-??-??-???, ???-??-????-?
? ???-???

[T2A/cmr/m/n/10 ????????, ???-?-??? ???-??, ???-??-?????-?? ???-?? ??-?? ??-??-??, ???-??,

\backslash T2A/cmr/m/n/10 ??? ????-??? ? \backslash OML/cmm/m/it/10
 \backslash T2A/cmr/m/n/10 , ???-?-???
 ? ????-???, ???? ?????-??? ?????-???,

$\backslash T2A/cm\rm r/m/n/10\ ?\ ??\text{-}\text{??}\text{-}\text{????}\ ?\ ?\ \text{????}\text{-}\text{??}\ ?\text{???}\text{-}\text{??}\ ?\ \text{??}\text{-}\text{??}\text{-}\text{??}\ ?\ ?\ \text{-}\backslash T2A/cm\rm r/m/$
 $\text{it}/10\ \text{M}\ \backslash T2A/cm\rm r/m/n/10\ ?\ ?\ +\backslash T2A/cm\rm r/m/it/10\ \text{M}$

[]T2A/cmr/m/n/10 ??????????. ????? ????-??-??-?? ???-???? ?? ???-??-?-??? ?????
-

\\T2A\cmr\m\n\10 ?????-?????. ???-??-???-?? ??-??-???? ? ???-??-???-??-?? ???-??-??-?? ?????-

Underfull \hbox (badness 10000) in paragraph at lines 69--69

[]T2A/cmr/m/n/10 ???-???, ???-?? ?-? ??-?-? ??-?-? ??-?-?

[]T2A/cmr/m/n/10 ????????, ??-??? ???-????-??, ??? ???-??? (*) ??-??-????-??, ? ???-

\T2A/cmr/m/n/10 ??-??, ???-?-??? ? ???-??? ??-??? ??-???-???? (*), ?? ??-??-???
?-??, ??-

\T2A/cmr/m/n/10 ??-??-???, ???-?-??? ?????-?? ? ??-???-???? (*), ??-??-??-??-??
\T2A/cmr/m/it/10 ?????-???

\\T2A\cmr\m\it\10 ???-??-??-?? ??-??-???-??\T2A\cmr\m\n\10 . ????, ? ??-???-????
(2) ???-????-??-??-??-?? ?????-

\T2A/cmr/m/n/10 ???-??-?? (??-??-??) ??-??-??-? ?
 ??? ?

[\T2A/cmr/m/n/10 ??????? ????-?? ??-???-???? (2) ?? \$\Oms/cmsy/m/n/10 ^^@[\T2A/cmr/m/n/10 ? ???-??? ? ???????-

LaTeX Font Warning: Font shape `T2A/cmr/m/scsl' undefined
(Font) using `T2A/cmr/m/sc' instead on input line 83.

(see the transcript file for additional information) {/usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/enc/dvips/cm-super/cm-super-t2a.enc}</usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmex10.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cmextra/cmex9.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmti10.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmti6.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmti7.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-


```
dist/fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmt9.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/
fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmt10.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/
fonts/type1/public/amsfonts/cm/cmmt6.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fo
nts/type1/public/amsfonts/cm/cmmt7.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts
/type1/public/amsfonts/cm/cmmt9.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/ty
pe1/public/amsfonts/cm/cmmt10.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/typ
e1/public/amsfonts/cm/cmmt6.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1
/public/amsfonts/cm/cmmt7.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/p
ublic/amsfonts/cm/cmmt9.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/pub
lic/cm-super/sfbx1000.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/publi
c/cm-super/sfcc0900.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/
cm-super/sfcc1000.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/cm
-super/sfrm0800.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/cm-s
uper/sfrm0900.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/cm-sup
er/sfrm1000.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/cm-super
/sfti0700.pfb></usr/local/texlive/2021/texmf-dist/fonts/type1/public/cm-super/s
fti1000.pfb>
```

Output written on lab22.pdf (2 pages, 237420 bytes).

Transcript written on lab22.log.

MacBook-Pro-MacBook:~ macbookpro\$ ls |tail -7

PycharmProjects

lab22.aux

lab22.log

lab22.pdf

lab22.tex

pslog_20200707_123036.log

zag.txt

MacBook-Pro-MacBook:~ macbookpro\$

Файл lab22.pdf:

Если в равенстве (12) считать $F(\alpha)$ заданной, а $f(t)$ искомой функцией, то оно является *интегральным уравнением* для функции $f(t)$. Формула (13) дает решение этого уравнения.

