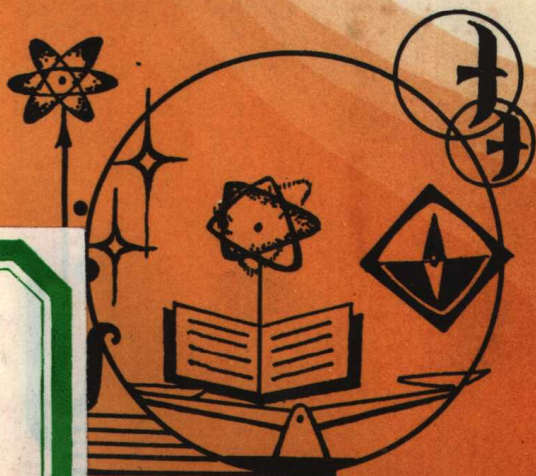


★ 《智慧之星》丛书

生活·遐想·物理



中国文史出版社



2 033 6505 4

《智慧之星》丛书

生活·遐想·物理

关 堰 田春阁 编著
刘晨雷 高静华



中国文史出版社

责任编辑：郭丽卿

插图：王博生 关堰等

《智慧之星》丛书

生活·遐想·物理

关 堰 田春阁 刘晨雷 高静华 编著

中国文史出版社出版

（北京太平桥大街23号）

新华书店北京发行所发行

昌平区北七家印刷厂印刷

杨家务小学装订厂装订

1990年10月第一版·1990年10月第一次印刷

开本： 787×1092毫米1/32 印张： 3.5 字数： 70千字

印数： 1—9000册

ISBN7-5034-0092-7/G·010

定价：2.00元

内 容 提 要

生活中的许多事和物理学息息相关，而许多新发现、新科技又是由人们对这些日常现象的遐想引出的。本书抓住物理与生活之间的纽带，用物理学知识向你揭示生活中平凡而又奇妙的各种现象和新科技的联系，教会你许多生活常识。同时介绍了一些科学家是怎样思考问题，又怎样深入钻研，取得辉煌成就的。本书不但能丰富你的知识，而且能训练你的头脑。

《智慧之星》丛书

顾问: 韩作黎 陶西平

主编: 赵 恒 启

《智慧之星》丛书简介

本丛书以亿万中学生和青年人为读者对象。为了丰富广大青年一代的精神生活,开拓视野,启迪思维,增长智慧,陶冶情趣,从而具有聪慧的大脑,健康的心理,我们邀请有丰富经验的教育工作者、特级教师、中学高级教师和专家编写了这套丛书。全套丛书共计130万字,包括《天南地北集锦》、《生活、遐想、物理》、《物理学的千奇百怪》、《在化学世界中遨游》、《生物的奥秘》、《中国古代历史知识杂谈》、《语文拾趣》、《音乐火花》、《英语天地》、《中学生心理漫话》、《数学,启迪智慧》、《奇妙的类比》、《美哉!少男少女》等13册。

本丛书有两个显著特点。在内容选取上,它是书本知识的补充与延伸,重视科学性与知识性。在写法上采取问答形式,重视趣味性 with 可读性,并配有插图,适合青年人独立阅读。因此,本丛书不仅对青年人开卷有益,也是广大中小学教师的好参考资料。

青年时代是人生的黄金时代,愿这套丛书为青少年朋友带来智慧和力量。

野視招

修德延

題情

知各

4.6.

中学生的身心都处于迅速发展时期。这个阶段，是他们锻炼身体、奠定知识基础、形成世界观的特别重要阶段。这套丛书的编著和出版，就正是为了扩大中学生的课外知识，帮助他们健康成长。它的知识性、科学性、趣味性和教育性融为一体。这真是智多星”编出《智慧之星》，广大的中学生和中小学教师阅读它、参考它，将会成为千千万万的智多星。

韩作黎



一九九九年
四月十日

目 录

生 活 篇

- (1) O摩擦世界
- (3)雨滴是怎么下落的
- (4)放大时间
- (5)你能算对平均速度吗
- (6)魔术秋千
- (8)容器底面受到的液体压力和液体的重量不等
- (10)科氏力是什么力
- (12)人造卫星轨道何其多
- (16)星际旅行与宇宙射线
- (18)哥俩好——介绍市电的性质
- (20)二说哥俩好——浅说交流电变直流电
- (21)氖管的自述
- (23)调光灯
- (26)日光灯是怎样点着的
- (28)关于汽车“转向灯”的对话
- (29)说说电子万次闪光灯
- (31)会旋转的磁场
- (33)洗衣机的正、反转是咋回事
- (35)磁铁对铝盘能发生作用吗

