

爱上科学

Science

科学之旅
100
个重大发现

物理之旅

PHYSICS

[英] Tom Jackson 著

柳海培 译

AN ILLUSTRATED HISTORY
OF THE FOUNDATIONS OF SCIENCE

附赠
物理历史长廊大拉页



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

爱上科学

Science

物理之旅

PHYSICS

【英】Tom Jackson 著

柳海培 译

AN ILLUSTRATED HISTORY
OF THE FOUNDATIONS OF SCIENCE

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

物理之旅 / (英) 杰克逊 (Jackson, T.) 著 ; 柳海培译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2015. 8
(爱上科学)
ISBN 978-7-115-39498-9

I. ①物… II. ①杰… ②柳… III. ①物理学史—普及读物 IV. ①04-09

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第127218号

版权声明

Physics An Illustrated History of the Foundations of Science by Tom Jackson ISBN: 978-0985323066

Originally published in English under the titles: The Elements, Mathematics and The Universe which represent three titles in the series called: Ponderables: 100 Breakthroughs that Changed History by Tom Jackson

© Worth Press Ltd, Cambridge, England, 2013

© Shelter Harbor Press Ltd, New York, USA, 2013

This edition arranged with Windmill Books through BIG APPLE AGENCY, LABUAN, MALAYSIA. Simplified Chinese edition copyright: 2015 POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS.

All rights reserved

本书简体中文版由 BIG APPLE AGENCY 代理 Worth Press Ltd 授予人民邮电出版社在中国境内出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或节录本书中的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 [英] Tom Jackson
 - 译 柳海培
 - 责任编辑 紫 镜
 - 执行编辑 魏勇俊
 - 责任印制 周昇亮

 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷

 - ◆ 开本: 889×1194 1/20
 - 印张: 7 2015 年 8 月第 1 版
 - 字数: 275 千字 2015 年 8 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2014-5501 号

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010) 81055339 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

Contents

目 录

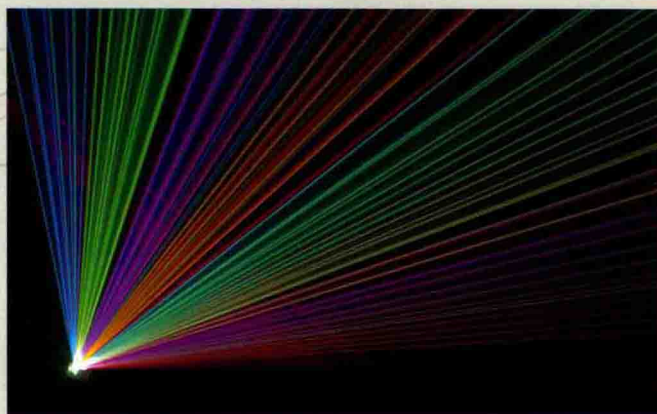
前言	6	科学的革命	
科学的黎明		21. 牛顿定律	32
1. 解释自然	10	22. 光学理论	34
2. 科学之父泰利斯	12	23. 飞翔的男孩：传导电能	35
3. 原子：最初的基元	13	24. 温度计	36
4. 元素：从四个开始	14	25. 带电的广口瓶	36
5. 阿基米德定律	16	26. 潜在的热量	38
6. 制造机器	18	27. 火与物质	38
7. 看到光线	19	28. 电荷的测量	40
8. 力学	20	29. 天体的质量	40
9. 力与惯性	20	30. 青蛙腿和伏达堆	42
10. 人造彩虹	21	31. 原子理论	44
11. 奥卡姆的剃刀	21	32. 光的波动性	46
12. 增加冲力	22	33. 塑料与弹性	48
13. 潮汐理论	22	34. 电磁效应	48
14. 了解磁力	23	35. 热电效应	50
15. 折射定律	24	36. 热机	50
16. 伽利略：真相降临	25	37. 布朗运动	51
17. 压力	26	从经典物理到现代物理	
18. 钟摆	28	38. 电流的产生	52
19. 胡克定律	29	39. 多普勒效应	53
20. 气体定律	30	40. 热力学第一定律	54
		41. 机械能与热能的转化（热功当量）	55
		42. 同一种能量	56
		43. 绝对零度	56
		44. 光速的测量	57
		45. 光谱学：透过光看物质	58
		46. 麦克斯韦方程	59
		47. 热的传导	60
		48. 被电击的气体	60
		49. 玻尔兹曼方程	61
		50. 特斯拉：扭转乾坤	62
		51. 突破音速	64