На основании формулы (10) можем написать следующие равенства:

$$\Phi(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} f(t) \sin \alpha t dt, \quad (14)$$

$$f(x) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} \Phi(\alpha) \sin \alpha x d\alpha. \quad (15)$$

Функция $\Phi(\alpha)$ называется *синус-преобразованием* Фурье.

Пример. Пусть

$$f(x) = e^{-\beta x} \quad (\beta > 0, x \geq 0).$$

По формуле (12) определяем косинус-преобразование Фурье:

$$F(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \cos \alpha t dt = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\beta}{\beta^2 + \alpha^2}.$$

По формуле (14) определяем синус-преобразование Фурье:

$$\Phi(\alpha) = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \int_0^{+\infty} e^{-\beta t} \sin \alpha t dt = \sqrt{\frac{2}{\pi}} \frac{\beta}{\beta^2 + \alpha^2}.$$

По формулам (13) и (15) находим взаимные соотношения:

$$\frac{2\beta}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{\cos \alpha x}{\beta^2 + \alpha^2} d\alpha = e^{-\beta x} \quad (x \geq 0),$$

$$\frac{2}{\pi} \int_0^{+\infty} \frac{\alpha \sin \alpha x}{\beta^2 + \alpha^2} d\alpha = e^{-\beta x} \quad (x > 0).$$

§14. Интеграл Фурье в комплексной форме

В интеграле Фурье (формула (7) § 13) в скобках стоит четная функция от α , следовательно, она определена и при отрицательных значениях α . На основании сказанного формулу (7) можно переписать так:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \cos \alpha(t-x) dt \right) d\alpha. \quad (1)$$

Рассмотрим, далее, следующее выражение, тождественно равное нулю:

$$\int_{-M}^M \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha(t-x) dt \right) d\alpha = 0.$$

Выражение, стоящее слева, тождественно равно нулю потому, что функция от α , стоящая в скобках, есть нечетная функция, а интеграл от нечетной функции в пределах от $-M$ до $+M$ равен нулю. Очевидно, что

$$\lim_{M \rightarrow \infty} \int_{-M}^M \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha(t-x) dt \right) d\alpha = 0,$$

или

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \left(\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) \sin \alpha(t-x) dt \right) d\alpha = 0. \quad (2)$$

Замечание. Здесь необходимо указать на следующее обстоятельство. Сходящийся интеграл с бесконечными пределами определяется так:

$$\begin{aligned} \int_{-\infty}^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha &= \int_{-\infty}^0 \phi(\alpha) d\alpha + \int_0^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha = \\ &= \lim_{M \rightarrow +\infty} \int_{-M}^0 \phi(\alpha) d\alpha + \int_0^M \phi(\alpha) d\alpha \end{aligned} \quad (*)$$

при условии, что каждый из стоящих справа пределов существует (см. § 7 гл. XI т. 1). Мы же в равенстве (2) написали так:

$$\int_{-\infty}^{+\infty} \phi(\alpha) d\alpha = \lim_{M \rightarrow +\infty} \int_{-M}^M \phi(\alpha) d\alpha. \quad (**)$$

Очевидно, может случиться, что предел (**) существует, а пределы, стоящие в правой части равенства (*), не существуют. Выражение, стоящее справа в равенстве (**), называется *главным значением интеграла*. Итак, в равенстве (2) рассматривается главное значение несобственного (внешнего) интеграла. В этом же смысле будут писаться и последующие интегралы этого параграфа.

Умножим члены равенства (2) на $-\frac{i}{2\pi}$ и сложим с соответствующими частями равенства (1), тогда получим:

$$f(x) = \frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{+\infty} \left[\int_{-\infty}^{+\infty} f(t) (\cos \alpha(t-x) - i \sin \alpha(t-x)) dt \right] d\alpha,$$

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.	27.03.22	10:00	После \alpha исчезает окончание строки	Ошибка исправлена, подробнее изучено применение букв греческого алфавита	Не в формуле подобные вставки надо заключать с двух сторон знаком доллара: α

10. Замечания автора по существу работы

Эта лабораторная работа очень полезна, она отлично развивает мышление и обучает работе в издательской системе TEX.

11. Выводы

Я изучила и опробовала издательскую систему TEX, сверстала в TEX заданные согласно варианту страницы книг по математике и информатике.

Недочёты при выполнении задания могут быть устранены следующим образом: больше практиковаться в верстке книг в TEX.

Подпись студента Минеева С.А