目 录

导言

简要说明

旨趣　此模板的目的是演示文档类 AJbook 的基本用法. 顾名思义, AJbook 原来是为了《代数学方法》一书量身打造的文档类, 基于 LaTeX 的标准类 `book`; 但在设计时容许了一定的弹性, 所以它也能够用来制作基础数学或物理领域的中文专业书籍. 字型和各章节的排版方式可以另外调整, 但为了简单起见, 本模板直接沿用《代数学方法》卷一的设置, 打开草稿模式, 并且不含封面.

附记

1. 此文档类也支持繁体中文.
2. 文章结构中的 "部分"(由 `\part` 命令产生), 各章最后的习题, 附录, 以及图/表索引并不是必要的, 放在这里只是作为演示.
3. 以下内容仅作测试用途, 无其它意涵.

致谢

文档类是从头撰写的, 但排版方式受高等教育出版社的模板启发, 在此表示谢意.

李文威

2019 年元旦

记于北大理教三层

第一部分

测试

第一章 各种测试

各章开头可有说明文字.[1] 视情况加入阅读提示.

阅读提示

本章 §1.2 的文字撷取自《明儒学案》, [清] 黄宗羲, 仅作测试之用. 来源于网络, 恐怕多有错漏, 请见谅.

1.1 节 (section)

关于数学词汇的汉译, 比较全面的参考书是 [1].

定理 1.1.1 (L. Euler) 以下结果是熟知的.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2} = \frac{\pi^2}{6}. \tag{1.1–1}$$

当然, 公式的编号方式可以自订.

文中可以穿插练习及其提示.

练习 1.1.2 试补全公式 (1.1–1) 的证明. 提示 参看表 A.1.

- 已知的其它 ζ 值包括 $\zeta(4) = \pi^4/90$, $\zeta(6) = \pi^6/945$ 等等.

[1] 脚注测试

- 一般而言, 对所有正整数 n 都有

$$\zeta(2n) = (-1)^{n+1} \underbrace{B_{2n}}_{\text{Bernoulli 数}} \frac{(2\pi)^{2n}}{2(2n)!}. \tag{1.1–2}$$

  关于 Bernoulli 数[2], 请见 §A.2.

超链接测试: 请常用 MathOverflow

1.2 文字测试

测试 description 环境如下:

明儒学案 中国第一部完整的学术史著作

黄宗羲（1610—1695） 明末清初思想家、文学家。字太冲，号梨洲，又号南雷。

1.2.1 子节 (subsection) 以下测试定义, 定理, 证明等等, 以及文字加粗.

定义 1.2.1 盈天地皆心也，变化不测，不能不万殊。**心无本体**，**工夫所至**，**即其本体**，故穷理者，穷此心之万殊，非穷万物之万殊也。是以古之君子，宁凿五丁之间道，不假邯郸之野马，故其途亦不得不殊！奈何今之君子，必欲出於一途，使美厥灵根者，化为焦芽绝港。夫先儒之语录，人人不同，只是印我之心体，变动不居，若执定成局，终是受用不得。此无他，修德而后可讲学。今讲学而不修德，又何怪其举一而废百乎？

无编号子节 (subsection*) 无编号者不列入目录.

命题 1.2.2 (胡居仁) 胡居仁字叔心，饶之余干人也。学者称为敬斋先生。弱冠时奋志圣贤之学，往游康斋吴先生之门，遂绝意科举，筑室於梅溪山中，事亲讲学之外，不干人事。久之，欲广闻见，适闽历浙、入金陵，从彭蠡而返。所至访求问学之士，归而与乡人娄一斋、罗一峰、张东白为会於弋阳之龟峰、余干之应天寺。提学李龄、锺城相继请主白鹿书院。诸生又请讲学贵溪桐源书院。淮王闻之，请讲《易》於其府。王欲梓其诗文，先生辞曰：“尚需稍进。”先生严毅清苦，左绳右矩，每日必立课程，详书得失以自考，虽器物之微，区别精审，没齿不乱。

[2] 脚注再测试

次子节 (subsubsection) 次子节默认不再编号. 如需编号, 请手动设置 LaTeX 中标准的 secnumdepth 参数.