52.寻找以太	65
53.无需介质的波	66
54.X: 未知的射线	67

原子物理时代

55.放射现象	68
56.首次发现亚原子粒子	70
57.普朗克常量	71
58.远距离通信	72
59.居里夫妇	74
60.爱因斯坦的奇迹之年	75
61.狭义相对论	76
62.正电的发现	78
63.电荷量	80
64.云室	81
65.超导体	82
66.宇宙射线	83
67.原子的量	84
68.广义相对论: 时间和空间	86
69.质子	87
70.波粒二象性	88
71.不相容原理	89
72.玻色子: 不守恒的基本粒子	89
73.不确定的宇宙	90
74.盖革计数器	91
75.反物质: 相同却又不同	92
76.原子对撞机	92
77.电子显微镜	94
78.中子: 构成原子的最后物质	94
79.正电子: 新的谜团	95
80.消失的物质	96
81.室内闪电	97
82.超越光速: 切伦科夫辐射	98
83.外来粒子	99
84.超流体	100
85.核裂变	100



现代物理学

86.量子电动力学	102
87.晶体管	103
88.大爆炸	104
89.气泡和火花	105
90.艾维·迈克: 另一次大爆炸	106
91.激光	107
92.中微子的“味道”	108
93.夸克	109
94.标准模型	110
95.弦理论	112
96.霍金辐射	113
97.自旋电子学	114
98.暗能量	114
99.寻找希格斯玻色子	116
100.暴胀的宇宙	117
101.物理: 万物的基础	118
未解之谜	126
伟大的物理学家	130

爱上科学

Science

物理之旅

PHYSICS

【英】Tom Jackson 著

柳海培 译

AN ILLUSTRATED HISTORY
OF THE FOUNDATIONS OF SCIENCE

人民邮电出版社

北京

图书在版编目 (C I P) 数据

物理之旅 / (英) 杰克逊 (Jackson, T.) 著 ; 柳海培译. — 北京 : 人民邮电出版社, 2015. 8
(爱上科学)
ISBN 978-7-115-39498-9

I. ①物… II. ①杰… ②柳… III. ①物理学史—普及读物 IV. ①04-09

中国版本图书馆CIP数据核字 (2015) 第127218号

版权声明

Physics An Illustrated History of the Foundations of Science by Tom Jackson ISBN: 978-0985323066

Originally published in English under the titles: The Elements, Mathematics and The Universe which represent three titles in the series called: Ponderables: 100 Breakthroughs that Changed History by Tom Jackson

© Worth Press Ltd, Cambridge, England, 2013

© Shelter Harbor Press Ltd, New York, USA, 2013

This edition arranged with Windmill Books through BIG APPLE AGENCY, LABUAN, MALAYSIA. Simplified Chinese edition copyright: 2015 POSTS & TELECOMMUNICATIONS PRESS.

All rights reserved

本书简体中文版由 BIG APPLE AGENCY 代理 Worth Press Ltd 授予人民邮电出版社在中国境内出版发行。未经出版者书面许可, 不得以任何方式复制或节录本书中的任何部分。

版权所有, 侵权必究。

-
- ◆ 著 [英] Tom Jackson
 - 译 柳海培
 - 责任编辑 紫 镜
 - 执行编辑 魏勇俊
 - 责任印制 周昇亮
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路 11 号
 - 邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
 - 网址 <http://www.ptpress.com.cn>
 - 北京市雅迪彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 889×1194 1/20
 - 印张: 7 2015 年 8 月第 1 版
 - 字数: 275 千字 2015 年 8 月北京第 1 次印刷

著作权合同登记号 图字: 01-2014-5501 号

定价: 59.00 元

读者服务热线: (010) 81055339 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京崇工商广字第 0021 号

