

434997

力学趣话

陈传誉



力 学 趣 话

陈 传 誉

内蒙古人民出版社

一九八一·呼和浩特

力学趣话

陈传誉

*

内蒙古人民出版社出版

(呼和浩特市新城西街82号)

内蒙古新华书店发行 内蒙古新华印刷厂印刷

开本: 787×1092 1/32 印张: 5.125 字数: 81千

1981年6月第一版 1981年11月第1次印刷

印数: 1—5,500册

统一书号: R 7089·190 每册: 0.40元

写在前面的话

当你升入初中二年级的时候，便有一门新的课程在等待着你的驾驭，它，就是物理。而在物理世界中，首先出来迎接你的，就是力学。

第一次接触到力学的小朋友，对它既感到陌生，却又相当好奇。总想知道它是研究什么的，有什么用处。

力学所研究的，是我们这个变化万千的物质世界中最简单、最基本的运动形式——机械运动。车辆的奔驰、物体的升降、机器的转动、日月星辰的运行……，它们的位置如何随时间而变化？而它们的变化又是什么在支配的呢？这些现象虽然简单，但研究起来，却并不是就能一目了然的。历史上就曾有许多有趣的故事，生活中也有许多现象，隐藏着丰富的力学道理。人类掌握了力学这把钥匙，便可以揭开它们的秘密，并能运用它们来帮助我们解决许多实际问题，甚至于创造出人间的奇迹。比方说，高处的物体失去支持的话，便会落向地面。这是为什么呢？这个现象，小学生也早就熟悉了。但是，你可知道，人类为了

搞清楚这个现象的来龙去脉，却经历了相当漫长的一段历史过程。而搞清楚了它的来龙去脉、找到它的规律之后，却能用它的规律解释大海的潮汐现象、日月星辰的运行，预言尚未被发现的行星的存在，指出要脱离养育着人类的摇篮——地球所需要达到的速度。人类能遨游太空，踏上月球的创举，可以毫不夸张地说，力学这门科学是立下“汗马功劳”的。

力学与生活紧密相连，许多力学现象就在我们的身边。对于刚迈入物理大门的少年朋友，就要将物理课本中的力学原理与生活中有声有色的现象结合起来。这样，便可以使你对物理的学习有浓厚兴趣。你便不会感到它枯燥无味，而会发现它有血有肉，丰富无比。

在这本书中，介绍了一些古往今来人们被这变化万千的物质机械运动所强烈吸引并勇于探索的故事，对丰富多彩的日常生活中的一些现象用力学原理进行分析，同时还介绍了自然现象对人们力学启示的生动实例。希望以此提高少年朋友学习物理的兴趣、加深对力学与生活紧密相连的认识，从小培养学科学、爱科学的兴趣。

对于书中不足之处及缺点错误，恳切地希望读者指正。

作者 1981.3.

目 录

写在前面的话

一、我们的周围世界.....	(1)
1.运动着的物质世界.....	(1)
2.物理问题比比皆是.....	(4)
二、准确地测量.....	(9)
1.揭开王冠之谜.....	(11)
2.曹冲称象的故事.....	(17)
3.运动和时间.....	(20)
三、惯性和质量.....	(26)
1.什么是惯性.....	(26)
2.汽车的拐弯及其它.....	(29)
3.有趣的猫尾巴.....	(34)
四、机械运动.....	(38)
1.静与动的标准.....	(39)
2.戏剧性的相对运动.....	(43)
3.运动的快慢.....	(46)
4.参观动物园联想.....	(48)

