

青少年 科普图书馆

中国科学院院士 叶叔华、郑时龄 郑重推荐

全新插图本

将原本枯燥的自然和地理知识学习
变成积极且富于趣味性的科学探索活动
了解我们休戚相关的地球的最佳读本

世界科普巨匠经典译丛·第三辑



地球的故事

I [REDACTED] E GUSHI

简明地球百科全书

- 听博物学家、昆虫学家法布尔讲地球的故事
- 生动、通俗、耐读，像听故事、读小说一样去解读地球

(法) 法布尔 著 刘丙海 译

上海科学普及出版社

世界科普巨匠经典译丛·第三辑

地球的故事

DIQIU DE GUSHI

简明地球百科全书

(法)法布尔 著 刘丙海 译

上海科学普及出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

地球的故事：简明地球百科全书 / (法) 法布尔著；刘丙海译. —上海：上海科学普及出版社，2014.2

(世界科普巨匠经典译丛·第三辑)

ISBN 978-7-5427-5882-8

I . ①地… II . ①法… ②刘… III . ①地球 - 普及读物 IV . ① P183-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 222286 号

责任编辑：李 蕾

世界科普巨匠经典译丛·第三辑

地球的故事

简明地球百科全书

(法) 法布尔 著 刘丙海 译

上海科学普及出版社出版发行

(上海中山北路 832 号 邮编 200070)

<http://www.pspsh.com>

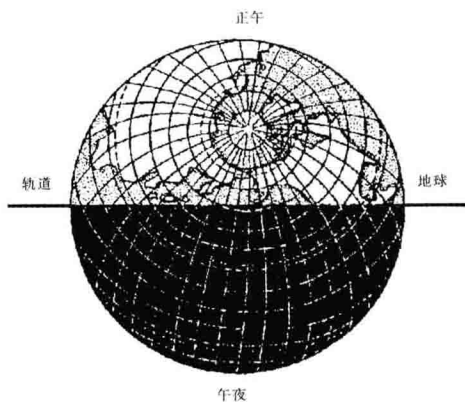
各地新华书店经销 北京潮运印刷厂

开本 787 × 1092 1/12 印张 17.5 字数 208 000

2014 年 2 月第 1 版 2014 年 2 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5427-5882-8 定价：28.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题
请向出版社联系调换



序言

本书通过对我们所在星球的基本知识进行生动趣味的描述，将原本枯燥的自然和地理知识学习，变成积极且富于趣味性的科学探索活动。

我们将以讲故事和聊天的方式进行知识讲解，如某些国家、城市、河流、山脉名称等，这些对于读者没有任何吸引力的枯燥知识以最通俗的语言进行描述，尽力将地球的方方面面真实地呈现在各位读者面前，尽量让每一位读者都真切地体会到我们所在星球的独有魅力。

在本书中，您会了解到作为地球上独有的智慧生命所应该了解的所有地球的基本知识，如地球自转、日夜形成、季节交替、陆地板块形成以及气候、海洋等自然现象的原因等等，当然，如果您想知道英属卡弗拉利亚省或桑给巴尔岛在地图上的位置这样的内容，相信也可以从本书得到。

学校教给我们的地理知识是些什么？火山只是一座冒着烟的高山？海洋只是一座巨大的水库？而地震就只是我们所处大地的颤动？还有冰河，难道就只是一座被冰雪所覆盖的山谷？这么浅显的解说对于我们来说当然远远不够！地球这个庞大的自然系统到底是如何运转的，它各个子系统是如何运转并发挥着什么样的作用，这些知识才是我们要了解和探究的！本书将如实的向每一位读者展示地球上大自然所创造的伟大奇迹！

J.H. 法布尔



地球的故事
DIQIU DE GUSHI

001

目录

CONTENTS

★ 地球的故事

第一章	我们的地球	001
第二章	万有引力，物体掉落的秘密	008
第三章	地球引力	016
第四章	地球绕日运动的影响	022
第五章	季节、气候的交替变化	032
第六章	地球是一个不规则球体	043
第七章	地球的内部是什么样的	049
第八章	地震	055
第九章	陆地的存在是奇迹	061
第十章	火山	067
第十一章	维苏威火山	073
第十二章	地球上的火与水	079
第十三章	地球的脉络——山脉	087
第十四章	河谷和平原	095
第十五章	白朗峰	107
第十六章	索绪尔攀登白朗峰	115
第十七章	佩尔杜山	121
第十八章	冰雪永远不会融化的地方	130