内容提要

本书带你全面地领略物理学的发展历程，讲述了物理学发展史上的100个重大发现。从史前到中世纪，文艺复兴时期，启蒙时期，一直到现代，描述了各个时期物理学的重大发现、奇闻轶事以及著名的物理学家。全面的展示物理学的魅力，图文并茂，生动而形象，同时启发思考。本书是一本适用性很强的科普图书。

Contents

目 录

前言

科学的黎明

1. 解释自然	10
2. 科学之父泰利斯	12
3. 原子：最初的基元	13
4. 元素：从四个开始	14
5. 阿基米德定律	16
6. 制造机器	18
7. 看到光线	19
8. 力学	20
9. 力与惯性	20
10. 人造彩虹	21
11. 奥卡姆的剃刀	21
12. 增加冲力	22
13. 潮汐理论	22
14. 了解磁力	23
15. 折射定律	24
16. 伽利略：真相降临	25
17. 压力	26
18. 钟摆	28
19. 胡克定律	29
20. 气体定律	30

6

科学的革命

21. 牛顿定律	32
22. 光学理论	34
23. 飞翔的男孩：传导电能	35
24. 温度计	36
25. 带电的广口瓶	36
26. 潜在的热量	38
27. 火与物质	38
28. 电荷的测量	40
29. 天体的质量	40
30. 青蛙腿和伏达堆	42
31. 原子理论	44
32. 光的波动性	46
33. 塑料与弹性	48
34. 电磁效应	48
35. 热电效应	50
36. 热机	50
37. 布朗运动	51

从经典物理到现代物理

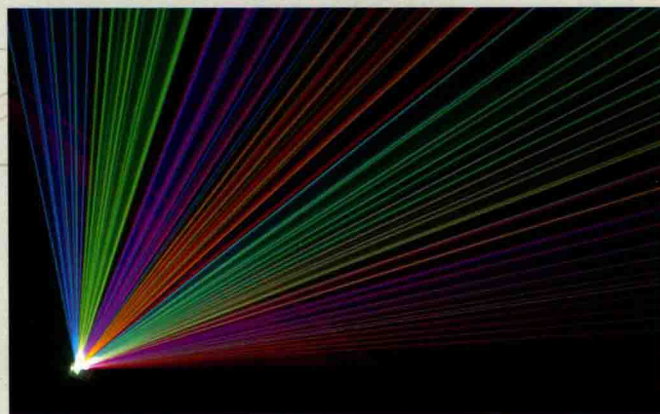
38. 电流的产生	52
39. 多普勒效应	53
40. 热力学第一定律	54
41. 机械能与热能的转化（热功当量）	55
42. 同一种能量	56
43. 绝对零度	56
44. 光速的测量	57
45. 光谱学：透过光看物质	58
46. 麦克斯韦方程	59
47. 热的传导	60
48. 被电击的气体	60
49. 玻尔兹曼方程	61
50. 特斯拉：扭转乾坤	62
51. 突破音速	64



- 52.寻找以太 65
 53.无需介质的波 66
 54.X: 未知的射线 67

原子物理时代

- 55.放射现象 68
 56.首次发现亚原子粒子 70
 57.普朗克常量 71
 58.远距离通信 72
 59.居里夫妇 74
 60.爱因斯坦的奇迹之年 75
 61.狭义相对论 76
 62.正电的发现 78
 63.电荷量 80
 64.云室 81
 65.超导体 82
 66.宇宙射线 83
 67.原子的量 84
 68.广义相对论: 时间和空间 86
 69.质子 87
 70.波粒二象性 88
 71.不相容原理 89
 72.玻色子: 不守恒的基本粒子 89
 73.不确定的宇宙 90
 74.盖革计数器 91
 75.反物质: 相同却又不同 92
 76.原子对撞机 92
 77.电子显微镜 94
 78.中子: 构成原子的最后物质 94
 79.正电子: 新的谜团 95
 80.消失的物质 96
 81.室内闪电 97
 82.超越光速: 切伦科夫辐射 98
 83.外来粒子 99
 84.超流体 100
 85.核裂变 100