引理 1.2.3 (陈献章) 有明之学，至白沙始入精微。其吃紧工夫，全在涵养。喜怒未发而非空，万感交集而不动，至阳明而后大。两先生之学，最为相近，不知阳明后来从不说起，其故何也？薛中离，阳明之高第弟子也，於正德十四年上疏请白沙从祀孔庙，是必有以知师门之学同矣。罗一峰曰："白沙观天人之微，究圣贤之蕴，充道以富，崇德以贵，天下之物，可爱可求，漠然无动於其中。"信斯言也，故出其门者，多清苦自立，不以富贵为意，其高风之所激，远矣。

证明 陈献章字公甫，新会之白沙里人。身长八尺，目光如星，右脸有七黑子，如北斗状。自幼警悟绝人，读书一览辄记。尝读《孟子》所谓天民者，慨然曰："为人必当如此!"梦拊石琴，其音泠泠然，一人谓之曰："八音中惟石难谐，子能谐此，异日其得道乎?"因别号石斋。正统十二年举广东乡试，明年会试中乙榜，入国子监读书。已至崇仁，受学於康斋先生，归即绝意科举，筑春阳台，静坐其中，不出阈外者数年。寻遭家难。成化二年，复游太学，祭酒邢让试和杨龟山《此日不再得》诗，见先生之作，惊曰："即龟山不如也。"扬言於朝，以为真儒复出，由是名动京师。罗一峰、章枫山、庄定山、贺医闾皆恨相见之晚，医闾且禀学焉。归而门人益进。十八年，布政使彭韶、都御史朱英交荐，言"国以仁贤为宝，臣自度才德不及献章万万，臣冒高位，而令献章老丘壑，恐坐失社稷之宝"。召至京，阁大臣或尼之，令就试吏部。辞疾不赴，疏乞终养，授翰林院检讨而归。有言其出处与康斋异者，先生曰："先师为石亨所荐，所以不受职；某以听选监生，始终愿仕，故不敢伪辞以钓虚誉，或受或不受，各有攸宜。"自后屡荐不起。弘治十三年二月十日卒，年七十有三。先生疾革，知县左某以医来，门人进曰："疾不可为也。"先生曰："须尽朋友之情。"饮一匙而遣之。 □

段落 (paragraph) 段落一般也不编号.

推论 1.2.4 (吕柟) 字仲木，号泾野，陕之高陵人。正德戊辰举进士第一，授翰林修撰。逆瑾以乡人致贺，却之，瑾不悦。已请上还宫中，御经筵，亲政事，益不为瑾所容，遂引去。瑾败，起原官。上疏劝学，危言以动之。乾清宫灾，应诏言六事：一、逐日临朝，二、还处宫寝，三、躬亲大祀，四、日朝两宫，五、遣去义子、番僧、边军，六、撤回镇守中官。皆武宗之荒政。不听，复引去。世庙即位，起原官。甲申以修省自劾，语涉大礼，下诏狱。降解州判官，不以迁客自解，摄守事，兴利除害若嗜欲。

证明 未第时，即与崔仲凫讲於宝邛寺。正德末，家居筑东郭别墅，以会四方学者。别墅不能容，又筑东林书屋。镇守廖奄张甚，其使者过高陵，必诫之曰："吕公在，汝不得作过也。"在解州建解梁书院，选民间俊秀，歌诗习礼。九载南都，与湛甘泉邹东廓共主讲席，东南学者，尽出其门。尝道上党，隐士仇栏遮道问学。有梓人张提闻先生讲，自悟其非，曾妄取人物，追还主者。先生因为诗云："岂有征夫能过化，雄山村里似尧时。"朝鲜国闻先生名，奏谓其文为式国中。先生之学，以格物为穷理。及先知而

后行，皆是儒生所习闻。而先生所谓穷理，不是泛常不切於身，只在语默作止处验之；所谓知者，即从闻见之知，以通德性之知，但事事不放过耳。大概工夫，下手明白，无从躲闪也。 □

注记 1.2.5 诸生有言及气运如何，外边人事如何者。曰：“**此都是怨天尤人的心术**。但自家修为，成得个片段，若见用，则百姓受些福；假使不用，与乡党朋友论些学术，化得几人，都是事业，正所谓畅於四肢，发於事业也，何必有官做，然后有事业。”

1.3 字体和大小

自带的设定档中定义了中文排版常用的几种字体命令, 可以手动切换. 如表 1.1.

`\heiti`	**黑体**
`\songti`	宋体
`\kaishu`	楷体
`\fangsong`	仿宋

表 1.1: 几种字体命令

注意: LaTeX 的精神是尽量让作者专注于内容, 外观则留给模板. 频繁地手动切换字体不是个好主意.

字体大小由标准命令控制, 如表 1.2 所示.

1.4 图片

本模板采用**知识共享**署名 4.0 国际许可协议进行许可. 点击链接查看该许可协议.

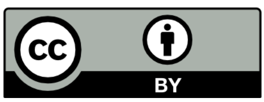

图 1.1: 许可协议图片

`\tiny`	极高明而道中庸
`\scriptsize`	极高明而道中庸
`\footnotesize`	极高明而道中庸
`\small`	极高明而道中庸
`\normalsize`	极高明而道中庸
`\large`	极高明而道中庸
`\Large`	极高明而道中庸
`\LARGE`	极高明而道中庸
`\huge`	极高明而道中庸
`\Huge`	极高明而道中庸

表 1.2: 字体大小效果

1.5 混排公式 $e^{i\theta} = \cos\theta + i\sin\theta$

西文按寻常方式进行排版.