- (37)电阻的用处知多少
- (38)电阻、电感、电容三兄弟
- (40)彩电的触摸式选台
- (42)电磁波也有污染

做 做 篇

- (44)中学生设计的实验方案上太空
- (46)是谁推着自行车前进
- (47)灯丝的电阻到底是多少
- (49)杯中取蛋
- (49)水要溢出来吗
- (50)凉粥开锅为何还不烫
- (51)电冰箱里储存的东西越多就一定越费电吗
- (52)光和热的不解之缘
- (54)红黑窗帘之辩
- (56)过河搭桥——关于楼梯灯电路的对话
- (58)给电灯开关装上“猫眼儿”
- (60)节电长寿灯
- (62)你家的电表走得准吗
- (63)节电电度表

谈古说今篇

- (66)人类生存于雷电之中
- (68)风筝实验
- (70)人体的周期
- (72)提高自行车速度的妙诀

- (73) 恒星“老”了以后……
- (75) 话说阳光利用
- (77) 地球的模样

遐 想 篇

- (81) 地球的命运、归宿
- (83) 奇妙的超导现象
- (84) 超导金牌得主难见分晓
- (86) 超导理论连续获得诺贝尔奖
- (87) 在失重的世界里
- (89) 月宫城
- (91) 由“天有没有边儿”所想到的
- (93) 关于光本性的争议
- (95) 历史学者倒过来的遐想
- (96) 对粒子模样的想象

生活篇



○ 摩擦世界

在日常生活中，由于种种原因物体会发生各种运动，而影响这些运动的阻力无时无刻不在发挥作用。在这些阻力中，摩擦力让我们费了不少精力，耗费掉不少能量。因此人们常为减小或克服摩擦力费神耗力。你看，各种汽车、飞行

器以至炮弹、子弹的外观大都设计为流线型，那就是人们从实践中总结出减小空气摩擦阻力的办法。可是，自然界若真的没有了摩擦力，活动起来就省劲儿了吗？若果真如此，这个世界会成什么模样？

假如我们站在一座小市镇旁的山顶上，可以看清镇上的每个角落。我们约定从某时刻开始这小镇上没有摩擦力了。镇上会是什么样子呢？我们将看到，想做体育活动的同学跑、走、跳都失掉意义了；课堂上，大家无法拿住笔；街道上的人和各种车辆都无法启动或无法停住。还可以看到，铁钉不再起连接固定的作用，工作着的机械七零八落；由于惯性，机器的部件四处横飞；一切人工搭建的立体工架坍塌于地面上。刮来的旋风永不停息。到处呈现出不可想象的局面。这便是没有了摩擦力以后，小市镇上发生的动乱。

事情就这样终结了吗？你想想看，若仅仅摩擦力顿然消失，其他一切效应依然存在，世界除了我们看到的上述动乱外，还要如何发展呢？是长久的静止、僵化吗？让我们再来想想看。

两个或许多个静止了的物体在无摩擦力的条件下，仍是寸步不动吗？不，它们不再静止。牛顿的引力定律此时将发挥显著作用。虽然各物体间的引力是弱小的，但在这时却显露了威力，使物体相互接近。如两个中等体格的人（70千克）相隔2米，引力还不到 1×10^{-7} 牛顿（百分之一毫克力）。粗算一下，在第一个小时两人相向移动3厘米，第二小时再接近9厘米，第三小时又接近15厘米。他俩间的运动也越来越快，但是要靠到一块，至少还需要五小时。当然地面上不止两个物体，它们间的相向运动也会是十分复杂的。但不管怎样，地面上的物体进行一场重新组合的运动是避免不了的。

没想到吧，没有摩擦力的世界是不可想象的，而有了摩擦力自然界才变得和谐，世界才能安稳。你不觉得我们置身的世界是多么美妙吗。

雨滴是怎么下落的

这个问题也许你从来就没去想。或者你认为雨滴从高空直落而下，越落越快。如果真是越落越快，那么一下起雨来，地面该有多少庄稼要被急速落下的雨点打坏呀！实际上除了暴风雨之外，很少看到过下雨打坏庄稼的事发生。