现代物理学

- 86.量子电动力学 102
 87.晶体管 103
 88.大爆炸 104
 89.气泡和火花 105
 90.艾维·迈克: 另一次大爆炸 106
 91.激光 107
 92.中微子的“味道” 108
 93.夸克 109
 94.标准模型 110
 95.弦理论 112
 96.霍金辐射 113
 97.自旋电子学 114
 98.暗能量 114
 99.寻找希格斯玻色子 116
 100.暴胀的宇宙 117
 101.物理: 万物的基础 118
 未解之谜 126
 伟大的物理学家 130

前言

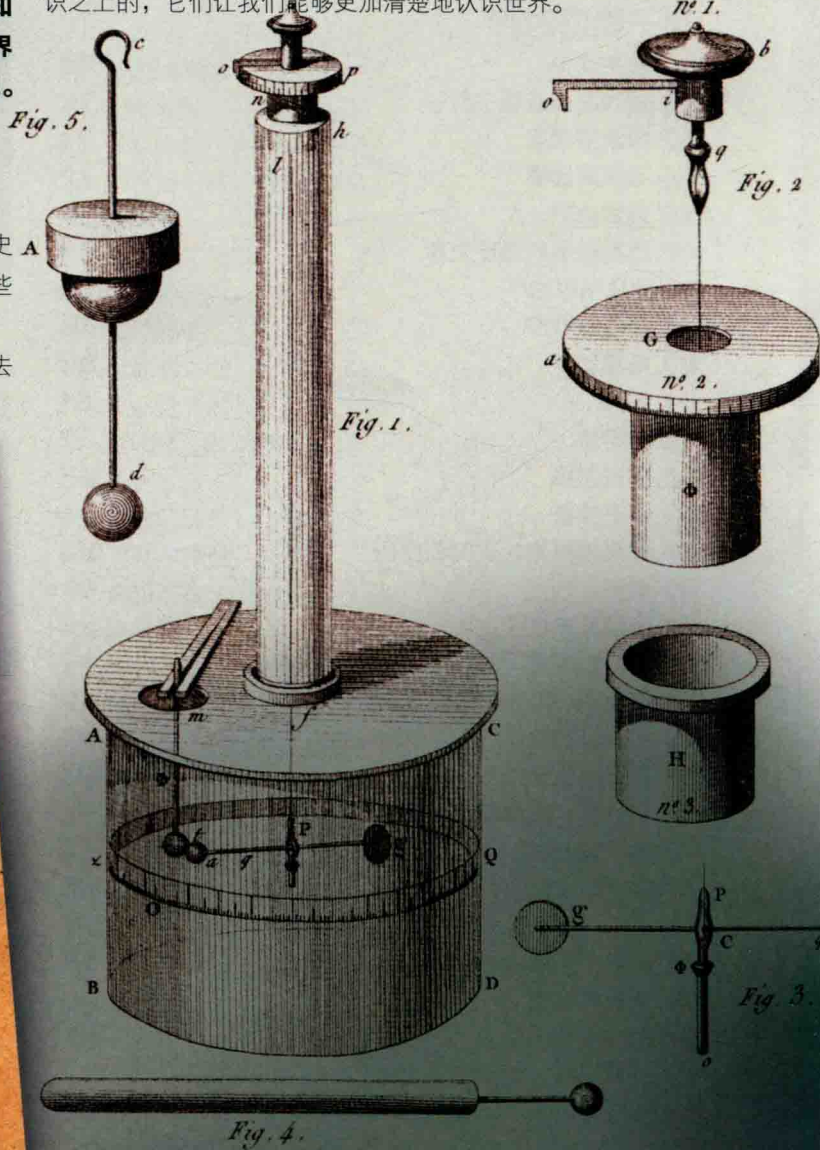
物理是所有科学的基础。如果没有了物理，我们其他的知识也将无法成立。现在我们了解到的物理学知识仅仅是自然界中很小的一部分，还有更多未知的物理学知识等着我们去发现。

大事件

伟大的学者总能创造出伟大的故事，本书汇集了物理学史上的一百个故事，每个故事都与一些重大的难题有关，但这些难题也成就了伟大的发现，改变了我们对世界的认识。

知识的发展不会停顿，真理需要不断去追寻。我们必须去反复研究和论证，并加以理解才能形成新的知识。现在看来，

即使是最前沿的研究也有可能是错的，“不可能出错的科学”不会是真正的科学。但是我们现在所处的这个高科技的时代正是建立在这些随着不断出现的疑问而逐步修正、成长起来的的知识之上的，它们让我们能够更加清楚地认识世界。