> La connaissance de la misère humaine est difficile au riche, au puissant, parce qu'il est presque invinciblement porté à croire qu'il est quelque chose. Elle est également difficile au misérable parce qu'il est presque invinciblement porté à croire que le riche, le puissant est quelques chose.
>
> *La Pesanteur et la grâce*, Simone Weil

每章最后可以集中安排习题.

习题

1. 试证…… 提示 请自己做.

2. 试说明在一般的环 R 中

(a) 对所有 $x, y \in R$ 皆有 $x + y = y + x$;

(b) 但一般而言

$$xy \neq yx.$$

第二部分

更多测试

第二章 这是一个充分长的章名, 强势占用三行没商量.

如果章名过长, 可以在目录和天眉以另外设置的短章名显示, 方式和 LaTeX 的标准文档类 book 相同.

2.1 长度正常的节名

复数 τ 的虚部记为 $\mathrm{Im}(\tau)$. 自然对数记为 $\log$.

约定 2.1.1 本节记 Poincaré 上半平面为

$$\mathcal{H} := \{\tau \in \mathbb{C} : \mathrm{Im}(\tau) > 0\}.$$

按例记 $q := e^{2\pi i\tau}$. **Dedekind $\boldsymbol{\eta}$ 函数**定义为无穷乘积

$$\eta(\tau) := e^{2\pi i\tau/24} \prod_{n=1}^{\infty} (1 - q^n), \quad \tau \in \mathcal{H}.$$

由分析学常识易见此无穷乘积绝对收敛. 进一步, η 在 $\mathcal{H}$ 上全纯无零点; 此外 η 的对数导数为

$$\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\tau} \log \eta(\tau) := \frac{\eta'(\tau)}{\eta(\tau)} = \frac{\pi i}{12} - 2\pi i \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nq^n}{1-q^n}.$$

例 2.1.2 在右半复平面上定义 $\sqrt{z} := \exp(\log|z| + i\arg(z))$, 其中幅角取 $\arg(z) \in \left[-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right]$. 则

$$\eta\left(\frac{-1}{\tau}\right) = \sqrt{-i\tau}\cdot\eta(\tau), \quad \tau\in\mathcal{H}.$$

证明 应用 Eisenstein 级数 E_2 的性质, 将对数导数 $\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\tau}\log\eta(\tau)$ 整理为

$$\begin{aligned}\frac{\pi i}{12} - 2\pi i\sum_{d\geq 1}\frac{dq^d}{1-q^d} &= \frac{\pi i}{12} - 2\pi i\sum_{d\geq 1}\sum_{k\geq 1} dq^{dk} \\ &\stackrel{n:=dk}{=} \frac{\pi i}{12} - 2\pi i\sum_{n\geq 1}\sigma_1(n)q^n = \frac{\pi i}{12}\cdot E_2(\tau),\end{aligned}$$

若改为对 $\tau\mapsto\eta(\frac{-1}{\tau})$ 求对数导数, 再应用 E_2 的函数方程, 产物则是

$$\tau^{-2}\cdot\frac{\pi i}{12}\cdot E_2\left(\frac{-1}{\tau}\right) = \frac{\pi i}{12}\left(E_2(\tau) + \frac{12}{2\pi i\tau}\right).$$

对 $\sqrt{-i\tau}$ 求对数导数给出 $\frac{1}{2}\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\tau}\log(-i\tau) = \dfrac{1}{2\tau} = \dfrac{\pi i}{12}\cdot\dfrac{12}{2\pi i\tau}$. 与上式对比即见

$$\begin{aligned}\frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\tau}\log\eta\left(\frac{-1}{\tau}\right) &= \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\tau}\log\sqrt{-i\tau} + \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\tau}\log\eta(\tau) \\ &= \frac{\mathrm{d}}{\mathrm{d}\tau}\log\left(\sqrt{-i\tau}\cdot\eta(\tau)\right).\end{aligned}$$

故存在 $c\in\mathbb{C}^\times$ 使得 $\eta\left(\frac{-1}{\tau}\right) = c\sqrt{-i\tau}\cdot\eta(\tau)$; 因为 $\eta(i)\neq 0$, 代入 $\tau = i$ 可知 $c = 1$. □

著名的 Euler 五边形数定理写作

$$\sum_{n\in\mathbb{Z}}(-1)^n q^{(3n^2+n)/2} = \prod_{n\geq 1}(1-q^n); \tag{2.1–1}$$

