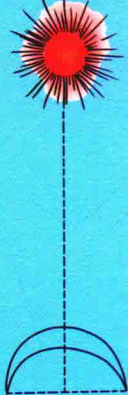
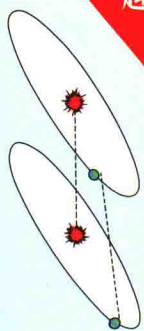
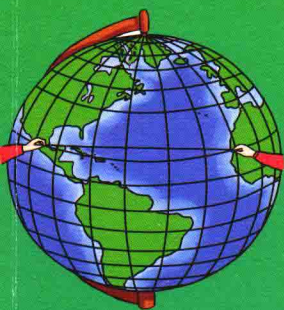


趣味科学
系列

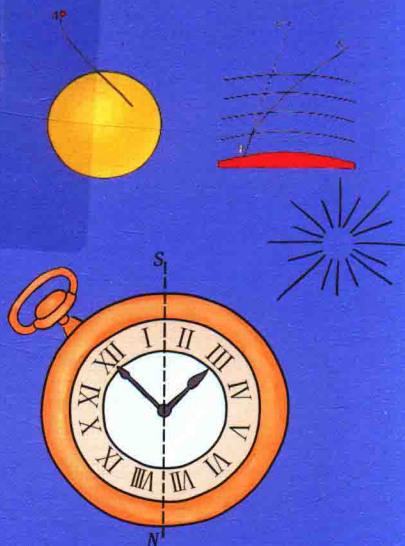
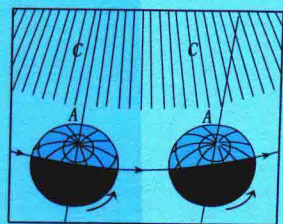
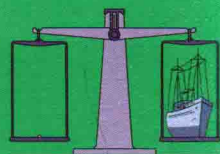
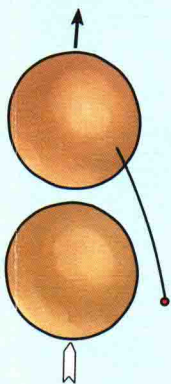


全球十大科普读物之一
世界科普大师的经典著作

趣味天文学

〔俄罗斯〕雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 著
青珊 译 贾英娟 绘

妙趣横生的内容 精美的手绘插图
四色全彩印刷 新增小知识点



江西教育出版社
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

138-3

科学普及读本

—— 十大科普读物之一 ——

趣味天文学

〔俄罗斯〕雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 著

青珊 译 贾英娟 绘



江西教育出版社
JIANGXI EDUCATION PUBLISHING HOUSE

图书在版编目 (C I P) 数据

趣味天文学 / (俄罗斯) 雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼著;
青珊译; 贾英娟绘. — 南昌: 江西教育出版社, 2018. 6

(趣味科学)

ISBN 978-7-5705-0144-1

I. ①趣… II. ①雅… ②青… ③贾… III. ①天文学—青少年读物 IV. ①P1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2018) 第 005196 号

趣味天文学

QUWEI TIANWENXUE

〔俄罗斯〕雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼 著

青珊 译 贾英娟 绘

江西教育出版社出版

(南昌市抚河北路 291 号 邮编: 330008)

各地新华书店经销

大厂回族自治县德诚印务有限公司印刷

710mm×1000mm 16 开本 14.5 印张 230 千字

2018 年 6 月第 1 版 2018 年 6 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5705-0144-1

定价: 42.00 元

赣教版图书如有印制质量问题, 请向我社调换 电话: 0791-86705984

投稿邮箱: JXJYCBS@163.com 电话: 0791-86705643

网址: <http://www.jxeph.com>

赣版权登字 -02-2018-304

版权所有·侵权必究

作者简介

雅科夫·伊西达洛维奇·别莱利曼（1882—1942）不是一个可以用“学者”这个词的本义来形容的学者。他没有什么科学发现，也没有什么称号，但是他把自己的一生都献给了科学；他从来不认为自己是一个作家，但是他的作品印刷量足以让任何一个成功作家羡慕不已。