5. 渡船与雨伞·····	(50)
五、力 ·····	(53)
1. 力是什么? ·····	(53)
2. 如何接住篮球? ·····	(56)
3. 两个 1 公斤之和一定等于 2 公斤吗? ·····	(60)
六、天体运行与万有引力的发现 ·····	(63)
1. 似是而非的解释·····	(63)
2. 摒弃陈腐观念·····	(65)
3. 天体运行与人类活动息息相关·····	(67)
4. 早期的“天”“地”观念·····	(70)
5. 托勒密的“地心说”·····	(72)
6. 哥白尼的“日心说”·····	(75)
7. 开普勒三定律·····	(80)
8. 牛顿发现万有引力定律·····	(82)
七、有趣的潮汐现象 ·····	(88)
八、重量 ·····	(93)
1. 作用与反作用·····	(93)
2. 重量的由来·····	(97)
3. 如何称物体的重量? ·····	(99)
4. 失重·····	(101)
5. 超重·····	(106)
九、摩擦力 ·····	(109)

1. 拔河比赛的奥秘·····	(109)
2. 自行车如何能前进? ·····	(111)
3. 绳索的威力·····	(113)
4. 海豚皮肤的启示·····	(117)
5. 摩擦力的功过·····	(118)
十、气体压强 ·····	(122)
1. 马德堡半球实验·····	(122)
2. 水一定往低处流吗? ·····	(125)
3. 多才多艺的压缩空气·····	(128)
十一、奇妙的液体 ·····	(131)
1. 千斤顶与水压机·····	(131)
2. 蜘蛛腿与液压传动·····	(133)
十二、浮力 ·····	(136)
1. 文彦博取球·····	(136)
2. 气球的故事·····	(138)
3. 鱼鳔与潜艇·····	(143)
十三、反冲现象 ·····	(146)
1. “起花”与火箭·····	(146)
2. 乌贼与喷水船·····	(150)
问题答案 ·····	(153)

一、我们的周围世界

1. 运动着的物质世界

清晨，太阳从东方的地平线上悄悄地露出了笑脸。顿时，金色的阳光铺满整个大地，把沉睡一夜的万物从美梦中唤起。树林中的百鸟放开清脆的喉咙为太阳歌唱，大地上的百花张开可爱的笑脸向太阳敬礼。勤劳的人们开始了一天的劳动，工人叔叔来到车间让机器运转，农民伯伯来到田野装扮大地，战士们扛着枪守卫着祖国的边防，学生们又开始了一天的勤奋学习。

傍晚，太阳徐徐地降落在西边的地平线，夜幕降临了。经过一天活动的万物又开始了休息。大地上的百花遮上面纱闭目养神，树林中的百鸟回到自己的窝巢，淘气的小鸟挤在它母亲的怀抱。人们也都各自回到自己温暖的家庭。不过，尚有很多很多的人们，为了我们祖国的强盛，为了人类的幸福，夜以继日地在顽强工作、学习。

白天与黑夜，非常有规律地交替进行。随着时光

一天一天地消逝，自然景物也在不断地变化更新。

当春风吹遍原野，大地回春，冰雪消融。消融的冰雪，有的流进小河，有的渗进肥沃的土地。流进小河的化雪，汇入大江。这时的大江大河也伸直了懒腰，开始活动起来，归入大海。在冰雪下面酣睡一冬的花草、植物，饱吸了渗进大地的甘露，挺起它娇嫩的身躯，在温暖的阳光下，贪婪地往上长。树林里，条条树枝上都吐出嫩绿的新芽，在温暖的春风里摇曳成长。拖拉机在原野上奔驰，农民伯伯开始了播种。到南方过冬的大雁又回到了北方家乡。很快地，大地百花盛开，争妍斗艳。蜜蜂又忙着采花酿蜜，好一派生机勃勃欣欣向荣的景象。

夏天，原野一片碧绿，在和风的吹拂下，犹如那万顷碧波的海洋。有时下起暴雨，江河咆哮、奔腾向前。

夏天之后，迎来了金色的秋天。秋天，在我们伟大的祖国，无论是在北国还是在南方，正值收获的大好季节。经过农民伯伯辛勤的耕耘，你看田野上，金黄色的麦浪滚滚、稻谷飘香，又是一个丰收年。