目录

CONTENTS

★ 地球的故事

第十九章 冰 川	138
第二十章 伟大的河流	146
第二十一章 湖泊和喷泉	155
第二十二章 海 洋	166
第二十三章 珊 瑚 岛	174
第二十四章 潮 汐	185
第二十五章 极 地	195





第一章



我们的地球

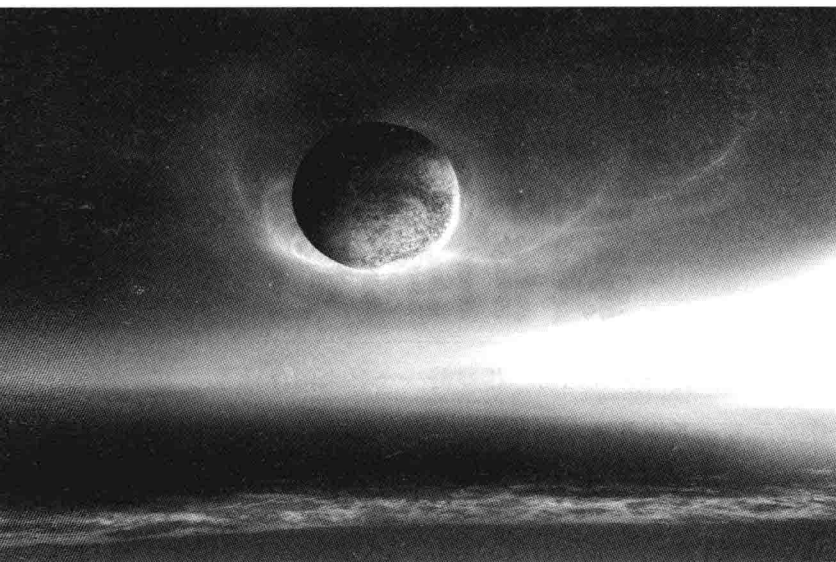
我们可以设想一下，假如我们用一根线将一个巨大的球悬吊起来，这个球上面有一只小昆虫在球面爬行，假设这只昆虫在完全理想的条件下，保持同一方向进行前进，相信它会回到原点，这是毋庸置疑的！

儿时的奇思妙想

世界知名作家圣彼得·伯南丁曾提到过，他小时候因为看到太阳早上从一座山上升起，晚上又从另一座山上落下去，就幻想过天空是不是就是一座巨大的蓝色拱桥？或者是一个巨大的倒扣在地面上的圆碗？他是不是有一天可以在天空中行走自如，当然，假如那样的话，他还必须弯腰前进，以避免自己的小脑袋碰坏天盖。

一天，他带上了午餐和一个小篮子就出发了，他终于决定亲自去解开这些疑惑。那天，他不停地前进，完全失去了时间概念，在前进过程中他试着去触碰天空，但是天空像一个调皮的玩伴，始终与他保持着那仿佛触手可及的距离。疲劳最终战胜了小彼得的好奇心，他最终放弃了这次的探索冒险。后来探究失败的原因，小彼得认为应该是自己不够健壮，腿也不像成人那样长，所以他没办法到达能够触碰天空的地方。





悬浮于宇宙空间的地球

亲爱的读者，
不管你现在的实际
年龄如何，不知道
你有没有过像小彼
得这样的奇思妙
想？比如地球是一
片被蓝色穹顶覆盖
的、无限延伸的平
坦土地，而它只是
被海洋山脉分割？
当然，现在我们都
知道，天空实际不

与大地相接，我们在地面上的任何地方都不会发生像小彼得想象的碰坏天空的危险，实际上在地球上的任何地方，天与地始终保持着一样的距离。我们都知道，当你不断朝一个方向前行时，也许你会遇到高山、平原和汪洋，但是你永远无法到达你想象的地球边界。那是因为我们所在的地球是圆的，我们沿着一个方向不断前行，最终会回到我们出发的原点。

地球是一个悬浮在茫茫宇宙中的巨大球体，并没有任何的支撑。我们可以设想一下，假如我们用一根线将一个巨大的球悬吊起来，这个球上面有一只小昆虫在球面爬行，假设这只昆虫在完全理想的条件下，保持同一方向进行前进，相信它会回到原点，这是毋庸置疑的！我们人类对比于地球，就仿佛昆虫与巨球一样，只不过我们可能更加渺小。所以假设没有障碍影响我们前行，我们也不追逐天际，那么不管我们从什么地点向什么方向出发，只要我们不断前行，坚持到底，我们完全可以翻越地球回到原点。地球只是一个没有线支撑的，悬浮在宇宙中的一个巨大圆球，像小彼得想象的“巨大的蓝色拱桥”，也只是地球大气层的空气折射蓝色光线形成的奇观而已。

