




经典数学系列



物理围绕 数学转

齐浩然 李金现 编著




 金盾出版社

经典数学系列

物理围绕 数学转

齐浩然 李金现 编著

 金盾出版社

内 容 提 要

本书以内容丰富、语言精辟、生动有趣的特点，向读者展示了物理学中看似浅显实则深奥的知识，让这门历史悠久且无限神秘的学科跃然纸上。它色彩鲜艳，易于理解，有利于培养读者的动手能力和创新能力。

图书在版编目(CIP)数据

物理围绕数学转 / 齐浩然, 李金现编著. —北京: 金盾出版社, 2015. 5
(经典数学系列)

ISBN 978-7-5186-0050-2

I. ①物… II. ①齐…②李… III. ①数学物理方法—青少年读物
IV. ①0411. 1-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 021840 号

金盾出版社出版、总发行

北京市太平路 5 号 (地铁万寿路站往南)

邮政编码: 100036 电话: 68214039 83219215

传真: 68276683 网址: www.jdcbs.cn

北京市业和印务有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本: 700×1000 1/16 印张: 11 字数: 205千字

2015年5月第1版第1次印刷

印数: 1~10 000册 定价: 27.50元

(凡购买金盾出版社的图书, 如有缺页、
倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

目
录
contents

走近神奇的力学世界·····	1
天体物理的故事·····	3
疯狂的宇宙速度·····	15
诡异的电磁学·····	20
疯狂的阿基米德·····	41
阿基米德之死·····	51
勇于开拓的先驱——卢鹤绂·····	53
中国原子弹之父——邓稼先·····	57
物理全才——杨振宁·····	60
疯狂的研究者——丁肇中·····	63
疯狂的创新挑战者——哥白尼·····	66
永远闪耀的明星——麦克斯韦·····	69
疯狂的X射线·····	72
疯狂的爱因斯坦·····	75
科学女杰——玛丽·居里·····	79

原子核之父——卢瑟福·····	83
可怕的核物理·····	86
有趣的光电学物理故事·····	99
物理引发的奇案·····	109
“最美丽”的物理实验·····	117
物理学的未来·····	134
小偷也要懂牛顿·····	142
物理界的惊人之论·····	152
我们和我们的世界·····	164

走近神奇的力学世界

每个时代的人们都在尝试着用各种各样的方法去了解这个世界。比如为什么一些物体会掉落在地上？为什么世界上存在着那么多未知的事物？为什么不同的物质有着各种不同的性质……

然而，不仅仅是人们生存的这个世界存在着各种各样的难解之谜，宇宙同样是一个难解之谜，诸如地球、太阳以及月亮等这些星体究竟都是按照什么样的规律运动？是什么力量决定着这些规律？这些问题都是人们一直没有寻找到答案的谜团，也许人类只有发展到某一个阶段时，才能够将这些谜团解开。

大千世界无奇不有，不管是在我们的生活还是工作中，总有层出不穷的怪现象，而其中有很多都是因为物理现象而产生的哦！物理是一门十分广泛的学科，也是一种特别疯狂的科学。物理之美完全在于它的智慧，只有懂得去鉴赏、去感受的人才能发现它的魅力！





我们身边总是围绕着许多形形色色的物理问题，激发我们的好奇，等着我们去探索、去揭示、去解决。因为有疯狂的科学家不断地钻研，不畏艰难地探索，才有了人们对自然事物的理解，才使得人类社会不断发展进步。你想真切感受物理的乐趣，并从中领略到物理的智慧吗？你知道邓稼先为什么被称为“中国原子弹之父”吗？你想知道如何抓住一颗飞驰状态下……

本书的目的就是要带你感受物理的乐趣，领悟物理学中的智慧！了解一些古今中外著名物理学家的故事……从这里启程，去了解各种各样的神奇现象，揭开一些以往不知道的奥秘！

莎士比亚说：“学问必须合乎自己的兴趣，才可以从中得益。”世间万事万物，都孕育着永恒的真理，每一个真理，都是一个由上帝亲手锁上的秘密。有一些秘密被人类所破解，为其所用，从而造福生活。但是，还有更多的秘密隐藏于世界的某些角落中，等待着有心者去探索、去追求。时代在发展，科技在进步，所以了解一些物理方面的知识是很有用的哦！你还在等什么呢？



