

WULI ZHIMI

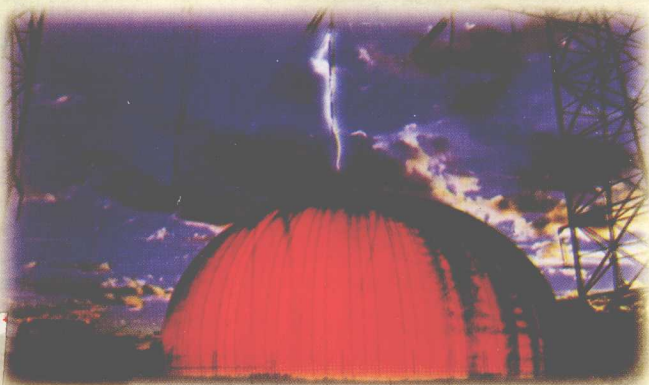
物理之



科学奥秘系列丛书

舒理等编

暨南大学出版社



物理之謎

舒理等編

图书在版编目(CIP)数据

物理之谜/舒理等编. —广州:
暨南大学出版社, 1997. 3
(科学奥秘系列丛书)
ISBN 7-81029-442-3

I. 物…

II. 舒…

III. 自然科学—普及读物

IV. N49

暨南大学出版社出版发行
中国人民解放军第四二三二工厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 3.5 印张 70 千字
1995 年 12 月第 1 版 1997 年 3 月第 3 次印刷
印数: 25001—45000 册

全套 16 册, 总定价: 57.60 元

内 容 简 介

科学奥秘系列丛书，是一套益智科普读物，共16本。各书从不同角度，分别对太空、大地、气象、海洋、动物、植物、人体、野人、飞碟、历史、文艺、军体、数学、物理、化学、医学等方面的谜团及奇异现象进行了科学的介绍和解释。融离奇性、怪异性、奥秘性于一炉，集知识性、趣味性、科学性于一体。读后能开阅读者的科学知识视野，激发读者的科学钻研探索精神。所以，该系列丛书是广大青少年的优良读物。

目 录

人能走路之谜	(1)
马能拉动车之谜	(3)
拉车比推车省力之谜	(6)
挑重担的人走路像小跑步之谜	(8)
惯性会改变之谜	(9)
比重计刻度值不均匀之谜	(11)
降落伞降得慢之谜	(13)
铅笔不倒之谜	(14)
小头在上的鸡蛋倒得快之谜	(15)
弯钩不平衡之谜	(16)
摩擦系数不一定小于 1 之谜	(17)
木棒平衡而重量不相等之谜	(20)
灌满水的瓶子不易破之谜	(22)
大力士输了之谜	(23)
小鸟炮弹之谜	(25)
吸不上汽水之谜	(27)
石头拉不上去之谜	(29)
提不起自己身体之谜	(31)
木块不下沉之谜	(33)

轮船入海所受浮力不变之谜	(35)
用弹簧秤“称”出茶杯容积之谜	(37)
水面下降之谜	(39)
口袋轻重之谜	(40)
挑担子要把绳子放长一些之谜	(41)
挑水时在水面上放一片木板或叶子之谜	(43)
雾中跑步对健康无益之谜	(44)
公共汽车后面窗子不打开之谜	(46)
宇宙中物质密度之谜	(47)
人造卫星发射讯号能量来源之谜	(48)
子弹杀伤力之谜	(50)
发射人造卫星一般要顺着地球自转方向之谜	(53)
人造卫星发射时穿过大气层不会烧掉之谜	(55)
人造卫星可以转播远地电视之谜	(57)
澳星发射与火箭“刹车”之谜	(59)
飞机隐身术之谜	(62)
打蛋问题之谜	(65)
冰在开水里不融化之谜	(67)
牙医烤小镜之谜	(68)
湿的比干的轻之谜	(69)
“开了锅”的粥不热之谜	(70)
水开了壶底不烫手之谜	(72)
纸点不着火之谜	(74)

“火中取票”之谜	(75)
导热冠军——热管之谜	(77)
100℃的水不沸腾之谜	(80)
0℃的水不结冰之谜	(82)
在 4℃时水的密度最大之谜	(85)
皮袄不会给人温暖之谜	(87)
逗人笑的奥秘	(89)
物体颜色之谜	(91)
水下监测的奥秘	(94)
孔“圣人”“不能决也”的问题之谜	(96)
自由电子之谜	(100)