地球是圆的吗

我可以通过下面的例子简单阐述“地球是圆的”这一事实。一个行人，希望到达正前方的一个小镇，前路一片坦途并且没有任何明显的障碍物阻碍行人的视线，那么实际情况是，行人在前进过程中，首先看到目标小镇的最高点——尖塔的顶端，然后随着行人的不断前进，尖塔的下端逐渐出现在行人的视线中，直到小镇其他的建筑物完整地出现，这样我们可以知道行人眼中的事物出现是由最高点逐渐过渡到最低点的。但是，假设地球是平的，这种情况是不应该发生的，而应该是行人在任何距离下看，尖塔和小镇都应该完整地呈现在其眼中。像下面 2 张图所示，图 1 中两个人 A 和 B，他们分别站在塔一侧不同距离的两个地方，他们在平面的情况下都可以看到塔的整体。而图 2 中，有观察者 A、B、C 三个人，因为地球是圆的，远方的物体会因地球球面突起遮掩，只有随着距离的不断减小，塔才会从顶部开始逐渐出现在人的视线中，因此，图中观察者 A 是完全看不到塔的任何部位的，而 B 只能看到塔靠上的部位，而只有 C 才能看到塔的全貌。

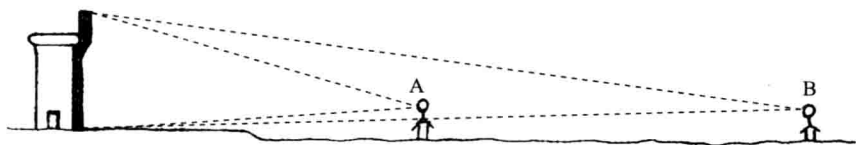


图 1

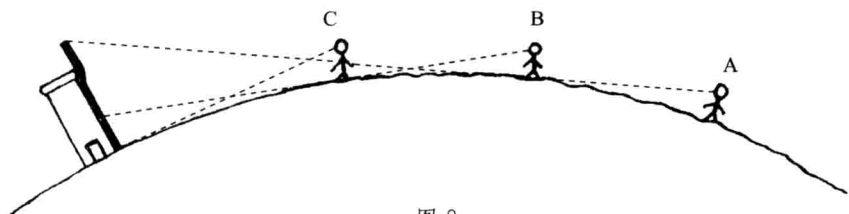


图 2

但是实际上，陆地上存在着众多丘陵、山脉以及数不清的植物，基本不存



在像我们所设想的这样开阔、规则的地方，让我们观察到塔身的逐步呈现。但是，在完全依照地球表面而形成的球状海面上，如没有其他阻碍，想要解释地球是圆的十分容易。

在海上行驶的船只，在到达海港前，首先映入眼帘的往往是海港附近物体的最高点，比如山峰、高塔，然后整个海港的景象才会逐渐进入海员的视线中。相对应的海岸上的观察者们也会逐渐看到桅杆顶、上桅杆、下桅杆，最后才会看到整个船体。相反，当船只离港行驶时，观察者将以相反的顺序观察到船体的消失，仿佛整只船逐渐被海洋吞没一样，如图3。

