

新编趣味物理

徐启华 编



中国农业机械出版社

13.059
296

新编趣味物理

徐启华 编

28626/57
(2/108/33)



本书以问答形式，编写了226个物理问题。涉及力学、声学、热学、光学、电学等领域，取材新颖，内容广泛。趣味性与科学性相结合，深入浅出，通俗易懂，生动活泼，图文并茂。

本书可供大学生、中学生和广大知识青年阅读，也可作为大学、中学物理教师备课的参考书。不仅求知心切的读者能从中获得有益的知识(建议读者最好不要先翻看答案)，而且将引起人们对自然科学的兴趣，在茶余饭后的随意翻阅中，充实头脑，开阔眼界。

新编趣味物理

徐启华 编

中国农业机械出版社出版

北京市海淀区阜成路东钓鱼台乙七号

中国农业机械出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

新华书店经售

787×1092 1/32 开 63/4 印张 143 千字

1984年11月北京第一版·1984年11月北京第一次印刷

印数：00,001—37,400 定价：0.92元

统一书号：19216·14

前 言

在日常生活、工作和学习中，常常会遇见许多很有趣的现象。例如：

鸽子为什么飞出千里仍能返回？

彩虹为什么没有布满整个天空？

热水为什么比冷水冻结快？

开水倒在地上为什么发出“扑扑”声？

陀螺为什么自己会倒转？

.....

寻求这些问题的答案，对于物理知识的学习、巩固和深化，十分有利。

本书以问答形式，共编写了 226 个问题。所涉及的问题多种多样，有些具有强烈的民族特色（例如，其中有对我国若干传统杂技节目的剖析）；同时，吸收了国外书刊中一些有趣的问题，特别是美国 J. Walker 教授写的《Der fliegende Zirkus der physik》，以及他在《Scientific American》（1978 年后该杂志有中译本《科学》在我国发行）上连续发表的一系列文章。

写作中，曾得到中国科普协会理事金有翼教授的热情帮助和指点。在此，特致谢意。

书中不当之处，请读者指正。

编 者

一九八三年春

38255

目 录

一、力 学

1.1 “椅子顶”为什么不倒下？	1
1.2 “爬云梯”的梯子短一些是否更安全？	2
1.3 顶一只鸡蛋容易还是顶三只鸡蛋容易？	2
1.4 离奇的平衡	2
1.5 双圆锥体怎么自己会向上滚？	3
1.6 奇妙的欹器	3
1.7 杂技演员为什么能用牙齿挂着一个？	3
1.8 怎样装烟筒既省力又牢靠？	4
1.9 头发比细木条更牢吗？	4
1.10 轮子不动，车为什么能飞快向前？	5
1.11 屋顶倾斜度多大时污水最容易？	5
1.12 鸟在笼中飞时，笼子有多重？	5
1.13 架着尺子的两个食指为什么不能同时滑动？	5
1.14 巧妙的纸弹竹枪	6
1.15 飞车走壁	7
1.16 飞快骑车时单刹前闸为什么有危险？	7
1.17 跳高运动员怎样才能跳得高？	7
1.18 小球回跳高度为什么能超过起始高度？	7
1.19 猴子爬绳	8
1.20 太阳为什么没有把地球吸上去？	8
1.21 哪种太空船轨道最省能量？	8
1.22 “木屑线”怎么会自转45°？	9
1.23 跳水运动员跳离跳板后，为什么还能在空中转体？	9
1.24 小球与瓶子的魔术	9
1.25 生鸡蛋和熟鸡蛋的游戏	10
1.26 石头的跳跃为什么不是等距离的？	10
1.27 利用小球变魔术	10

1.28 使人迷惑的舞环·····	10
1.29 为什么1980年迟到了一秒钟?·····	11
1.30 怎样拉弧圈球?·····	12
1.31 北京的悬挂式时钟到上海后为什么变慢?·····	12
1.32 减摇水舱·····	12
1.33 茶杯边沿上的陀螺怎么能立住?·····	13
1.34 独轮汽车·····	13
1.35 魔术师怎样接住抛入空中然后落下的刀子?·····	13
1.36 奇妙的石头·····	13
1.37 陀螺为什么会突然反转?·····	14
1.38 弹簧摆·····	14
1.39 地球隧道中,石头作什么运动?·····	15