人能走路之谜

在平坦的马路上，谁都可以迈开大步向前走。一个健康的人，走路并不是什么难事，因而也没有想过，人是靠什么走路的。

听了这个问题，有的人会觉得好笑。人只要有气力，抬腿，迈步，不就可以往前走了吗？而事实上，问题并不那么简单。请你试一个动作：挺直身体，贴着墙站在地上。把一只脚抬起来，向前迈步，只要身体不离开墙壁，这只脚是跨不出去的。如果抬起来的脚向前迈出去一步，那末，回头一望，身体已经离开墙壁。这说明，身体向前移动了。

人的身体向前移动的时候，一定依靠了一种外力。或者说，是这种力推着人前进的。如果这种外力比较小，走路就会遇到困难，比如，在光滑的冰面上，人们就不敢迈大步，而只能小心翼翼地挪动双脚。

现在，请你回答：人走路的时候，依靠了什么力？

人在走路的时候，后脚蹬了一下地。从物理的角度来分析，那是人体给了地面一个向后的力，与此同时，地面也给了人体一个向前的力。正是这个力把人体向前推了一下。

脚蹬地面，这是作用力；地面给人体一个向前的力，这是反作用力。这个反作用力表现为摩擦力。



在一般情况下，作用力和反作用力正好相等，因此，我们走路并不觉得困难。可是，人在冰面上走，冰面过于光滑，给人的摩擦力要小得多。这样，如果你仍然像在地面上走路那样使劲，向后蹬的力与摩擦力不平衡，后脚要向后滑，人就会摔跤。

(闫金铎)

马能拉动车之谜

一听说作用力和反作用力大小相等，方向相反，人们就马上会想到它们要互相抵销，对物体的运动不会产生任何影响。马拉车，车也拉马，用力相等而且方向还相反，车岂不该永远动不了啦！可是实际上，马拉车跑得挺好，这是怎么回事呢？

大小相等，方向相反的两个力要能互相抵销，或者说二力平衡，需要一个基本条件，就是它们要同时作用在一个物体上。但是，作用力和反作用力是分别作用在甲、乙两个物体上的，各起各的作用，不能相互抵销。锤子掉到脚上，脚对锤子的作用力作用到锤子上，使它停下来；同时锤子对脚的反作用力作用到脚上，脚被砸肿了。作用力和反作用力并没有相互抵销。同样道理，马拉车的力和车拉马的力也不能相互抵销。

那么，马拉车、车拉马的问题该怎样正确解释呢？要弄清这个问题，除了要想到牛顿第三定律外，还要用牛顿第二定律。让我们先看车在水平方向受到什么力（图1），有马拉车向前的力 f_1 和地面对车轮的阻力 f 。马在水平方向受了什么力呢？有车向后拉马的

力 f_1' 和马蹄向后蹬时，地面对马的向前的反作用力 f_2' （在图中，同一对作用力和反作用力用标有同数的小横杠的箭头表示）。这四个力中， f_1 和 f_1' 是一对作用力和反作用力，它们总是大小相等、方向相反，但因分别作用到车上和马上，所以不会相互抵销。车为什么能前进呢？是因为它受的两个力不相等：马拉车的力 f_1 大于地面对车的阻力 f 。马为什么能前进呢？也是因为它受的两个力不相等：它用较大的力 f_2 蹬地时，地对它也就产生了较大的反作用力 f_2' 。当 f_2' 大于车拉它的力 f_1' 时，马就产生向前的加速度而起动了。消除在马拉车问题上这一类错误想法的关键在于要理解到：作用力和反作用力是分别作用到两个物体上的，而一个物体的运动情况只决定于此物体所受的力，与它对别的物体的作用力无关。