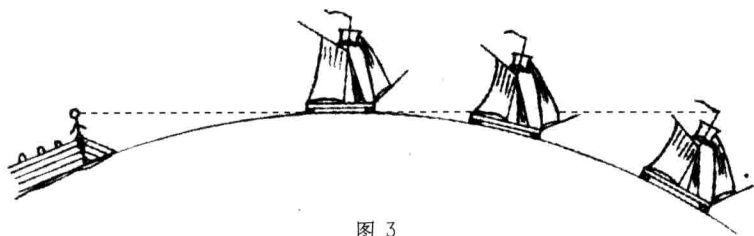


图 3

“地球是圆的”还有另外一个明显的证据——地平线的形状。“地平线”在希腊语中代表“被限制的，被束缚的”，它代表着当我们在空旷地区时，限制我们视野的那条分界线。

在我们看来，似乎地平线刚好将地面与天空连接起来。尤其是在一个没有任何阻碍物的平原上，我们会在这个开阔的区域内发现，地平线刚好以我们自己为中心形成一个圆形。地平线的这种形状在海上观察时尤为明显，茫茫海面会以船只为中心在我们眼中呈现一个巨大的圆盘。假如地球是平的，我们的视野只会因为我们的视觉能力受到限制，但是在高倍望远镜的帮助下，我们可以打破视力限制观察到我们想观察的极远处。这样，地球的表面也不会存在可见区域与不可见区域的分界了。但事实是，我们想观察地平线以外的地方，即使借助最好的望远镜也无法实现。因此，我们可以确信地球是圆的，而不是我们想象的那样是平的。

配合图4的讲解，我们对于“地球是圆”的这一概念的理解可能更为直观。

我们假设在 A 点进行观察，观察者的视野内呈现的是什么呢？我们可以简单地通过图中的模型推断出来，从 A 点不断画直线与地球表面相切，切点即为观察者在 A 点沿该直线方向所能观察到的最远点，假设我们不断从 A 点做地球表面切线，与地球表面形成无数个切点，我们将这些点连接，不难发现，这些点刚好形成一个完整的圆，这刚好是我们所说的地平线，它限制了观察者从 A 点对地球表面的最大视线范围。相同的结论我们可以从地球表面上任意一个地方得到。因此，我们可以发现地平线的形状是圆的，而地球也只能是球体。

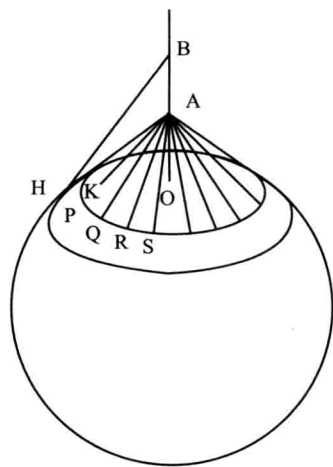


图 4

你了解我们的地球吗

我们称之为地球的巨大球体，其周长为 40 000 千米，也许你不能一下子了解这个数字意味着什么？那么我来举例让你们更直观地了解到这个数字的意义吧！想想你曾经爬过的高塔或其他高层建筑物，当你向外张望时，也许在你看来那仿佛不断延伸的距离就是无限，遥远的地平线就是这世上最远的距离！那么你了解你此刻与地平线的距离有多远吗？在最高点你可以观察到的极限是哪里呢？我可以告诉你，这只取决于两个要素：一是你所处建筑物的高度，二是你所处环境地面的平坦度。为了更形象地表述让我们回到图 4。这次选取的观察点，选择在 A 点更高处——地面垂直线 OA 延长线上一点 B，这次观察视线范围明显向外延伸，视线最远点在地球表面 H 点，视野更加开阔。那么我们知道了，你在地球表面站得越高，你的视线范围就越大，看得就越远。

但是实际上，地表上的山脉阻挡了我们的视线，破坏了我们应该看到的完美的地平线形状。假设，地球表面像海面一样，而我们站在世界最高塔——斯特拉斯堡大教堂，这座高 142 米的巨型建筑物的顶端，那么我们视线所及地平



线周长应为 40 千米。假如这时我们勇敢的小彼得拥有着一双理想健壮的腿，并且他重新开始上次失败的冒险，那么他需要整整一天时间才能到达他所看到的地平线处。并且我相信，即使他侥幸成功地完成了这个任务，恐怕他也没有勇气继续往前走。也许你会问为什么？答案很简单，我们的地球周长是小彼得一整天所走路程的 1 000 倍，也就是说他还需要 1 000 天不间断地前行。

你可能在想，地球上那么多的高山、峡谷以及深海破坏地表的规则性，这样地球仍然还是我们所认为的球形的吗？也许你会认为海洋的表面是球面的，这是毋庸置疑的，但是陆地因为高峰、山谷、丘陵、平原、悬崖这些地貌特征的不断组合交替，地表还会是具有规则的球形吗？当你怀揣这种想法时，你已经是除了地表不规则的表象外看不到其他任何的规律性了。而这时我需要问你几个问题将你从迷宫中解救出来！首先，请问橘子是不是球形？你肯定会自信地回答是的！我也认为是，但是你要仔细观察橘子的表面！橘子的表面凹凸不平，那么它还是球形吗？这时，你会说什么呢？你也许会回答橘子表面的凹凸与它整体大小相比，凹凸的影响完全可以忽略不计！是的，那么同样的，地球就像那个橘子，即使地表的山峰峡谷使它不那么平坦，但是，地球庞大的身躯，即使是世界最高峰对其的影响也是微乎其微的，所以地球是球形的！而我将通过下面的说明向你证明这点。