秋天即将过去，大雁又向南飞。冬天来临，白雪皑皑，冰封大地。严寒覆盖着一切，万物又进入冬眠，准备迎接新的春天。

再看看我们的大地。人类世代代生存居住着的

这个地球上，有蜿蜒的山脉、奔腾的江河，有奇异的山峰、明媚的湖泊，还有那千变万化的原野、万顷碧波的海洋。然而这壮丽的河山，确是十分迷人。

再看看我们的周围。有供人们生产用的劳动工具，有供人们住宿的楼房住宅，有供人们使用的桌椅柜橱、自行车、收音机、电视机，还有每天陪伴着我们的书包、课本、文具……

自然界中的日月星辰、山岳江河、以及周围的各种物体，真是各种各样，名目繁多。纵观构成自然界的所有这些物体，虽然它们的名目各不相同，用途不尽一致，但是我们注意到，它们却有一点是共同的，这就是：它们都是由物质组成的。这样，对整个自然界，我们就不必具体说出各种各样的物体，而可以概括起来说，自然界是由物质组成的。

日夜的交替，四季的变迁，日月星辰的运行，风雨冰雪的天气变化，各种生物的生长，这一切又都说明了，构成自然界的所有物质都在永不停息地运动着。亲爱的少年朋友，你想一下：除了运动的物质以外，自然界还有什么别的吗？你的回答肯定是：除了运动的物质，自然界什么也没有了。物质的运动变化，便使得我们的周围世界一派生机勃勃，气象万千。

2. 物理问题比比皆是

自然界所有物质的运动变化都是有规律的。比方说，水的流动总是从高处往低处流。唐朝著名诗人李白的诗句：

“飞流直下三千尺，
疑是银河落九天。”

除了活龙活现地描写瀑布的壮观之外，从运动的角度来看，不正是反映了水从高处往低处流下的客观事实吗？掌握了水往低处流的规律，人们便可以利用它推动水磨，带动发电机，修筑水库，以便引水灌溉土地。从这里也不难看出，掌握物质运动的规律，便能掌握自然、利用自然、改造自然、造福于人类。

很多物质运动的自然现象，对我们少年朋友来说，还都是有待了解的。

当然，要了解这些自然现象，不能只了解这些现象的表面，而更主要的是要了解这些自然现象的规律。

据说，在三百多年以前，一个皓月当空的夜晚，有一个名叫牛顿的青年，坐在果园里正沉思着什么。突然，有一个苹果从果树上掉落在他的面前。对于这种现象，很多人早就知道。我想，我们的很多小同学

也是知道这种现象的。这种简单的现象，很多人都是熟视无睹，不去理会它。但它却紧紧地、把牛顿吸引住了。他想，为什么物体不往天上飞而都要掉落在地上呢？是什么神奇的力量把万物向地吸引呢？真奇怪！他甚至天真地想，挂在天上的皓洁的明月，为什么不掉下来呢？经过他反复地详细地思考，终于发现了一条物理中著名的定律——万有引力定律。

这个故事告诉我们，往往在简单的现象中包含着有深奥的科学道理。因此，我们对自然现象的了解，不要停留在现象的表面，更主要的是要了解这些自然现象的规律。

其实，万有引力定律的发现，也跟每个自然科学规律的发现一样，都不是一蹴而就的，都要经过一定的发展过程。它是发现者用他敏锐的洞察力观察自然现象，并虚心接受前人积累的丰富知识、虚心向别人学习，再加上自己不懈地实验、思考，经过艰苦的创造性劳动，用自己的心血浇灌而开放的花朵。而他们所发现的自然规律，又为后人用来利用自然、改造自然、掌握和发现其它新的自然规律开辟了新的道路。

前人对干自然现象作过许许多多的观察和实验，积累了很多有关自然现象的规律。目前，人类对自然现象已经有一个非常丰富而宝贵的知识宝库，而且人类的这个知识宝库越来越丰富。由于人类掌握了这个