★ 天体物理的故事

浩瀚的银河

自古以来，美丽而浩瀚的银河便以其磅礴的气势吸引着人们去观察与研究。由于天文知识的匮乏，古时的人们并不知道银河是什么，他们经常将银河想象为天上的河流，西方人则将银河想象成天上的神后喂养婴儿时流淌而出的乳汁所形成的，所以，人们又将其称为牛奶路。英文中的银河便是如此而来。

仅凭美丽的神话是无法解答人们的疑问的，最令人满意的有关银河的科学解释是什么？这一问题在17世纪得到正确的回答：那一时期，伟大的意大利科学家伽利略将自己所制造的望远镜对准了银河，并惊喜地发现，原来银河是由许许多多、密密麻麻的恒星聚集在一起而形成的。由于这些恒星的距离过于遥远，人的肉眼无法分清，所以才将其看成一条明亮的光。

哇！牛奶河好美哦！





银河只有在晴天的夜晚可以看到，它是由无数恒星发出的光所形成的，呈现为完整地环绕天球伸展的一条宽而发亮的不规则光带，看起来就像一条河。银河并非银河系，而是银河系的一部分。投影在天上的时候，地球上便可以看到银河如同一条发亮的带子。

银河自东北方向向东南方向划开了整个天空。在银河中，有许多的小光点，如同撒了白色的糖，辉映成一片。实际上，我们眼中一颗白色的粉末便是一颗巨大的恒星，而银河本身就是由许许多多的恒星所构成的。太阳便是其中的一颗恒星。像太阳这样的恒星，在银河中一共有 2000 多亿颗，很多恒星又有自己的卫星，所以，我们看到的银河就如同一个旋涡一般。我们置身于银河之中，在抬头看银河系的时候，所看到的便是它布满恒星的圆面。由于恒星发出的光离我们很远，数量又非常多，又与星际尘埃气体混合在一起，因此看起来就像是一条被烟雾所笼罩的光带，极为美丽。

银河系是太阳系所在的一个恒星系统，其中包括了 2000 多亿颗恒星与大量的星团与星云，同时还有各种不同类型的星际气体与星际尘埃。银河系的总质量是太阳质量的 1400 亿倍。在银河系中，大多数的恒星都集中于一个扁球状的空间满园之内，扁球的形状就好像铁饼，银河便是其中的一个小部分。浩瀚的银河系中，还有许多未知的秘密等待着我们去探索，去追寻。

牛郎织女难相会

传说古代天上的仙女织女与牛郎情投意合，心心相印。但是由于天条律令中不允许神仙私自相恋，而身为仙人的织女与牛郎便被王母下令，以一条宽大的河隔开了。受他们爱情的感动，每年农历七月初七，便会有大量的喜鹊飞到河边，为他们搭起相会的桥梁。由此，中国传统节日中最具浪漫色彩的“七夕节”便产生了。而这个牛郎与织女一年一度在银河鹊桥相会的日子，也逐渐演变成了中国的情人节。

据天文学家介绍说，牛郎星与织女星只是民间的传统叫法而已，在天文学中，牛郎的名字叫河鼓一，织女星则被称为织女一，它们分别是天鹰座与天琴座中最亮的一颗星。由于这两颗恒星可以用肉眼看得非常清楚，而且又非常容易辨别，所以，在明代郑和下西洋的时候，就曾经将织女星作为指导方向的航海标志之一。

如果你平日有空的话，在晴天的夜间，可以找一处不受城市灯光影响的安全地方，最好是在天黑后两个小时左右。此时的月光并不明亮，对观测星相极为有利。当你看到横贯长空的银河时，便会发现，银河中间与两边有3颗明亮的星星，其中最亮的一颗呈现为青白的颜色，位于银河的西北边，这颗便