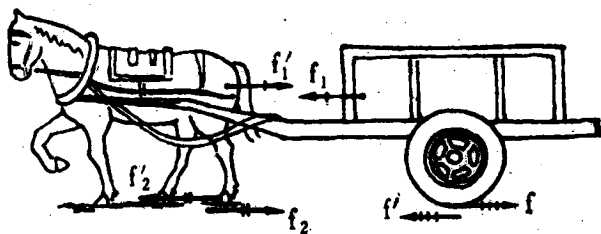


图 1 马拉车向前

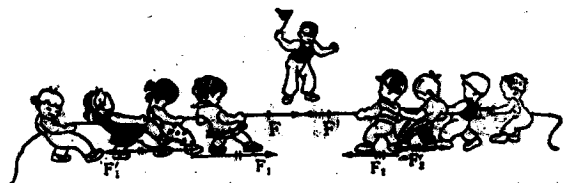


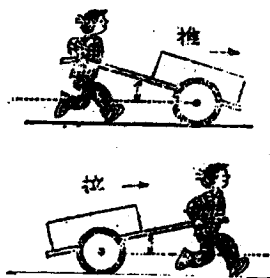
图 2 拔河比赛

有人还举出拔河为例“证明”作用力和反作用力不相等。他们说：如果相等，两队就将永远相持不下，不分胜负了。这也是对牛顿第三定律第二定律理解不够。两队比赛，你拉我，我拉你的力一定是大小相等的（图 2）。但甲队向前或后移并不只决定于乙队拉它的力 F ，还决定于甲队和地面间相互作用的情况，而和它对乙队的拉力 F' 无关。甲队运动员训练有素，比赛时，身体的倾斜，两腿的屈伸，双脚的摆法都合适，鞋底也比较粗糙，那他们就可以对地面有很大的向前的蹬力 F_1 。根据牛顿第三定律，地面对它们就同时产生很大的向后的反作用力 F_1' 。当这个反作用力 F_1' 大于乙队拉他们的力 F 时，根据牛顿第二定律，他们就要向后起动而取得胜利了。乙队所以失败，是因为地面对他们向后的阻力 F_2' 小于甲队拉他们向前的力 F' 了。除力的关系以外，质量在这里也起很大作用。根据牛顿第二定律，质量越大，同样外力产生的加速度越小，越不易被拉动。拔河比赛时，总是尽可能地挑选体重大的人参加，就是这个道理。

（张三慧）

拉车比推车省力之谜

手推车，使用方便，既可以推又可以拉。请看图，推和拉的用力方向跟水平线的夹角一样，是推车省力，还是拉车省力？



省力不省力，主要看车轮受到的阻力有多大。因为克服了阻力，车子才能前进。

在地面条件相同的情况下，车轮对地面的压力越大，阻力越大，阻力大就费劲。反过来，压力小，阻力就小，省力。

推车的时候，用力的方向指向斜下方，它产生两个效果：一个分力向前，用来克服阻力，使车匀速前进；另一个分力竖直向下，加大了车对地面的压力，使

阻力加大。

拉车的时候，用力的方向指向斜上方，也产生两个分力：一个向前用来克服阻力，另一个竖直向上，减小了车对地面的压力，使阻力减小。

因此，拉车的时候，需要克服的阻力小，也就省力一些。

(闰金铎)

挑重担的人走路 像小跑步之謎

人在步行的时候，是左右脚交替着向前的。如果说得正确些，人的步行可以认为是一个接替一个的跌倒动作。人在站立不动的时候，从人体重心引下的垂直线，总是在两脚形成的面积里，这叫做处于站立时的平衡状态。人在起步向前的时候，总是身体先向前倾，使从人体重心引下的垂直线越出底面，形成向前倾跌的趋势，接着立刻把后脚跨向前来维持新的平衡。所以我们说，一步一步地向前走，就是作一次一次的向前倾跌。



这种倾跌趋势，跟人体的重量和跨出步子的大小是有关的。向前倾跌的趋势越厉害，迈出的那只脚，在着地时就与地面冲击得越重，这样不但人要感到吃

力，步子也不容易跨稳。

挑着重担走路，等于人体的重量突然增加了许多，向前移步时的倾跌趋势就很厉害。缩小跨出的步子，可以适当减小这种倾跌趋势；迅速迈出后脚，可以防止真的跌倒。因此挑重担的人，走路的步子总是又小又急，这就成了小跑步了。还有，挑重担时步子短促，可以使速度均匀，这样担子也可以匀速地跟着人向前移动。如果步子又大又慢，担子就产生摆动而不好挑了。

惯性会改变之谜

物体不但平动的时候有惯性，转动的时候也有惯性。比如，花样滑冰运动员在冰上作旋转动作，两腿停止用力以后，身子还能疾速地转个不停。这就是转动惯性，芭蕾舞演员也常常利用转动惯性，使身子旋转起来。



进一步观察，我们还会发现，在运动的过程中，转动惯性的大小是可以改变的。花样滑冰运动员在旋转的过程中，速度可以加快，也可以放慢。

运动员收拢双臂和悬着的那条腿，转动速度就加快；平伸双臂，腿也伸开，转动速度明显地慢了下来。

你知道这是什么原因吗？

平动物体惯性的大小仅与物体质量有关，质量大惯性也大，质量小惯性也小。转动物体的惯性，不但与质量的大小有关，而且与质量的分布有关，质量分布离转动轴远，惯性就大，质量分布离转动轴近，惯性就小。

花样滑冰运动员旋转的时候，两臂平伸，伸开一条腿的时候，身体的一部分质量就转移到离转动轴比较远的地方，转动惯性增大，旋转速度就慢；收拢手臂和腿的时候，这部分质量就转移到离转动轴比较近的地方，转动惯性减小，旋转速度就明显地加快。

（潘邦楨）