

欧姆社学习漫画

漫画傅里叶解析

(日) 涉谷道雄/著

(日) Haruse Hiroki/漫画绘制

(日) 株式会社TREND-PRO/漫画制作

陈芳/译



科学出版社

www.sciencep.com

欧姆社学习漫画

漫画傅里叶解析

[日] 涉谷道雄 著

[日] Haruse Hiroki 漫画绘制

[日] 株式会社 TREND-PRO 漫画制作

陈芳 译

科学出版社

北京

图字：01-2009-2322号

内 容 简 介

本书以轻松有趣、通俗易懂的漫画及故事的方式将抽象、复杂的傅里叶知识融会其中，让人们在看故事的过程中就能完成对数学相关知识的“扫盲”。这是一本实用性很强的图书，与我们传统的教科书比较起来，具有几大突出的特点，一漫画的形式更易于让人接受，二边读故事边学知识，轻松且易于记忆，三更能让读者明白并记住傅里叶解析问题在现实生活中的应用。

本书既可以作为人们日常生活中了解数学知识的读本，也可以作为数学及相关专业学生的参考用书，更可以是文科专业学生理性认识和学习数学知识的工具书及相关专业的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

漫画傅里叶解析/(日)涉谷道雄著；(日)Haruse Hiroki漫画绘制；
(日)株式会社TRENO-PRO漫画制作；陈芳译.—北京：科学出版社，2009
(欧姆社学习漫画)

ISBN 978-7-03-024962-3

I.漫… II.①涉…②H…③株…④陈… III.傅里叶分析-通俗读物
IV.O174.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第113781号

责任编辑：王 炜 赵丽艳 / 责任制作：董立颖 魏 谨
责任印制：赵德静 / 封面制作：铭轩堂

北京东方科龙图文有限公司 制作
<http://www.okbook.com.cn>

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

北京天时彩色印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2009年8月第 一 版 开本：787×1092 1/16

2009年8月第一次印刷 印张：16

印数：1—5 000 字数：244 000

定价：32.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)

❀ 前 言 ❀

本书是为掌握傅里叶变换、傅里叶解析的基础知识而编写的入门图书。

傅里叶解析的应用并不局限在物理学领域，它在工业制造等方面都有广泛的应用。傅里叶解析是以傅里叶变换的数学方法为基础的分析方法。通常读者都会认为“数学=公式”，但是，学习数学很重要的一点，不是记住公式，而是理解概念和掌握数学思维的方法。

因此，为了能理解傅里叶解析这个概念，需要具备一些基础知识。学习傅里叶变换必要的基础知识是微积分和三角函数，掌握这些基本概念非常重要。在高中，我们学习三角函数（ \sin 、 \cos 、 \tan 、 \cot ）是以直角三角形的两条边的比为依托，以此贯穿着相关的公式换算。而本书将三角函数与随时间变化的旋转运动联系起来，转换为与运动相关的函数，这样有利于理解本书要讲解的知识。

本书可以说是一本从傅里叶解析的角度编写的关于三角函数的参考书。本书中只有一些必要公式的证明。大家在阅读本书时重要的不是记住这些公式，而是掌握利用这些公式推导出新的计算方法的思路。现在许多教材和参考书，集中了很多怎样记忆公式的方法和列举了大量例题的计算过程。高中或大学的考试中，都有运用这些公式的题目，因此，为了通过考试，将整个例题都背下来的人不在少数。

傅里叶变换，是以多个数学知识为基础而推导出来的新概念。理解了 this 概念，与单纯地记住公式有完全不同的效果。在本书中，学习应用范围广泛的傅里叶解析，我们采用的例题是“声音”，通过对各种各样的声音进行分析，就会有很多让人耳目一新的发现。

在此，感谢 re_akino 先生用有趣的故事将满是数学公式的傅里叶解析编排得引人入胜，感谢漫画家 Haruse Hiroki 将这个故事绘成了精彩的漫画。最后，对一直给予大力支持和帮助的欧姆社的诸位表示诚挚的谢意。

涉谷道雄

目 录

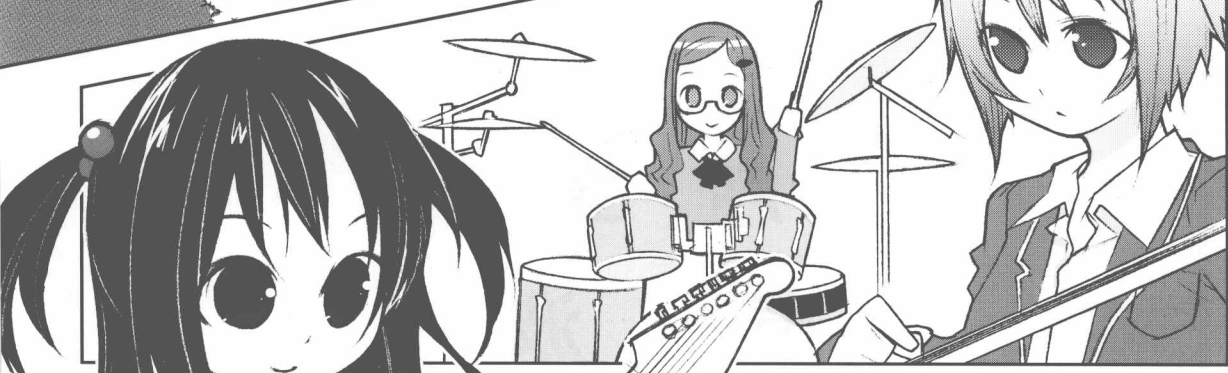
序 章 声 波	1
第 1 章 通往傅里叶变换的道路	15
❖ 1. 声音与频率	16
❖ 2. 横波与纵波	24
❖ 3. 波的时间变化	28
❖ 4. 频率与振幅	31
❖ 5. 约瑟夫·傅里叶的发现	37
❖ 6. 傅里叶变换的数学准备	39
第 2 章 三角函数	43
❖ 1. 旋转与三角函数	44
❖ 2. 单位圆	54
❖ 3. 正弦函数	56
❖ 4. 余弦函数	57
❖ 5. 参数表示与圆的表达式	59
❖ 6. 随时间变化的三角函数的物理量的研究	63
❖ 7. ωt 与三角函数	65
第 3 章 积分与微分	73
❖ 1. 积 分	74
❖ 2. 常数函数的积分	82
❖ 3. 一次函数的积分	84
❖ 4. n 次函数的积分	86
❖ 5. 任意曲线的定积分	88
❖ 6. 切 线	90