二、声 学

2.1 水快烧开时,为什么会发出响声?·····	15
2.2 开水倒在地上时为什么发出低沉的“扑扑”声?·····	15
2.3 雷声为什么隆隆不绝?·····	15
2.4 点燃煤气时,为什么会有“啪”的响声?·····	16
2.5 北京天坛的回音壁·····	16
2.6 三音石·····	16
2.7 手表的声音从哪里来?·····	16
2.8 军号为什么能吹出不同的音调?·····	17
2.9 演奏中,胡琴和笛子的音调为什么会发生相反的变化?·····	17
2.10 用汽油桶做的乐器·····	17
2.11 为什么配用音箱就能听到优美动听的低音?·····	17
2.12 爆炸时的寂静区是怎样形成的?·····	18
2.13 声纳跟踪潜水艇的作用距离为什么很有限?·····	18
2.14 雾角·····	18
2.15 白糖倒入热水时,调匙碰杯的声音频率为什么发生变化?·····	19
2.16 克拉德尼声振图形是怎样形成的?·····	19
2.17 有趣的孔脱管·····	19
2.18 蝙蝠的耳朵是用来“看”的吗?·····	21
2.19 炮弹掠过头顶时,音调为什么发生变化?·····	21

2.20	拱桥下的回声	21
2.21	自己的声音为什么听起来感到陌生?	21

三、热 学

3.1	水加热时,杯壁上为什么会出现气泡?	22
3.2	杯中注入啤酒后为什么产生大量气泡?	22
3.3	拔火筒为什么容易将火苗拔上来?	23
3.4	温度计上的奇妙现象	23
3.5	体温计量体温后,水银柱为什么不降回?	23
3.6	大小气球连通后,大气球为什么会进一步膨胀?	23
3.7	橡皮轮子为什么会转起来?	23
3.8	U形管中的水怎么会振动?	24
3.9	蜡烛熄灭时,倒置的瓶里的水面为什么会升高?	24
3.10	炸药爆炸时的巨大威力从何而来?	25
3.11	原子弹爆炸时,球状云是怎样产生的?	25
3.12	山顶上的云为什么有各种各样的形状?	25
3.13	啤酒瓶打开时为什么会冒出一股冷气?	26
3.14	烟的形状为什么多种多样?	26
3.15	分裂成两团的飘烟	26
3.16	香烟的烟流	27
3.17	斯特罗哥夫痛哭的泪水为什么能保护他的双眼?	28
3.18	会跳舞的水滴	28
3.19	液滴为什么能在液面上浮动?	29
3.20	山的高度有没有最大值?	29
3.21	奇异的蒸汽散热器	29
3.22	能预报晴雨的雨蕉	29
3.23	为什么热水比冷水冻结得快?	30
3.24	树顶上的昆虫群为什么呈柱状?	30
3.25	冰为什么滑?	31
3.26	魔术般的手指	31
3.27	马路上冻结的拱桥是怎样产生的?	31
3.28	毛细管能引水向上流动吗?	32
3.29	水中的肥皂泡是怎样形成的?	32

3.30	为什么橄榄油在水和酒精的混合液中成球形?	32
3.31	金属线、桩接地为什么能使砖墙防潮?	32
3.32	为什么钟表在冬天、夏天看不出有什么变化?	33
3.33	罩上金属丝网套的矿灯为什么可以防爆?	33
3.34	热管	33
3.35	颜色振荡是否违反热力学第二定律?	34
3.36	人在生长过程中, 熵为什么不是增加的?	34