测量电荷力的扭秤

这是 16 世纪的阿拉伯文手稿，画的是一幅利用水流驱动机械转动的装置的示意图。

事物的性质

物理的故事其实就是人类对自然的探索。在古希腊语中“物理学”的意思就是“自然”。自从有了人类文明，人类就想知道是什么创造了空气和水，地球又是从何而来，地球与遥远的星球之间有着哪些联系。随着人类不断地探索，人类对地球的了解越来越深入，而对地球之外的世界一直都知之甚少。

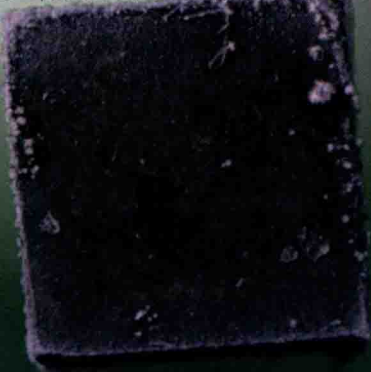
宇宙万物应该统摄在一个单一的学科规律之下，正是这一想法催生了物理学。从海浪的翻滚，到水面上反射的光芒，几个世纪以来的思考和实验——还有许多偶然发现——都表明了人类的判断是正确的。物理定律让我们了解了遥远星系中恒星的运动，同样也让我们通过超级计算机理解了电流的运动。正是这令人难以置信的知识面的广泛性使物理成为了终极科学。

物理的延伸

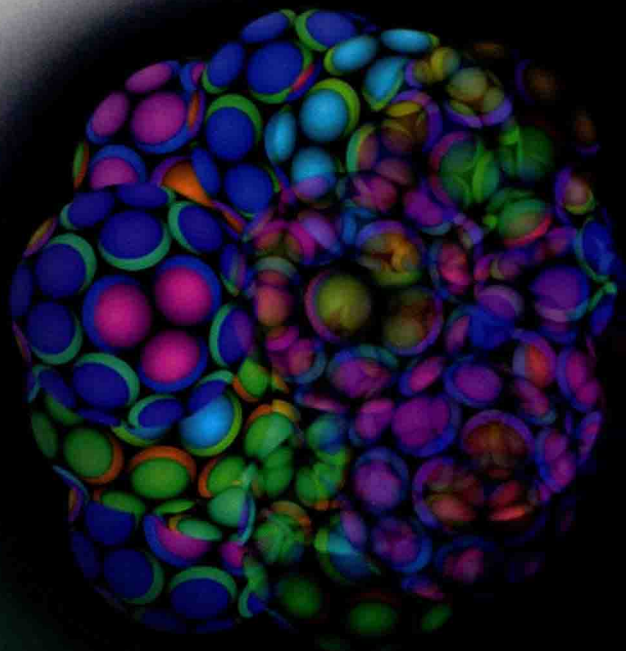
化学、生物学、地质学？这个清单可以更长一些。这些学科都有着令人自豪的历史，也都对我们的知识体系做出了无与伦比的重要贡献。但它们都是在物理的帮助下才达到了新的高度。

化学能够解释数百万种物质的组成，这些物质包含了自然物质和人造物质，正是这些物质建立起了我们的世界。为了

悬浮在磁场中的超导体。科学家已经能够制造出接近绝对零度的温度，在这一温度下导电材料会成为超导体。



解释这些物质的组成，需要通过原子物理学研究其中的化学反应——旧键的断裂和新键的产生，形成自然界中的众多物质。生物学告诉我们生命是如何形成的。这需要运用化学去追寻保证生命生存的能量传递。地质学告诉我们虽然大地是固体，但它依然在不停地移动。我们只有研究了热学、声学以及材料学这些物理学的分支，才能知道在地球内外有着多么伟大的力量在不断重塑地球表面。