留意到 $3n^2 + n \equiv 0 \pmod 2$ 恒成立. 将 $\frac{3n^2+n}{2} = \frac{(6n+1)^2-1}{24}$ 代入 (2.1–1), 即可导出 η 的 Fourier 展开

$$\eta(\tau) = \sum_{n\in\mathbb{Z}}(-1)^n q^{\frac{1}{24}\cdot(6n+1)^2}, \quad q^{1/24} := e^{2\pi i\tau/24}.$$

2.2 四十男儿学干谒，朝游江淮暮吴越。漫将衣食累朱门，讵有文章动金阙。倦游屡岁赋归欤，故人相值还唏嘘。劝我莫作千里客，留我共读三冬书。忆别吴阊一年久，为我糟床压春酒。入座争迎作赋才，当筵更觅弹筝手。酒酣慷慨唤奈何，风光一往如流波。女坟湖北莺犹少，短簿祠南雨正多。君家奇书一千轴，锦袱牙签光历碌。愿随潘左伴青缃，羞与金张斗华毂。嗟余短鬓日苍浪，太息忧来未可忘。鼓挝马槊差亦得，若问读书非我长。

原诗作者: [清] 陈维崧.

不鼓励使用过长的节名. 同样地, 可以在目录和天眉以另外设置的短节名显示, 方式和 LaTeX 的标准文档类 book 相同.

图片取自 Wikimedia Commons, 经过适当加工.

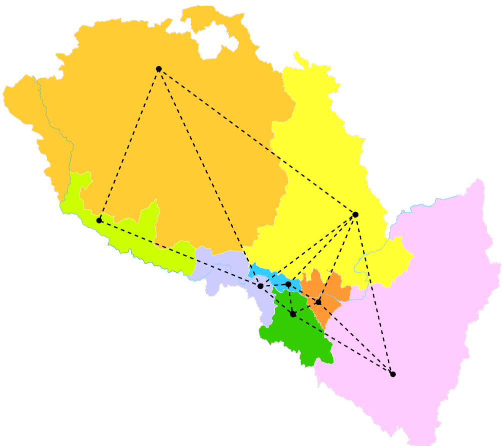

图 2.1: 兰州市地图

习题

1. 造访兰州. 提示 低碳出行, 请乘坐火车.

2. 造访祁连山.

附录 A　杂项 $a + b$

按惯例, 附录以字母编号.

A.1　文字测试

龚自珍, **乙亥杂诗**:

1. 其一

   掌故罗胸是国恩，小胥脱腕万言存。
   他年金匮如收采，来叩空山夜雨门。

2. 其二

   九州生气恃风雷，万马齐喑究可哀。
   我劝天公重抖擞，不拘一格降人才。

3. 其三

   吟罢江山气不灵，万千种话一灯青。
   忽然搁笔无言说，重礼天台七卷经。

定义–定理 A.1.1 (龚自珍) 《己卯京师作杂诗二首》:

文格渐卑庸福近, 不知庸福究何如?
常州庄四能怜我, 劝我狂删乙丙书。

交叉参照: 引理 1.2.3.

A.2 测试: $B_n(X)$

首先介绍 Bernoulli 多项式. 多项式变元记为 X.

定义–命题 A.2.1 **Bernoulli 多项式** $B_n(X) \in \mathbb{Q}[X]$ 由生成函数

$$\frac{te^{tX}}{e^t - 1} = \sum_{n \geq 0} B_n(X) \cdot \frac{t^n}{n!} \in \mathbb{Q}[X][\![t]\!] \tag{A.2–1}$$

确定. 称 $B_n := B_n(0)$ 为第 n 个 **Bernoulli 数**.

A.2.1 一张表格

以下来测试表格.

n	0	1	2	4	6	8	10	12
B_n	1	$-\frac{1}{2}$	$\frac{1}{6}$	$-\frac{1}{30}$	$\frac{1}{42}$	$-\frac{1}{30}$	$\frac{5}{66}$	$\frac{-691}{2730}$

表 A.1: 前几个 Bernoulli 常数.

交叉参照: 练习 1.1.2.

猜想 A.2.2 (周恩来, 1917) 大江歌罢掉头东，邃密群科济世穷。面壁十年图破壁，难酬蹈海亦英雄。

假设 A.2.3 Riemann ζ 函数的非平凡零点全在 $\mathrm{Re}(s) = \frac{1}{2}$ 上.

引用测试: [**Oxl11**, 1]

参考文献

[1] 张鸿林, 葛显良. 英汉数学词汇（第二版）. 北京: 清华大学出版社, 2010 (引用于 pp. 5, 18).

图片索引

表格索引

名词索引

中文术语按汉语拼音排序.