四、流体力学

4.1	旱船坞中水的最小深度是多少?	34
4.2	漂浮的棱柱	35
4.3	环绕的橡皮水管里的水怎么流不出来?	35
4.4	盐水振荡器	36
4.5	利用倒置的玻璃杯变戏法	37
4.6	咸水喷泉	37
4.7	听话的小球	38
4.8	在水面快速游动的水甲虫前头为什么能看到波?	38
4.9	舰船与鸭子掀起的V字形波浪夹角为什么相等?	38
4.10	下落的水流怎么会弯来弯去?	39
4.11	搅拌茶水时, 茶叶为什么不向杯壁运动?	39
4.12	冷牛奶倒进热茶时, 旋涡柱为什么拉长了?	40
4.13	海洋里的水是怎样流动的?	40
4.14	潮汐为什么每天起伏两次?	40
4.15	流线型物体在甘油中降落时, 为什么阻力较大?	40
4.16	粗糙的高尔夫球为什么比光滑的打得远?	41
4.17	下降物体之间的相互作用	41
4.18	大船在小船旁疾驶而过时, 为什么会有特别大的吸引力?	41
4.19	大风怎能掀开屋顶?	42
4.20	潜水艇怎么能溜走呢?	42
4.21	龙卷风为什么具有极大的破坏力?	42
4.22	山间冰桥	42
4.23	小球在旋转着的水中上升时, 速度为什么变小了?	43
4.24	中空的墨水圆柱是怎样形成的?	43

4.25	飞去来器(镖)飞出去后为什么能飞回来?	43
4.26	乒乓球为什么被向下流的水吸起来?	44
4.27	转塔帆	44
4.28	没有尾巴的风筝	45
4.29	墨水环	46
4.30	烟环	46
4.31	高速公路上的油斑为什么是中空的?	47
4.32	美丽的薄水盘	47
4.33	蛋白在转棒周围为什么反而升高了?	47
4.34	糖浆螺圈	48
4.35	为什么啤酒不直接经杯口注入杯中?	48
4.36	三条水线为什么汇流在一起?	48
4.37	白兰地酒与玻璃酒杯之谜	49
4.38	颜色混合了怎么又可分离?	49
4.39	扔飞盘	49
4.40	踢飞的足球为什么会拐弯?	50
4.41	蝴蝶的喷气发动机	50
4.42	直升飞机为什么不是老在空中打转?	50

五、光 学

5.1	极地的白昼为什么持续半年?	51
5.2	为什么看不见镜面?	51
5.3	当你站在角镜前时,你的像有多少个?	51
5.4	用单眼和双眼看玻璃杯底的硬币,结果是不是相同?	52
5.5	杯底硬币在水面上的像是怎样生成的?	52
5.6	彩虹为什么不能布满整个天空?	52
5.7	微型电筒为什么不用回光碗?	53
5.8	22°的晕是怎样形成的?	53
5.9	美丽的光柱	53
5.10	早晚地平线附近的太阳为什么变糙?	54
5.11	四角太阳是怎样形成的?	54
5.12	探照灯的光柱为什么突然截止?	54
5.13	远方的寺庙,一阵风怎么就不见了?	54

5.14	光线怎么弯曲了?.....	55
5.15	光在光纤中怎样传播?.....	55
5.16	太阳石为什么能确定方位?.....	55
5.17	蚂蚁靠什么选择爬行方向?.....	56
5.18	窗上的霜是有色的还是无色的?.....	56
5.19	糖浆的光学特性.....	56
5.20	月亮在海面上的像为什么呈三角形?.....	56
5.21	热咖啡表面上为什么有奇怪的几何图案?.....	57
5.22	针孔照相机.....	57
5.23	两指之间的暗线是怎样形成的?.....	58
5.24	肥皂泡的彩色环是怎样形成的?.....	58
5.25	日光灯下挥动手指为什么有闪烁的感觉?.....	59
5.26	极光奇景.....	59
5.27	冷光为什么不发热?.....	59
5.28	为什么用彩色胶卷能得到彩色的影像?.....	59
5.29	会变色的眼镜.....	59
5.30	用黑色滤光片遮住一只眼睛后的幻觉.....	60
5.31	路灯为什么不是同时发亮?.....	60
5.32	物体的颜色是由哪些因素决定的?.....	61
5.33	蜡烛光的颜色.....	61
5.34	聚得最小的光.....	61
5.35	光束为什么能将小球托在空中?.....	62
5.36	激光照明时,为什么在其周围有无数漂浮的微粒?.....	62
5.37	大气层中奇异的闪光.....	62
5.38	看全息照相为什么如看真实的景物?.....	62
5.39	用135照相机拍摄的照片为什么比120照相机的清晰?.....	63
5.40	视网膜前面的血细胞引起的幻觉.....	63
5.41	麦克斯韦内视环.....	63