现代粒子加速器和高灵敏度探测器让物理学家能够探测到最小的亚原子粒子非常细微的结构。

现在，就让我们来看一下物理这一强大的学科是如何从最初的神话和猜测成为了今天所有科学知识的基础。

物理学分支

像大多数学科一样，物理学被分为了许多分支，每个分支专门从事的是某一领域的研究。但和其他科学不同的是，物理学分支被清楚地分成了两组——经典物理和现代物理。从名字我们就能分辨出，经典物理发展于现代物理之前。对大多数科学理论来说，旧理论总会被新理论所取代，但是现代物理是基于与经典物理不同的原理建立起来的，所以这两个分支都保留了下来，尽管它们研究的领域之间并没有什么联系。

经典力学

研究不同质量的物体在力的作用下如何运动

电磁学

研究电荷、电流、磁场以及频谱电磁辐射（包括可见光、无线电波和X射线）

统计力学

研究分子和原子运动的学科

经典物理

研究对象是人类能够感知到的现象，例如物体的运动、机械能的转移、电流或者声音的产生。在19世纪末期，人们相信经典物理已经解决了之前所遇到的所有神秘的科学现象。到了1910年，现代物理的出现证明他们完全错了。

用来测量做功与热量之间关系的装置

声学

研究声波在物理介质中的传播

光学

研究光的性质和行为

热力学

研究热量如何在物体间转移，以及如何转化成其他形式的能量，例如动能或者光能

物质的属性

了解不同的物质为何具有不同的属性

相对论

当物体运动时与空间和时间的相互作用

核聚变引发的爆炸



量子力学

研究最小亚原子粒子水平的物理现象

核物理

研究原子核的结构和变化

现代物理

随着物理学的不断完善，到了 20 世纪初期，科学家发现在研究一些极端情况的时候，经典物理理论已经变得不再适用。现代物理中的相对论用于研究宏观的空间和时间问题，而量子物理则研究微观的物质的性质。21 世纪物理学最大的希望就是能将这两个理论统一起来。

凝聚态物理学

研究量子尺度下构成凝聚态物质的液体和固体原子、分子的运动形态和规律

粒子物理学

研究组成物质的基础粒子的变化，以及粒子间力的学科

天体物理学和宇宙学

天文学的交叉学科，运用原子物理和其他现代物理理论解释星体运行和宇宙形成的学科

科学的黎明

1 解释自然

我们之前曾说，“物理学”一词源自希腊语“自然”。人类探索自然的动力源于人自身的天性。

像其他生物一样，早期的人类也会被动物所捕食，所以他们会时刻观察周围的环境，提防可能会发生的状况。人类会依据以往的相关经验来做出反应，但是他们也会根据其他的经验去判断。简而言之，他们会提前做出判断并采取行动。

决定，决定

人类所拥有的是灵长类的大脑，它能随着周围环境的变化不断地做出判断。（保持好奇心能让你发现自己的需求，或者在你发现你的需求之前产生意识。）人类的大脑得到了充分的进化，它能以意境地图的形式记住某一区域内的信息，包括随着季节的改变这个区域可能会发生的变化。我们会与同伴合作，并且从同伴那里获取信息来帮助我们生存下来。如果你犯过一次错（并且有幸活了下来），同样的错误你就

会有意识地避免再犯第二次。人类会分享成功和失败的经验，所以我们不仅通过自己的经验来学习，还会学习他人的经验。

疑问，疑问

人类把这些经验积累下来代代相传，久而久之就形成了文化。它给我们提供了许多重要问题的答案，例如什么时节我们在哪里能找到食物，农作物还有多久成熟，什么时候会发洪水。但是有些问题仅凭经验却无法回答，例如世界从何而来。

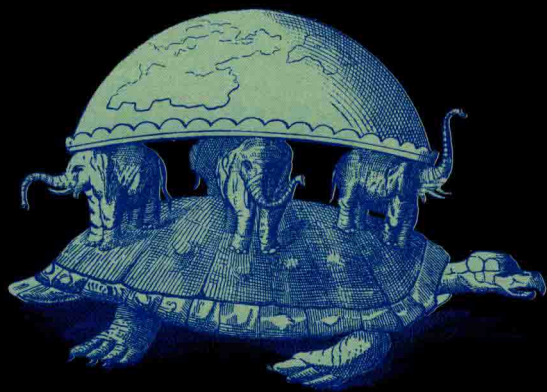
根据希罗尼穆斯·博斯（Hieronymus bosch）描绘的伊甸园。《秋天》描绘的是发生在伊甸园的故事，当亚当和夏娃第一次感到害羞和尴尬的时候，我们说在人类的脑海中第一次形成了“理论”。我们知道我们的思想与身边的人有所不同，理论就是我们共同拥有的概念。其他生物会和我们一样形成理论吗？我们认为这是不可能的，当然，或许其他生物也会这样看我们。