农历七月初七是月亮与银河接近的时候，月光也恰恰可以照在银河上，对人们观星极为有利。所以才有了牛郎织女相见的传说。



是织女星。织女星的下方有四颗比较暗的星星，组成了小小的平行四边形。这四颗星星便是传说中织女用来编织云彩的梭子。在织女星的南偏东方

向，即银河的东南边，有一颗比较明亮的星星，这颗便是牛郎星。牛郎星是一颗呈现为微黄色的亮星，在他的两边有两颗较小的星星，被称为扁担星，传说中是牛郎挑着一对儿女，与织女隔河相望。

根据现代天文学家的观测与测算之后发现，牛郎星距离地球有 16 光年的距离，织女星离地球有 26 光年的距离，而 1 光年约等于 10 万亿公里。两星之间相距 16 光年，即使是拿现代通讯工具电话给牛郎与织女用，织女也要在 16 年后才可以听到牛郎的声音。即使乘坐现代最为强大快速的火箭，几百年后也不可能相会。所以，中国古代传说中，牛郎织女每年的“七七相会”，是根本不可能发生的。

为什么要把“七月初七”当作牛郎与织女两人的相会之日呢？这与古人的观念有关。古人认为，“七”是一个非常吉利的数字，带有圆满之意。而“七七”之夜，是月亮与银河接近的时候，月光也恰恰可以照在银河上，对人们观星极为有利。在这个夜晚使用天文望远镜进行观看的时候，便会看到银河中密密麻麻的星群。在月亮的余晖下，便会成为人们想象中的“鹊桥”。

牛郎星在夏天的夜晚非常明亮，呈现为银白色，它的直径为太阳直径的 1.6 倍，表面的温度在 7000°C 左右，自转一周所需要的时间为 7 小时。牛郎星呈现为扁圆形，其赤道半径为极半径的 1.5 倍，发光本领要比太阳

强大 8 倍，与“织女星”隔银河相对。

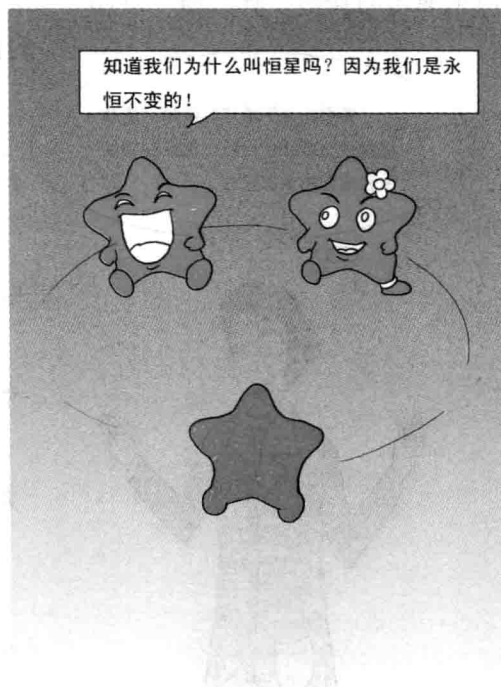
织女星呈现为椭球形，其北极部分呈淡粉红色，赤道部分偏蓝。织女星每 12.5 小时便可以自转一周，所以整个恒星呈现为扁平状，其赤道直径比两极大了 23%，体积为太阳的 33 倍，质量为太阳的 2.6 倍，表面温度为 8900℃，呈青白色。织女星是北半球天空中三颗最亮的恒星之一，寿命为 10 亿年。

奇妙的恒星

每当我们站在地球上遥望夜空的时候，便可以发现，宇宙是恒星的世界。恒星在宇宙中的分布并不均匀，从出现恒星那天开始，它们便聚集成群，交映成辉，组成了双星、星团、星系。