别莱利曼诞生于俄罗斯格罗德省别洛斯托克市，17岁开始在报刊上发表作品，1909年毕业于圣彼得堡林学院，此后从事教学和科学写作。1913—1916年完成《趣味物理学》，为他以后完成一系列的科学读物奠定了基础。1919—1923年，他创办了苏联第一份科普杂志《在大自然的实验室里》，并担任主编。1925—1932年，担任时代出版社理事，组织出版大量趣味科普图书。1935年，主持创办列宁格勒（圣彼得堡）“趣味科学之家”博物馆，开展广泛的青少年科普活动。在卫国战争中，还为苏联军队举办军事科普讲座，这也是他在几十年的科普生涯中作出的最后的贡献。在德国法西斯围困列宁格



勒期间，他不幸于 1942 年 3 月 16 日辞世。

别莱利曼一生写了 105 本书，大部分都是趣味科普读物。他的许多作品已经再版了十几次，被翻译成多国文字，至今仍在全球范围内出版发行，深受各国读者朋友的喜爱。

凡是读过他的书的人，无不被他作品的优美、流畅、充实和趣味性而倾倒。他将文学语言和科学语言完美结合，将生活实际与科学理论巧妙联系，能把一个问题、一个原理叙述得简洁生动而又十分准确，妙趣横生——让人感觉自己仿佛不是在读书、学习，而是在听什么新奇的故事一样。

1957 年，苏联发射了第一颗人造地球卫星，1959 年，发射的无人月球探测器“月球 3 号”，传回了航天史上第一张月亮背面照片，其中拍到了一个月球环形山，后被命名为“别莱利曼”环形山，以纪念这位卓越的科普大师。

第一章 地球及其运行

- 1 地球上的最短航线与地图上的最短航线 _ 003
- 2 经度与纬度 _ 010
- 3 阿蒙森朝着哪个方向飞? _ 011
- 4 五种时间 _ 012
- 5 白昼的长短 _ 016
- 6 奇怪的阴影 _ 019
- 7 哪列火车更重 _ 021
- 8 利用怀表分辨方向 _ 022
- 9 白夜与极夜 _ 026
- 10 昼夜交替 _ 028
- 11 关于北极阳光的一个有趣现象 _ 029
- 12 四季的区分究竟从哪一天开始 _ 030
- 13 几种假设 _ 032
- 14 我们究竟是在中午还是黄昏离太阳更近 _ 043

- 15 再远 1 米 _ 045
- 16 从不同的观点来看 _ 046
- 17 替换地球钟 _ 050
- 18 关于日界线的划分 _ 052
- 19 2 月份可能有几个星期五 _ 054

第二章 月球和它的运转

- 1 如何辨识新月与残月 _ 057
- 2 月相 _ 058
- 3 独特的地球卫星 _ 061
- 4 为什么月球不会掉到太阳上去 _ 064
- 5 月球的正面与背面 _ 065
- 6 第二个“月亮” _ 069
- 7 月球上为什么没有大气 _ 071
- 8 月球的大小 _ 074
- 9 月球的风景 _ 076
- 10 从月球上看天空 _ 082
- 11 天文学家为什么要观察日食与月食 _ 088
- 12 为什么每隔 18 年就会出现一次日月食 _ 095
- 13 可能出现这样的月食吗 _ 098
- 14 几个鲜为人知的关于日月食的问题 _ 099
- 15 月球上的天气 _ 102

第三章 行星

- 1 白天的行星 _ 107
- 2 太阳系行星以及天体的符号 _ 108
- 3 画不出来的事物 _ 111
- 4 为什么水星上没有大气 _ 114
- 5 金星的位相 _ 116
- 6 火星大冲 _ 117
- 7 太阳系第一大行星 _ 119
- 8 关于土星环将消失的谣言 _ 122
- 9 天文学上的字谜 _ 123
- 10 比海王星更远的—个星球 _ 125
- 11 小行星 _ 127
- 12 近地小行星 _ 130
- 13 木星的伴星 _ 131
- 14 其他星球上的天空 _ 132