不完美的奥林波斯众神

一般来说，新世界的创造都靠无所不知的全能的神。质疑这些故事的真实性就是质疑神灵。但是，古希腊人崇拜居住在奥林匹斯山上的众神。奥林波斯神经常因为爱情或者战斗而降临人间，似乎人类并未在其掌握之中。在这一背景下，早期的希腊哲学家能够询问他们关于宇宙的问题——这就是科学史的开端。

奥林波斯众神的全家福





解释自然

左边这幅图是我们臆想出来的一个场景，它反应了人类当时的世界观。这幅图不仅包含了人类生存所必需的条件，还将我们置身于自然之中，这说明了人类也是起源于大自然。

各国都有关于世界起源的传说。中非的波桑哥(Boshongo)人认为宇宙是从伟大的“奔巴”(Bumba)嘴里吐出来的，其他的神话则解释说世界是自然之母(或者自然之父)的后代，有些人认为自然是一团混沌的产物，而最有名的观点是世界是被凭空创造出来的。但这些传说都没有有力的证据，而物理的故事也就从讲述世界的起源开始。

从某种意义上来说，物理学和其他很多传说一样，也认为世界是被创造出来的。物理学认为宇宙是被凭空“创造”出来的。但与传说所不同的是，物理学的每个发现都是以实验为依据。现在让我们来看看物理学都有哪些有趣的发现。

在中国和印度，创世的故事都与各种动物有关。通常会是大象、长蛇或者海龟。

毗拉哈人

1980年，美国人类学家丹尼尔·艾弗列特(Daniel Everett)这样描述巴西毗拉哈(Piraha)部族的人的神话：没有神话。毗拉哈人只相信他们的经验，不会接受听来的经验，除非传授他们经验的人亲身经历过这些事。他们不会去积累知识，只会从临近的部落购买新鲜事物。

2

科学之父泰利斯

泰利斯的思想和世产生了非常巨大的影响，但很少有人了解他。

科学始于何处？科学始于物理。物理源自何处？物理源自古希腊米利都。因为这里诞生了一位科学之父——泰利斯。

泰利斯并非一个简单的历史人物，他的人生始于公元前7世纪，终于公元前6世纪。他没有留下任何著作，但其思想被视为西方哲学的开端。他是古希腊人，家乡位于现在的土耳其西海岸。当时那里是贸易的中心，所以泰利斯能够接触到古埃及和古巴比伦文化，或许他曾经还去过那里。

只有当我们回顾历史的时候泰利斯才会被称为科学家。泰利斯是有史以来第一个通过理性观察和推理分析来解释自然现象的人。我们都知道，科学在不断地发展进步，所以以我们今天的眼光来看，泰利斯有关自然的理论更像是小儿科。泰利斯是个一元论者，他把水当作万物的本原，因为所有的生命都需要水，水不仅能够流动，并且可以变换形态。

泰利斯在几何学上有着更为深远的影响，有个三角形定理就是以他的名字来命名。据说他还因为预测了一次日全食而中止了一场战争。

希腊七贤

希腊七贤是公元前7世纪至6世纪的七位哲学家、政治家和法学家，传说正是由他们开创了现代世界。泰利斯就是其中之一，其余六位是林德斯的克莱俄布卢（Cleobulus of Lindos）、雅典的梭伦（Solon of Athens）、斯巴达的契罗（Chilon of Sparta）、普林恩的毕阿斯（Bias of Priene）、米蒂尼的庇塔库斯（Pittacus of Mytilene）以及科林斯的佩里安德（Periander of Corinth）。

这是一幅19世纪的蒙太奇，根据各种半身像描绘出的画，虚构了一幅希腊七贤（和一些客人）聚在一起举行宴会的场景。坐在最右侧的人物看起来像是泰利斯。