古代观测天象的工具有限，所以当时的天文学家认为，恒星在星空中的位置是固定不变的，所以将其名字定为“恒星”，其意为“永恒不变的星星”。但是我们今天知道，它们一直在不停地高速运转着。比如，太阳带着整个太阳系，在绕着银河系的中心不断地运动。但是别的恒星离我们实在是太远了，所以我们很难用肉眼觉察到它们的位置在不断地发生变动。

恒星实际是熊熊燃烧着的星球，一般来说，恒星的体积与质量都比较大，其燃烧程度也非常高，但是由于离地球太过遥远，星光总是会显得非常微弱。不同的恒星其发光能力也有强有弱，现代天文学上一般使用“光度”来表示恒星的具体发光能力。光度是指从恒星表面以光的形式辐



射出的功率。恒星表面的温度有高低，一般来说，表面温度越低的恒星，其光亮越会偏红，温度越高的恒星，其光亮越会偏蓝。而表面温度越高，表面越大，其光度也就越大。现代天文学家依靠恒星的颜色与光度可以提取出许多有用的信息，从而增加对恒星本身的了解。

在历史上，天文学家赫茨普龙与哲学家罗素首先提出了将恒星分类与颜色、光度间的具体关系，并建立起了被称为“赫·罗图”的恒星演化关系，从而进一步地揭示了恒星演化的秘密。在“赫·罗图”中，由左上方的高温和强光度区到右下

变得非常不稳定的恒星，逐渐地变成一颗红色巨星，然后在爆发中完成它的全部使命。



恒星诞生于太空中的星际尘埃，所以也叫做“星云”或者“星际云”。

的低温和弱光区中间，是一个较为狭窄的恒星密集区，被称为“地球之母”的太阳也在其中，而这序列被称为是主星序，90%以上的恒星都在其中。在主星序区上则是巨星与超巨星，左下为白矮星区。

恒星诞生于太空中的星际尘埃，科学家将其称为“星云”或者“星际云”。恒星的“青年时代”是一生中最长的黄金阶段，即主星序阶段，这一阶段占据了恒星整个寿命中的90%。在这段时间里，恒星会以几乎恒定不变的光度发光、发热，并照亮周围的宇宙空间。

在度过了主星序阶段后，恒星便会变得非常不稳定，并逐渐地变成一颗红色巨星；然后，红色巨星将会在爆发中完成它的全部使命，将自己的大部分物质抛射回太空中，留下的残骸，会形成不同的东西，也许是白矮星、中子星，也有可能吞噬一切的黑洞……

就这样，恒星来自于星云，又归于星云，在走完了它灿烂的一生之后，又将成爲夜空中一道或美丽、或危险的景致。

水星其实没有水

在九大行星中，“水星”也许是最名不副实的星球了，也许你会问为什么。其实答案非常简单，因为它的上面连一滴水都没有，是一个呈现为完全干枯状的星球。

首先，水星离太阳非常近，只有地球到太阳间距离的三分之一，因此，它所受到的光照是地球赤道的6倍之多。再加上水星上的大气非常稀薄，所以，太阳光的热力可以长驱直入，水星上长达2112小时的阳光照射将水星的表面烤得极热，使它在阳光直射下的表面温度达到了 427°C 之高。在这样的高温之下，哪里还有水的容身之地呢？

水星与太阳的距离过近，导致了它的白昼地表温度高达 427°C ；而到了晚上后，地表温度又骤然下降到 -173°C 。由于水星表面的温度过高，它不可能如同它的两个近邻地球与金星一样，保存一层浓密的大气层。因此，不管是白天还是晚上，水星的天



和太阳距离十分靠近的水星，
水分一点一点被蒸发掉，
直至成为一个干枯的大球体。



空都是一片漆黑的。如果你站在水星上，透过漆黑的天空，可以看到极为明亮的金星与地球。水星上极其稀薄的大气主要是从太阳风中所俘获的气体组成的，其密度只有地球大气的 12% 而已，由 42% 的氦、42% 的汽化钠、15% 的氧所组成。水星表面的岩石也吸收了大量的阳光，反射率只有 8%，所以水星是太阳系中最为黑暗的行星之一。