第四章 恒星

- 1 为什么恒星会发光 _ 145
- 2 为什么恒星会闪烁而行星的光却很稳定 _ 147
- 3 白天能否看见恒星 _ 149
- 4 星星的等级代表什么 _ 151

- 5 恒星代数学 _152
- 6 眼睛与望远镜 _155
- 7 太阳与月球的星等 _156
- 8 恒星与太阳的真实亮度 _158
- 9 宇宙中亮度最高的星星 _159
- 10 行星的星等 _160
- 11 为什么望远镜无法放大恒星 _163
- 12 如何测量恒星的直径 _166
- 13 体积巨大的恒星 _168
- 14 出人意料的计算结果 _169
- 15 质量最大的物质 _170
- 16 “恒星”一名的由来 _175
- 17 表示恒星距离的单位 _178
- 18 离太阳系最近的恒星 _180
- 19 宇宙的比例尺 _183

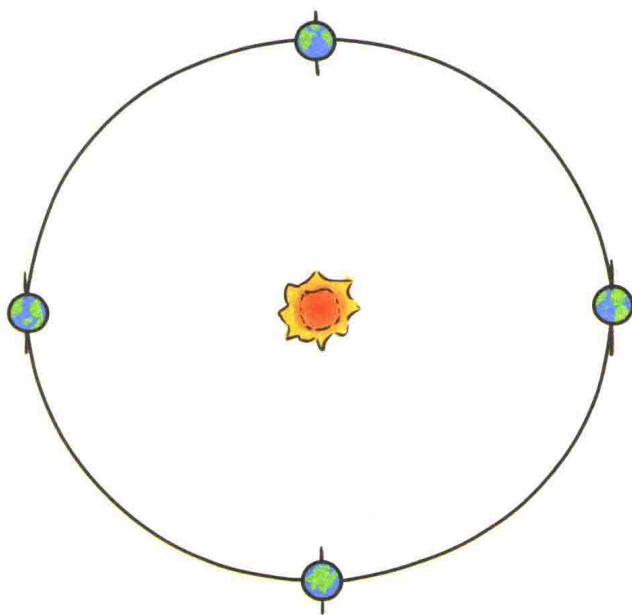
第五章 万有引力

- 1 垂直向上射出的炮弹 _187
- 2 高空中的重量 _190
- 3 用圆规画出行星的轨道 _193
- 4 行星撞向太阳的时间 _197
- 5 赫菲斯托斯的铁砧 _199
- 6 太阳系的边界 _200

- 7 凡尔纳小说里的错误 _ 201
- 8 怎样做才能称出地球的重量 _ 202
- 9 地球的核心构造是什么 _ 205
- 10 太阳和月球的重量 _ 206
- 11 行星与恒星的重量和密度 _ 209
- 12 月球以及其他行星上的重力 _ 211
- 13 最大的重力 _ 213
- 14 行星内部深处的重力 _ 214
- 15 轮船重量的变化与月球的影响 _ 216
- 16 月球和太阳引起的潮汐 _ 218
- 17 潮汐与气候 _ 221