要说清小小的雨滴是怎么下落的，得要分析它受的力。雨滴下落时，除了受到重力之外还受有空气的阻力。阻力方向和雨滴下落方向是相反的；阻力大小是变化的，跟雨滴下落速度成正比。雨滴开始下落时速度小，阻力也小，比它本身的重量要小，所以这时是加速落下的。随着速度变大，阻力也变大，到阻力和重力一样大时，雨点速度就不再变化，成稳定速度。可见由于空气阻力的存在，雨点的下落分成了两个阶段：从开始下落到达到稳定速度之前是加速落下的，这一段大约要经历一秒钟左右的时间；随后就以稳定速度匀速下落。由于雨滴大小不一，受到的阻力不同，稳定速度也不一样，雨滴越大的，稳定速度越大。一般只有1—7米/秒，这相当于一滴水从2米高处掉下来的速度，不会对作物有什么危害。

跳伞运动员也有同样的下落过程。如果是延迟式（开伞晚）跳伞，对一位体重70公斤的跳伞员，他落下的稳定速度约为60米/秒。而如果是开伞落下，那其稳定速度只有5-6米/秒，这和人从2米高处跳下来的速度相近。

下面再来说说雨点是不是“直落而下”的？这还得从雨点下落受到的力说起。雨点下落除了受重力和空气阻力外，还要受到一个力，叫做“科里奥利力”，又简称为“科氏力”，它是因为地球自转而产生的。对于竖直落下的物体，科氏力的方向向东，结果使雨点下落的轨迹向东偏斜。不过因为地球转动的角速度很小，其东偏的数值不易察觉出来。例如在北京，从20多层高的楼上落下的物体，落地点东偏不过8毫米。如果再受到刮风的影响就更难看出来。

放 大 时 间

电视、电影中，经常有“慢镜头”动作。这些司空见惯的“慢”动作，其实都是高速摄影技术的“快”动作应用，是把时间“放大”了的结果。

人眼观察事物的活动时，有一种“视觉暂留”现象，就是当事情变化的某一个瞬时闪现过去后的大约0.1秒内，人眼依然留存着这一瞬时的图象。因此视觉暂留时间是人眼分辨动作过程连续与否的时限。动作间隔小于0.1秒的活动过程，无法分辨开，看上去是连续的；大于0.1秒的活动过程，人眼便分成几个阶段，是不连续性的。罗热于1824年创立的视觉暂留理论，成了影视技术的科学基础。

把用每秒24幅的速度拍摄下来的连续活动画面，放在同样速度的放映机放映时，人眼得到的视觉效果和实际的活动完全一样。如果拍摄时用的是一台高速摄影机，每秒钟能拍下240幅画面，而后放映时，依然用普通的放影机，就要用十倍的时间放映。真实物体一秒钟的活动过程，影视上再现时放慢到十秒钟完成，时间放大了十倍。如果高速摄影机的速

度能从每秒几百幅提高到几千幅、上万幅乃至更多，时间就可以成百上千的放大。高速摄影技术把人们带进了瞬息变幻的世界。

你能算对平均速度吗

放暑假了，刚参加完“高考”的彤彤和才考完高中的表弟强强相约到住在某海滨城市的姑姑家玩。登上东去的列车，小哥俩可兴奋了。这是他们第一次自己出远门儿啊。

强强吃着苹果，眼望着车窗外起伏的山峦。彤彤在认真地看一本列车时刻表，不时的在默算着什么。彤彤用手捅了捅正在呆望窗外的表弟：“我发现件事儿。”“什么呀？”强强转过身子。“咱们坐的这趟列车往返用的时间不等，去的车用时短，回来时车走的时间长。你知道是怎么回事吗？”强强忽闪着大眼想了片刻“想出来了。咱们家和姑姑家两地的高度不同，姑姑家海拔低，咱们那儿海拔高。从咱们家往姑姑家走的快，回来时火车走的慢（因为在爬高），来回用的时间就不同了。”“你还挺棒啊。这大概就是人们讲的上行段，下行段的区别。”听到表哥的夸奖强强高兴地笑了。“那我再问你一个问题，你想想看。”彤彤喝了口“可乐”：“从咱们家往姑姑家火车是下坡段，平均时速72公里，回来时是上坡，火车平均时速为54公里。那么往返一次，总的平均速率是多少呢？”强强听了眼睛一瞪说：“这还不好算， $(72+54) \div 2 = 63$ ，每小时平均走63公里。”这次彤彤说了“不对，答案错了。”表弟伸长了脖子“这还会错？！那你说是多少？”“我先不说得数。”彤彤给表弟讲起来。