水星上不存在液态水，但是人类在 1991 年，在水星

的北极地区观测到了一个亮斑。据天文学家推测，这个亮斑很可能是由于贮存在水星表面或者地下的冰反射阳光所造成的。尽管水星表面的温度非常高，但是在其北极地区的一些陨坑中却终年不见阳光，温度常年低于 -161°C ，这足以使来自于水星内部或者宇宙空间的水分以冰的形态保存下来。

另外，从天体演化的角度来看，水星的平均密度很大，其核心部位很可能存在着占到了总质量约为 70% ~ 80% 的铁，核外则是由 500 ~ 600 千米的硅酸盐包层，而这就说明了它的内部本来就缺水。这也是造成水星上无水的内部原因之一。

由于水星上的引力只有地球的三分之一，只有非常稀薄的大气层存在，所以即使有些微小的水分子可以有机会跑到水星上空，却再也无法重新凝结成液态水。因此，水星上稀薄的大气中，根本不会留下水分子的痕迹。

水星之所以得名，是因为中国古代有五行之说，因此人们使用金、木、

水、火、土这五行把行星依次命名为金星、木星、水星、火星与土星，并不是因为水星上有水，金星上有金才如此命名的。

在古希腊人的眼中，早上出现的水星被称为阿波罗，傍晚出现的水星被称为赫耳墨斯。由于水星过于接近太阳，所以水星的观测也变得非常复杂，在地球上可以观测它的唯一时间是在日出或者日落的时候。

太阳系的九大行星中，水星有几“最”：

离太阳最近：水星与太阳间的平均距离只有 5790 万公里，是距离太阳最近的行星。

轨道速度最快：由于离太阳越近，受到太阳引力的作用也就越大，其轨道运行速度也更快，约为每秒 48 公里，这样的速度，只需要 15 分钟便可以环绕地球一周。

—“年”时间最短：“水星年”是太阳系中最短的年，水星绕太阳一周，只需要 88 天的时间。

表面温差最大：由于不存在大气调节，又距离太阳过近，在太阳的烘烤下，向阳温度最高可达 430°C ，背阳面的夜间温度可降到 -160°C ，昼夜温差近 600 度，被称为冰与火的星球。

卫星最少的行星：太阳系中，只有水星和金星是卫星数最少、或根本没有卫星的行星。

—“天”时间最长：水星上的一天（即水星自转一周）需要 58.65 个地球日，在水星的一年时间里，只能看到两次日出与两次日落，那里的一天半就是地球人观念中的一年。

“水星年”是太阳系中最短的年，水星绕太阳一周，只需要88天的时间。



令人神往的火星

火星是一颗最具传奇色彩的行星，人类的历史中有着许多关于它的令人神往的故事。但是这颗行星并不像人们想象中那般完美。火星的表面积只有地球的四分之一，其直径为 6786 千米，每 24.62 小时自转一周。在干燥的火星表面上，遍地都是红色的土壤与岩石。由于不断地受到风沙的作用，火星表面随处都可以见到沙丘与类似河床的地形。这种河床地形分布于火星的南半球与赤道附近，表明距今大约 30 亿年前，火星上曾经有过像地球的河川，并且有水在流动。

火星在中国古代被称为荧惑，火星荧荧如火，亮度常变，位置不定，令人迷惑，因此得名，它的名字有“荧荧火光，离离乱惑”之意。而在西方历史上，可能是因为火星颜色鲜红，有时会被成为“红色行星”，而大多数时候被叫做“战神”。

在人类史前文明中，火星就已经被人所知了，由于它被认为是太阳系中除了地球以外最适宜人类居住的场所，所以又受到了科幻小说家们的喜爱。人类对火星的第一次探测是由美国 4 号飞行器在 1965 年进行的，此后，人们又接连做了几次尝试，也包括在 1976 年的两艘海盗号飞行器。之后，经过长达 20 年的间隙中，人类不断对火星发起新的探索，终于在 1997 年