地球及其运行

第一章



1 地球上的最短航线与地图上的最短航线

一位女教师正在给小学生上课，她在黑板上画了两个点，请学生们“画出这两个点之间的最短距离”。

一位小学生站在黑板前思考了一会儿，小心地在那两点之间画了一条曲折折的线（图1）。

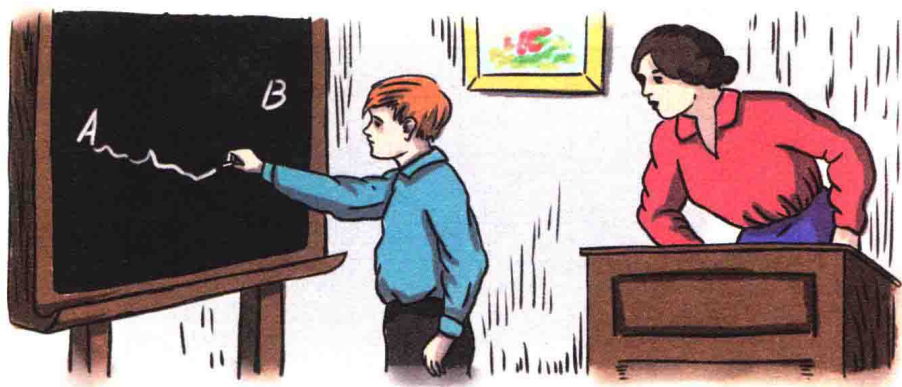


图 1

老师看了惊讶地说：“这就是最短的路线？谁告诉你你是这样画的？”

学生老实回答：“我爸爸，他是公共汽车司机。”

当然，就这道题而言，这位小学生的答案看起来很可笑。如果有人告诉你，从好望角到澳大利亚南端的最短路线就是图2中虚线所表示的那一段，你也会觉得很可笑吗？还有更让人惊讶的说法：从日本横滨到巴拿马运河之间的最短距离，不是图3中的直线，而是弧形曲线。

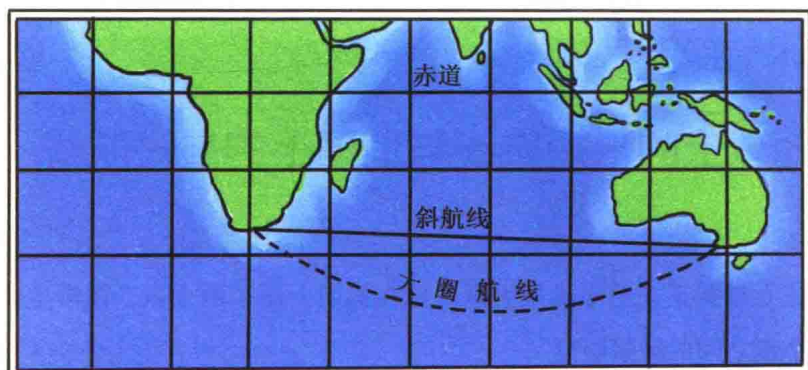


图 2

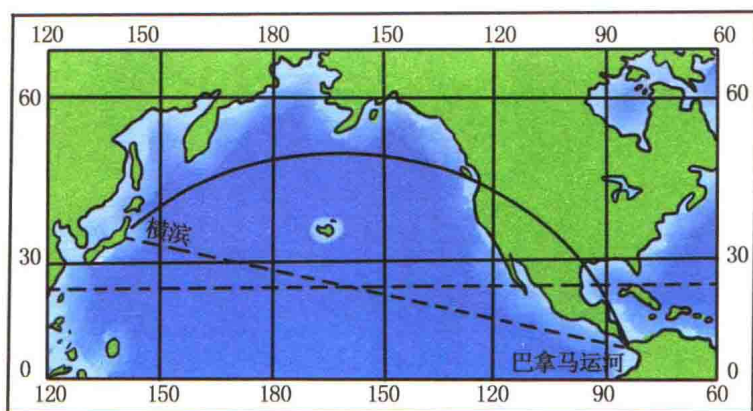


图 3

这些说法似乎都像是玩笑话，但绘制地图的人却很清楚，这是无可争辩的事实。

为了将这个问题解释清楚，我们首先得对地图尤其是航海图的情况进行大致说明。由于地球是一个球体，而球面的任何一部分都不可能毫无重叠或毫无破裂地展开成平面，因此，从理论上来讲，在平面纸上画出地面并不是件容易的事情。正因为如此，过去人们在绘制地图时不得不迁就各种不可避