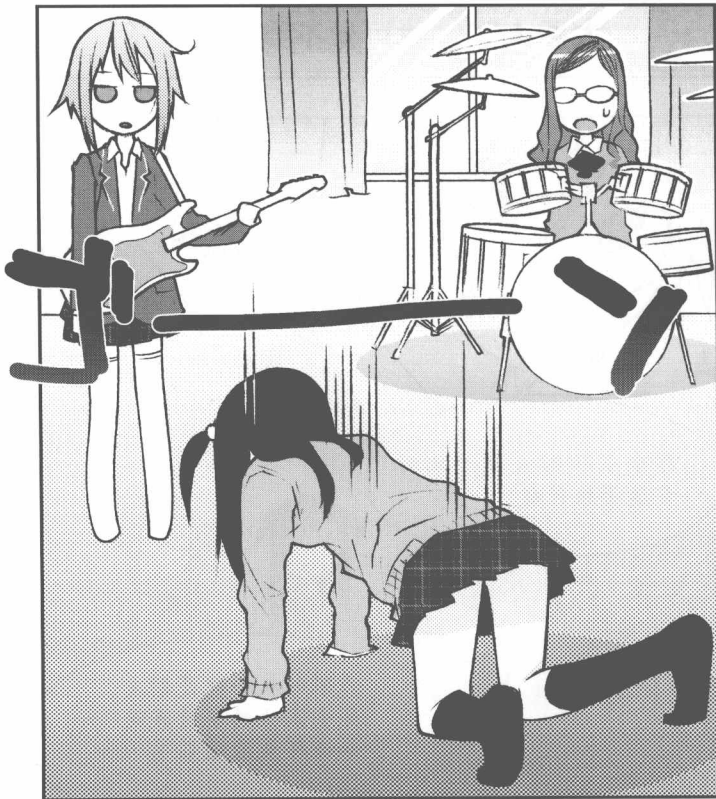
✧ 7. 微 分	92
✧ 8. 三角函数的微分	95
✧ 9. 三角函数的定积分	101
第 4 章 函数的四则运算	111
✧ 1. 函数的和	112
✧ 2. 函数之间的加法运算	118
✧ 3. 函数之间的减法运算	120
✧ 4. 函数之间的乘法运算	122
✧ 5. 函数的积与定积分	129
第 5 章 函数的正交	135
✧ 1. 函数的正交	136
✧ 2. 两正交函数的图形证明	144
✧ 3. 两正交函数的数学计算证明	146
✧ 4. $y=\sin^2x$ 的定积分	149
第 6 章 傅里叶变换的准备知识	155
✧ 1. 用三角函数的加法运算制作波形	156
✧ 2. $a\cos x$ 与 $b\sin x$ 的合成	162
✧ 3. 周期不同的三角函数的合成	168
✧ 4. 傅里叶级数	171
✧ 5. 时间函数与频率谱	177
✧ 6. 傅里叶变换的入口	181
第 7 章 傅里叶解析	185
✧ 1. 研究频率成分的步骤	186
✧ 2. 傅里叶系数	194
✧ 3. 音叉的频率谱	201

✿ 4. 吉他的频率谱	206
✿ 5. 人的声音的频率谱	211
✿ 6. 柔和的声音	219

附 录 通往傅里叶级数的代数运算的应用例题	235
-----------------------	-----

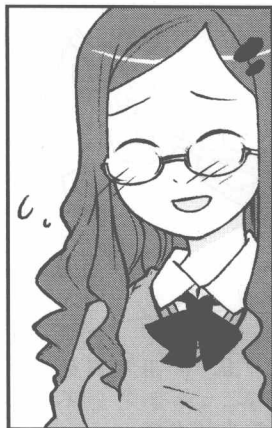
◆序 章◆
声 波











数学这东西有什么用嘛?

呀, 有用处啊!

例如……



例如,

有与音乐有关的
数学知识。



与音乐有关?

那可是必须要听的啊!



知道吗? 声音是通过空气的
振动来传播的。

哦, 这样啊!

声音是一种在空气中传播的波,
通过振动人的耳膜而被人听到。