知识宝库，在大自然面前就显得很有力量，利用自然、改造自然的本领就越来越大。

关于自然现象规律性的知识，叫做自然科学。由于自然现象的多样化，自然科学也就五花八门。例如数学、物理、天文、化学、生物、地理……。它们所研究的对象各有分工。

物理是研究力的现象、声的现象、热的现象、电的现象、光的现象以及原子和原子核的运动变化的。这些现象在自然界中是很多的。

比方说，前面讲到的那个故事中，牛顿所想的一个问题，为什么挂在高空处的皓月不往地上掉呢？类似的问题：为什么人造地球卫星，宇宙飞船可以遨游太空而不会掉下来呢？

为什么飞机能飞起来呢？

为什么盘山公路要修成“之”字形的？

为什么桥梁有拱形的而没有修成凹形的？

为什么火车道的铁轨是“工”字形的？

我们平时稍为注意的话，便可以发现，输电线路上的输电线冬天绷得特别紧，而夏天却往下低垂，这是怎么回事呢？

每天上课的时候，老师站在讲台上，认真地给我们讲解课文，传授知识，坐在教室里的同学，无论坐在前面的还是坐在后面的，都能听得见老师在说些什

么，这又是为什么呢？

晴朗的日子里，蔚蓝色的天空飘着白云，显得格外清新。小朋友，你想过吗，天空为什么是蓝色的呢？

而当雨后，天空出现彩虹的时候，它总是圆弧形的，而且总是按着红、橙、黄、绿、青、蓝、紫的顺序，排列着七种颜色。这种景象，难道你不想知道为什么吗？

一打开收音机，我们马上可以听见电台的广播。只要旋动“调谐”的旋钮，你就可以任意选择你所喜欢收听的节目。为什么收音机能发出声音呢？为什么旋动“调谐”旋钮就可以任意选择电台呢？

当你看着电视节目的时候，你是否想过，电视机屏幕上的画面是怎么得到的？

六十年代以后，世界上出现了一种神奇的光——激光。它比太阳亮一百亿倍以上。这有多亮呢？若把太阳当作一盏小电灯，那么激光就好比中午的太阳。要是说到激光的用处，更是妙用无穷。那么，激光为什么如此神奇呢？……

所有这些问题，大到茫茫的宇宙，小到渺小的分子、原子，它们都是物理问题。可以说，在自然现象中，在我们的日常生活、工作和学习中，物理问题比比皆是。我想，小朋友们如果认真地想一想这些问题的为

什么，还是很有意思的。

其实，这些问题的为什么，在人类的知识宝库中已有回答。它们并不神秘，只要你认真地学习物理这门科学，就会从中找到满意的答案的。

当然，学习物理不只是为了解释一些物理现象，更重要的是，我们要运用学到的物理知识去解决一些实际问题。

力学是物理中的基础之一，它与我们的生活实践联系比较密切。学习物理总要先迈进力学这个门槛，在力学这个世界里，许多现象也是妙趣横生的。

二、准确地测量

人们的主观感觉往往会发生差错。比方说，在桌子上放着一块铁块和一块木头，当你用手分别去摸这两块物体的时候，你会感到铁块比木头冷，你就会认为铁块的温度比木头的温度低。其实，木块和铁块的温度是相同的。只不过是主观感觉欺骗你罢了。

又比如，运动会上赛跑这个项目，往往由于同一项目报的人数多而分成几组来进行比赛。如果凭主观感觉来决定名次，那是很难排出真正的名次的。同一组的先后次序还比较直观，不同组之间的快慢就很难比较了。为此，运动会径赛的终点处，我们总可以看到，许多计时裁判拿着秒表聚精会神地为运动员计时，测定成绩。根据这些成绩，便可以决定名次。

至于日常生活中，测量是很重要的，同时也是屡见不鲜的。比方说，买布裁衣，要用尺度，买粮买菜，要用秤量。

说到现代生产技术和科学研究中，更离不开测量，并且对测量的要求越来越高。例如，一块小小的机械