免的歪曲。换句话说，没有歪曲的地图根本不存在。

航海家们使用的地图是按照“墨卡托投影”(图3和图6)法绘制的，这种方法来源于16世纪荷兰地理学家墨卡托。这种航海图很容易看懂，图上标有经纬线，经线是平行的直线，纬线是垂直于经线的直线，经纬线形成了方格。

了解了这些，大家可以想一想，在同一纬度上，从某一海港到另一海港之间的最短距离该怎样计算。实际上，这时候，我们只要知道最短航线的方向和位置，随便照着哪条路线航行都行。于是，我们理所当然地以为这两个港口所在的那条纬线必定是两地之间最短的航线。更何况，纬线在地图上是用直线表示的，还有比直线更短的吗？然而，这种想法却是错误的，沿着纬线的航线并不是最短的那一条。

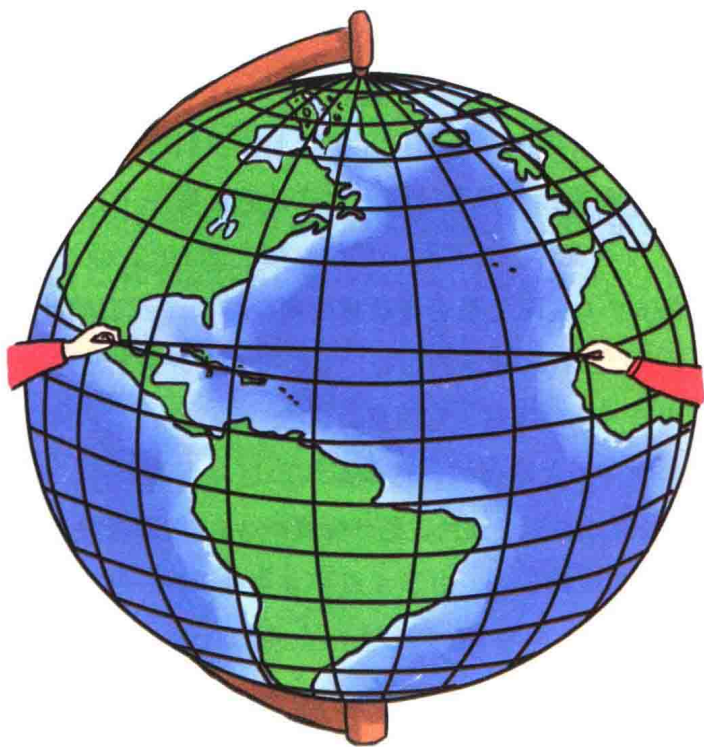


图4

实际上，在球面上，两点之间的最短路线是连接它们的大圆弧线^①，而纬线圈却是小圆。与同样经过这两点的小圆弧线相比，大圆弧线的曲率更小，因为圆的半径越大，曲率就越小。如果我们拿着一条细线，在地球仪上连接这两点，并拉紧细线（图4），就会发现，这条细线并没有与纬线重合。显然，这条拉紧的细线代表的是两地之间的最短航线，既然它在地球仪上没有跟纬线重叠，那么航海图上的最短航线也一定不会是直线：因为航海图上的纬线圈是用直线表示的，那些与直线不重合的线，应当是曲线。

讲到这里，大家或许就会明白为什么航海图上的最短航线不是直线而是曲线。

据说，在沙俄时代，修建从列宁格勒（今圣彼得堡）到莫斯科的十月铁路（当时被称作“尼古拉铁路”）一事，曾引起过不少争论，导致究竟该选择哪条路线的问题迟迟不能确定。最后，沙皇尼古拉一世只好亲自做出决定。他选择了直线，即连接圣彼得堡和莫斯科的铁路走直线。如果在墨卡托地图上将这条铁路表示出来，那么结果必定会出乎他的意料之外，因为它并不是一条直线，而是曲线。