六、电学及其它

6.1	滴水起电机.....	64
6.2	玻璃与丝绸相摩擦,为什么玻璃不一定带正电?.....	65
6.3	带电的胶木棒有时吸住小纸屑,有时又排斥,为什么?.....	65

6.4	“静电喷泉”	65
6.5	静电效应怎能防止水垢形成?	66
6.6	刮风沙时,在架空明线上为什么会产生较高的电压?	66
6.7	人触电时,为什么有时被吸住,有时被打开?	66
6.8	在树下不靠树避雨,为什么也会遭雷击?	66
6.9	打雷时,能看电视吗?	67
6.10	闪电的形状是怎样形成的?	67
6.11	海滨、山泉、瀑布附近的空气为什么特别新鲜?	67
6.12	电为什么能捕鱼?	68
6.13	电轮为什么会转动?	68
6.14	带电的金属笼里的青蛙为什么安然无恙?	69
6.15	灯泡为什么突然更亮地闪一下?	69
6.16	鸽子怎样认识归家之路?	70
6.17	磁铁为什么能推动气泡?	70
6.18	金属环为什么会跳跃?	70
6.19	铜盘为什么会转动起来?	71
6.20	磁棒为什么能悬浮在半空中?	71
6.21	磁铁为什么能吸住非铁磁性的铝盘?	71
6.22	磁力“永动机”	71
6.23	存在温差的海水能用来发电吗?	72
6.24	声音是怎样记录在影片上的?	72
6.25	为什么打电话时说话声音太响反而听不清?	73
6.26	三线插头是不是三相插头?	73
6.27	收音机中的“喀啦”声是怎样产生的?	73
6.28	为什么收音机听不到电视伴音?	73
6.29	为什么普通调频收音机收到的立体声广播 没有立体声效果?	73
6.30	为什么接收超高频电视节目时要采用圆环天线?	73
6.31	为什么看黑白电视眼睛容易疲劳,而看彩色电视 则不易疲劳?	73
6.32	彩色电视机为什么能收看黑白电视节目?	74
6.33	为什么电视广播采用十二个频道?	74

6.34	关闭电视机的一瞬间, 图象为什么会缩小?	74
6.35	为什么看电影比看电视清楚?	74
6.36	不用电源的电话	74
6.37	烛焰为什么只偏向一个电极?	75
6.38	水生细菌的磁罗盘	75
6.39	时间为什么不会倒流?	75
6.40	彩色感觉是怎样形成的?	75
6.41	错觉	76
6.42	为什么沙子潮湿时互相粘结?	76
6.43	一种奇妙的天体	77
6.44	米格伦疑案的真相	77
6.45	太阳是怎样形成的?	78
6.46	太阳的命运	78
6.47	太阳帆船	78