让我们以地球为原型，设计或想象一个直径为 2 米的巨大光滑的球体，并在这个球体表面按照实际位置和比例在球体表面还原地球上的主要山脉。以世界第一高峰——位于亚洲中部的喜马拉雅山脉的珠穆朗玛峰为例，其海拔高度为 8 848 米，这座山峰直插云霄，整个山峰占据着广袤的土地，甚至相当于一个帝国的面积。我们人类与其相比是多么渺小，是可以想象的吧！但是当我们在这座世界第一峰放在我们假设为地球的球体模型上按比例展示时，你知道经过计算，我们需要用什么来代表它吗？一粒沙子，是的，就是那种可以轻易从你手中滑落的细沙，我们需要的具体实物只是一粒宽约 1.33 毫米的细沙。对于我们来说具有极强震撼力的山峰，对于地球来说，也可以忽略不计。要知道这个比例比水果上的小疙瘩相对于水果的比例还要小得多。再以欧洲最高峰——白

朗峰为例，其海拔高度为 4 810 米，用实物表示，只需要代表珠穆朗玛峰的细沙的一半即可。不需要举过多的例子了，当你完成这个模型时，你可以清楚地看到，球面上布满了大小不均匀的细沙，这些在我们人类看来或庞大或巍峨的自然奇景，对地球的形状的影响完全可以忽略不计。

为什么地球不会掉落

我们都好奇于地球是如何在宇宙中保持平衡的。是像寺庙屋顶的避难灯一样，有绳子悬挂着它？还是像被安装在支架上的地球仪？地球上无数的旅行者，他们遍布于地球表面，但是没有任何人发现悬挂或支撑地球的证据，我们所接触的仅仅只有大地、天空与海洋。因此我们发现地球是悬浮于茫茫宇宙中的独立球体。

地球不会掉落的原因是什么呢？其实这个问题很简单，你静下心来思考一下的话可能会弄明白原因。是的！抬起头！广袤的天空，茫茫宇宙就是这个问题的关键！假设你正站在现在所处位置的地球另一端时，你会看到什么？甚至你及时变换不同的位置时，你会看到什么？是的！毋庸置疑的，依然还是天空，依然还是宇宙！仿佛这个世界到处都是一样的天空、一样的宇宙。另外请告诉我，在地球上这个仿佛在任何地方都一样的空间里，地球是向哪里运动着？如果可以的话，请顺便告诉我，哪个方向是绝对的向上，哪个方向是绝对的向下。要知道在这个位置是向上的方向，在地球的相反位置上却是向下。地球会不会失去控制坠入我们头顶或与我们相反方向的天空，对这个问题我们完全不用担心，它就像我们怀疑地球就在我们脚下一样。

我们会在下一章详细阐述物体掉落与地球引力的关系。在这里我们需要总结本章的主要内容是什么。地球是悬浮于宇宙中的一个球形天体。它的周长为 40 000 千米，它的半径，即地球的球心到地球表面的平均距离是 6 366 千米。并且地球表面的地理形状对地球的形状是不具备任何影响的。



第二章

万有引力,物体掉落的秘密

假如我将一块石头、一块木片、一个铁球，甚至一滴水拿起松开，它都会重回地面。但是像烟雾、云彩、气球等物体，却不会像石块一样回落，而是会上升或悬浮在空中。那么造成这两种截然相反结果的原因是什么呢？