我们在地图上看到的那条曲线，实际上比我们看成直线的那条航线要短。你要是不嫌麻烦，可以通过以下方式计算证实一下。假定我们所要谈到的两个港口与圣彼得堡处在同一纬度，即北纬 60° ，假设两个港口之间的弧线距离是 60° （实际上是否有这样的两个港口于我们的计算无碍）。从图5可以看到， O 点代表地球的中心， A 点和 B 点分别表示这两个港口。经过 A 点与 B 点有一个纬线圈，它的弧长 60° ，圆心是 C 点。再以地球的中心 O 点为圆心，画一个大圈弧线，这条弧线经过 A 点和 B 点，并且它的半径 $OB=OA=R$ ；这条弧线靠近上面所说的纬圈弧线 AB ，但两者并不重合。现在，我们来计算每一弧线的长度，由于 A 点和 B 点处于同一纬度，即北纬 60° ，因此，半径 OA 和 OB 都与 OC （地轴）呈 30° 角。在直角三角形 ACO 中，与 30° 角相对的 AC 边（等于纬线圈半径 r ）应该等于大圆半径 AO 的 $\frac{1}{2}$ ，也就是 $r=\frac{R}{2}$ ；弧线 AB 的长度是 60° ，也就是纬圈弧线长度（ 360° ）的 $\frac{1}{6}$ 。既然

纬圈半径是大圆半径的 $\frac{1}{2}$ ，那么纬圈长度也应该是大圈长度的 $\frac{1}{2}$ 。现在大圆全长是 40 000 千米，那么纬圈弧线 AB 的长度 $= \frac{1}{6} \times \frac{40\,000}{2} \approx 3333$ 千米。

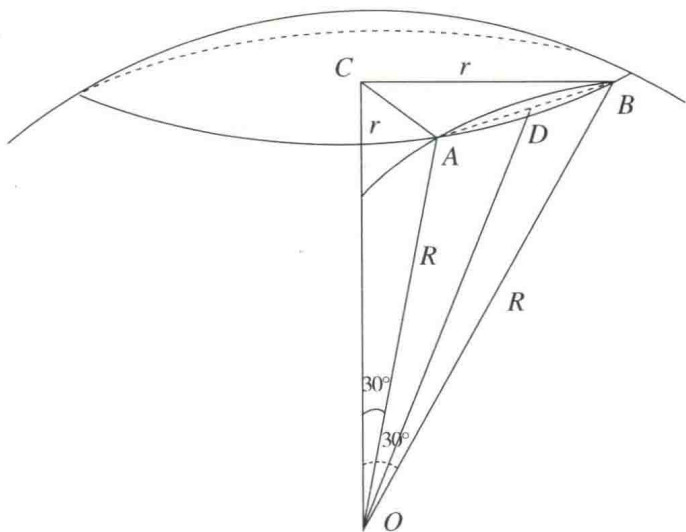


图 5

现在，要计算出经过 A 点与 B 点的大圆弧线的长度（也就是 A 、 B 两点之间的最短路线），那么就必须知道 $\angle AOB$ 的大小。小圆弧上的弦 AB 对应的弧长 60° ，这条弦是这个小区内接正六边形的一边，所以 $AB=r=\frac{R}{2}$ 。在地球中心 O 点与 AB 弦的中点 D 点之间画一条直线，由此， O 点、 D 点与 A 点形成了直角三角形 ODA ，其中角 $\angle ODA$ 为 90° 。

$$DA = \frac{1}{2} BA, \text{ 又 } OA=R,$$

$$\text{所以, } \sin \angle AOD = \frac{DA}{OA} = \frac{\frac{R}{2}}{R} = 0.25,$$

查三角函数表，可知 $\angle AOD = 14^\circ 28' 5''$

因此， $\angle AOB = 28^\circ 57'$ ，

有了上面这个答案，再计算最短航线就容易一些。我们知道，地球大圆一