“什么是平均速率呢？应该是在所走的时间里，所走的

路程与所用时间的比值。也就是平均单位时间里走的长度。这跟计算考试成绩的平均分差不多。一班有40人考试平均分为90分，二班有55人平均分是70分，那么这两班的考试平均分是多少呢？是80分吗？”强强想了想：“噢，不是80分，是……”强强说着从挎包里掏出支笔在纸上算了算“是78分。这是因为两班的人数不一样多。可火车走的距离来回是一样长呀？”“来回的路程是一样，可用的时间不一样啊。”表哥见强强还在发愣，接过强强手中的纸、笔，边划，边讲着“平均速率是用总路程除以总的时间、 $\bar{v} = \frac{s}{t}$ ，总长度 s 等于上行段长度 s_1 与下行段 s_2 之和，而 $s_1 = s_2$ ，所以 $s = 2s_1$ 或 $s = 2s_2$ 。总的时间 t 等于上行用时 t_1 与下行用时 t_2 之和， $t = t_1 + t_2$ 。又因为已告知上行车时速和下行车时速分别是54公里和72公里，所以

$$t_1 = \frac{\frac{s}{2}}{54}, t_2 = \frac{\frac{s}{2}}{72}; \text{这样平均速率 } \bar{v} = \frac{s}{t_1 + t_2} = \frac{s}{\frac{s}{2 \times 54} + \frac{s}{2 \times 72}} = \frac{2 \times 54 \times 72}{72 + 54}.$$

这样计算的结果，往返一次的平均速率是每小

时61.7公里，而不是63公里。

“你的错儿出在把上下行的时间看成相同了，与前面那个计算平均分的错误差不多。解决问题时，先得弄清楚要解的是什么问题，应该用什么方法。才能有正确的结论”。听了表哥头头是道的讲述，强强赞同地点了点头。

魔 术 秋 千

到游乐场去玩玩，真让人高兴。你大概已经去过，或在电视节目中有领略。现在请你玩玩我们的游乐场上还没有

出现，在国外可以玩到的魔术秋千吧。

魔术秋千被安置在一个外面贴满广告画等漂亮图画的大棚里，当你走进这个游戏机里才发现，这是一个球形封闭的圆屋，直径可能有十来米，一根很结实的金属梁横贯圆屋，在梁的中间悬挂着一个可容纳十来个人的秋千。屋内的壁灯明亮，墙壁上画着美丽的风景。待人们沿软梯爬上秋千，管理人员便告诉游客们现在有机会做一次短短的空中旅行了。随后他轻轻地推动秋千，尔后他自己也登上秋千，或是干脆走出这个圆屋。这时秋千的摆动还很小，逐渐地秋千摆动的幅度加大，越来越大，眼看着圆屋墙上的花草树木在上下跳动，一下子秋千摆得和横梁一样高，哎呀，好高啊！你早已用手抓紧了扶手。啊，秋千还在往高悠。妈呀！还越转越快，尔后秋千竟绕着横梁转了一圈、二圈、三圈……，有人吓得干脆闭上眼睛，更多的人在品尝这种滋味，蓝天白云一下在脚下，河流小路一下在头顶，让人心中阵阵发紧。一小会儿，秋千摆动的幅度减小了，越来越小，再一会儿完全停住了。有的人可能发现了，其实秋千始终挂在那里，没有摆动过。那个管理人员用手推秋千全然是作戏，而是这个圆屋在机械作用下，绕着那根梁在游客周围摆动，先是由小到大的前后摆动，然后是向一个方向作圆周运动。视觉促成了人们的错觉。现在你也一定明白为什么称它为魔术秋千了吧。

可是就是人们完全明了了内中的秘密，再去玩这种秋千，仍然感到是秋千在真真切切地摆动（就象人们感觉到太阳围绕地球转），甚至你站在那里也无法判定是秋千在摆动还是屋子在摆动（因为秋千也确实可以摆动）。人们在视觉的作用下，感觉都会有异常（“头重脚轻”啦，等等，应有尽有）。