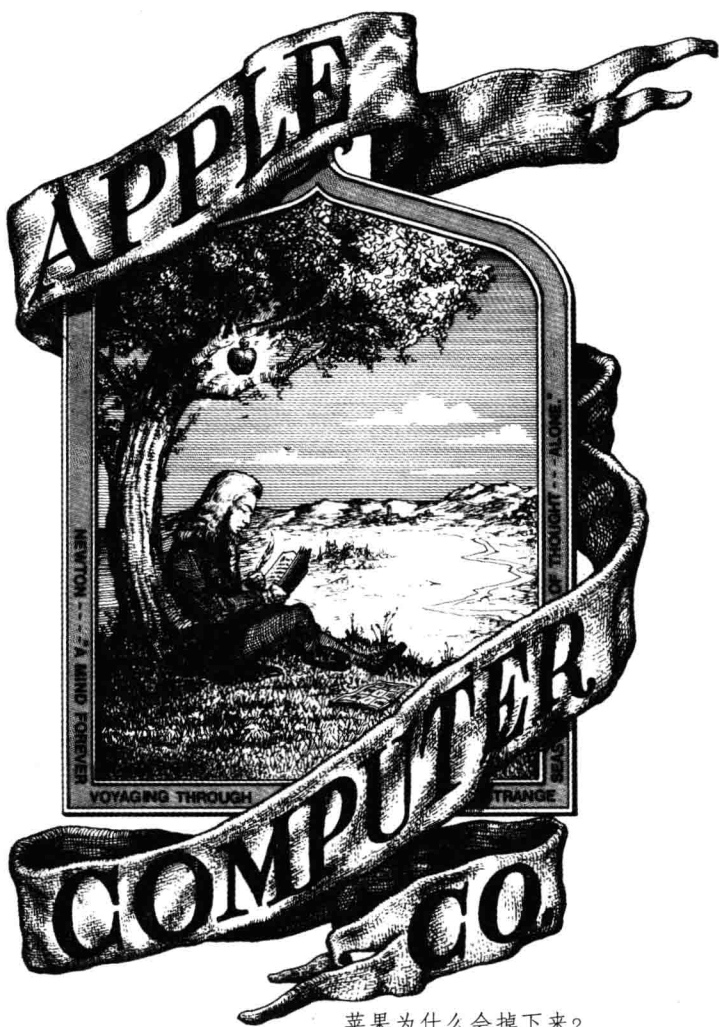
不知道你们听过著名的拉·封丹寓言《橡果与南瓜》吗？你们有没有为故事的主人公盖洛的倒霉事而捧腹大笑呢？其实这个寓言不仅仅是一个笑话，其中不难看出人类本质上的骄傲和自命不凡——当故事主角盖洛看到南瓜的果实十分巨大，但瓜秧看起来却十分细弱时，他的话语无疑将人类的这一劣根性显露无疑，他说道：“上帝一定是犯糊涂了，才将南瓜设计得如此怪异！要是我的话，我会把它与橡树搭配，这样才和谐！唉！真遗憾，我无法领会传教时神父们所宣扬的什么‘万物都是完美的’这一点！真遗憾这如手指粗细的橡果没有生长在南瓜藤上！上帝一定是搞错了！才将果实如此安排，真是越看越别扭！”

这个情况使盖洛苦思难解，但是，后来他想：这些问题完全就是庸人自扰。于是他就在一个橡树下睡着了。但是，就在他睡着之际，一颗橡果掉了下来，刚好砸到盖洛的鼻子上。他被橡果惊醒后，往脸上一摸，发现，啊！自己的鼻子被砸破了，而罪魁祸首——橡果还挂在他下巴的胡子上。于是他马上又有所悟，并边叫痛边说，“哎呦，幸好从树上掉下来的不是一个南瓜！否则我就惨了！我现在才知道，上帝果然是明智的，他是不会任由这种事情发生的。”



我可爱的读者们，相信你们也会同意倒霉蛋盖洛的话吧！如果橡树上长的不是小巧的橡果，而是大南瓜的话，可是很危险的呢！

相同情况下，寓言里掉落的橡果让主角明白了“上帝是正确”这个道理，而一个掉落的苹果却使牛顿意识到了天体运行所遵循的法则！牛顿是一个充满求知欲的少年，一天他经过一片苹果林时，刚好一个苹果掉落在他的面前，如果是我们也许会觉得很高兴就把苹果吃掉了，那么这个事情也就不会有后续的



苹果为什么会掉下来？
牛顿的这个疑问多么重要！



发展了！但是，牛顿却因此产生了一个疑问：苹果掉下来的原因是什么呢？你也许会回答他：啊，这是一个多么愚蠢的问题啊。苹果熟了自然会掉下来啊！是的，这也许是一个很蠢的问题！但是请你先回答我一个问题，这样你会发现牛顿的这个疑问是多么重要！

苹果树如果像白杨树那么高的话，苹果还会掉下来吗？答案当然是会的。那么苹果从高于苹果树数倍，甚至百倍的高度上依然会落下来吗？答案依然是肯定的，因为我们都知道石头会从像塔顶或山顶这样的高处掉落。最后我们再假设如果这棵苹果树因为奇迹不断长高，甚至长到千米、万米时，苹果还会依然掉落吗？这个答案依然是不需要迟疑的！是的，苹果依然会掉落！就像我们在坐热气球时，随着高度的不断升高，你从任意的高度向下扔东西，它都会最终落到地面上。而且实际上，海拔高度越高时扔下的苹果，它落地时的瞬时速度越快。

那么我们现在有了一个共同的认识——即使苹果树长得高耸入云，苹果依然会掉落，依然会掉到地面。如果接下来我们假设将苹果换成铅球呢？结果相信大家都能猜得到。那好，我们现在知道了，不管是苹果、铅球，还是其他什么东西，不管从多高的地方，它们都会落到地面上！那我再问一个问题，铅球在月球上也会最终落向地球地面吗？这个问题也许你经过百般思考后，会回答：如果月球和地球间没有阻碍的话，它完全可以落在地球上。

当夜晚到来，我们仰望星空时，通常会看到天空中那个巨大的发光体——月亮，看到它在没有任何支撑的情况下，悬挂在夜空中。那么参考你对刚才问题的答案，月亮这个面积是地球 $\frac{1}{50}$ 的庞然大物，将会砸到我们身上！是的，那可是一场巨大的灾难！我们的地球将会被月亮砸得分崩离析、支离破碎，到时人类只能在灾难降临前失声尖叫了。当然，我可以肯定地告诉你，月亮是在不断向地球掉落的，但是，请各位读者不要惊慌！是的，虽然月亮在不断向地球靠近，但是地球月亮之间始终保持着相同的距离！这里你是不是觉得很矛盾呢，但是事实就是如此荒谬而矛盾。那么我再来解释造成这个事实的具体原因吧。

假如我将一块石头、一块木片、一个铁球，甚至一滴水拿起松开，它都会

重回地面。但是像烟雾、云彩、气球等物体，却不会像石块一样回落，而是会上升或悬浮在空中。那么造成这两种截然相反结果的原因是什么呢？

假设我们拿着一块木片沉入深海，当我们松手后，木片不会沉到水底反而是会浮到水面，原因是木片比水轻。我们站在地面上，空气就像海水一样将我们完全包裹其中，烟雾、云彩等物体因为比空气轻，因此它们会像木片一样上升。但是，我们要注意的是，如果没有大气，那么不管是轻软的绒毛，还是坚硬沉重的石块、铁块等，将它们同时从同一高度降落，下落过程中，所有物体都会以相同的速度下落，并且会同时落到地面。是的！不要怀疑，100千克的铅球不会比一个蒲公英种子掉落的速度快。哈哈！我相信你现在绝对对这个事实持怀疑态度！你们也许会提出强烈的质疑声：一团蒲公英的降落速度怎么会和铅球一样呢？这简直就是在开玩笑！是的，现实中我们同时向窗外扔一个铅球和一张纸的话，铅球会很快落到地面上，而这张纸却需要较长时间。是的，这是毋庸置疑的事实，我无法否认。但是在这里，请注意我之前的结论是在没有大气的基础上得到的。

现在我要告诉你，大气是造成现实中铅球比纸张先落地的根本原因。大气在物体掉落时，会根据物体特性产生不同的阻力，纸张因为表面积大、重量小，它受到空气阻力影响自然相较横截面较小、重量大的铅球受到的空气阻力影响要大，因此，在相同情况下，铅球的降落速度较快，会先落到地面。为便于理解，我可以举这样一个例子：我们让两个人比赛，让他们穿越相同的茂密灌木丛，假设他们正常情况下的奔跑速度一样，那么谁会先到达目的地自然不言而喻吧。必然是可以轻易清除灌木丛的强健一方，毕竟瘦弱的一方需要花更多的时间来清除障碍。这样我们完全可以将铅球代表成强健的一方，将纸张代表瘦弱的一方，这样铅球先落地的原因，大家可以很容易地理解了吧。

让我们再回到刚才的例子中去，如果瘦弱的一方不去清除前方障碍，而是紧跟在强壮一方的后面，那么相信两者到达目的地的时间基本相差无几。对于这个结果，相信你不会提出异议的吧！接下来我们将纸张紧紧贴附于铅球后面，那么两者的掉落速度将是一样的。我们再按照一枚5便士硬币的形状和大小裁