解 答

一、力 学

1.1 “椅子顶”为什么不倒下？

你看过杂技表演吗？有一个节目叫“椅子顶”（图1-1）。演员单臂倒立在椅子上，而椅子的四条腿搁在啤酒瓶上，四

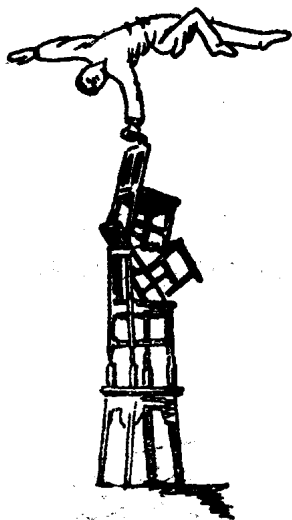


图 1-1

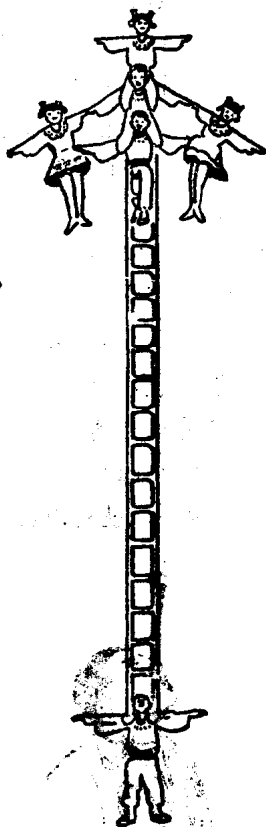


图 1-2

个瓶子又置放在凳子上。这个节目，看起来十分惊险，可是演员却稳稳当当，没有倒下来。这是为什么呢？

1.2 “爬云梯”的梯子短一些是否更安全？

请看图1-2：

一个正在表演“爬云梯”的体格健壮的演员，他用双肩顶着一架足有五、六米高的梯子。另外五个演员陆续爬到梯子顶端，进行各种表演。

观众们无不为此提心吊胆：梯子头重脚轻，是多么容易翻倒呀！可是，梯子尽管有一点摇摆，到底还是稳住了。这是什么缘故？

1.3 顶一只鸡蛋容易还是顶三只鸡蛋容易？

“顶鸡蛋”是一个独特的杂技节目(图1-3)。

有人说顶一只鸡蛋容易，有人说顶三只鸡蛋容易。究竟哪一种情况比较容易些？

1.4 离奇的平衡

把一木条放在桌上，使其大部分外露而自然下垂。再在上面挂一个榔头，就可以防止那半截垂下(图1-4)。



图 1-3

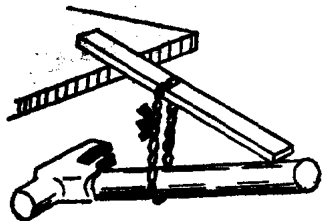


图 1-4

这令人难以相信的平衡，实验会使你信服。挂上镢头后似乎应该更促使它掉下，为什么反而平衡了呢？

1.5 双圆锥体怎么自己会向上滚？

如果说，有些东西能沿斜面向上滚动，你一定会说：除非这些东西具有一定的初速度。可是，请看下边的实验：

两个用木料或塑料制成的相同的圆锥体，把底面同轴地粘在一起。拿一本厚书放在桌子上，再把两根长短、粗细都相同的小棍之一端靠在书脊上，另一端支在桌子上，使两棍和书脊形成等腰三角形，

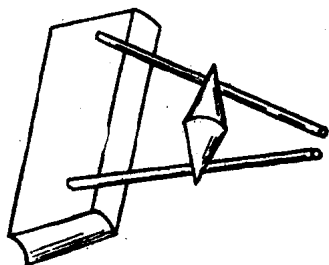


图 1-5

从而组成一个斜面。然后，把双锥体放到小棍靠近桌子的一端，并使锥轴与书脊平行。然后把手稍稍移开（不要往任何方向推动锥体）。这时，你可能看到异常现象：锥体不是如平常所见的那样向下滚，而是向上滚！

这倒底是怎么回事？

1.6 奇妙的欹器

欹（音[qi]）器，是我国古代劳动人民在生产实践中创造出来的一种灌溉用的汲水陶罐。欹器有一种奇妙的本领：未装水时略向前倾，待灌入少量水后，罐身就竖起来；而一旦灌满水，罐子就会一下子倾覆过来，把全部水倒净，尔后又奇妙地自动回复原样，等待再次灌水（图1-6）。

那么，欹器的奥妙在那里呢？

1.7 杂技演员为什么能用牙齿挂着一个入？

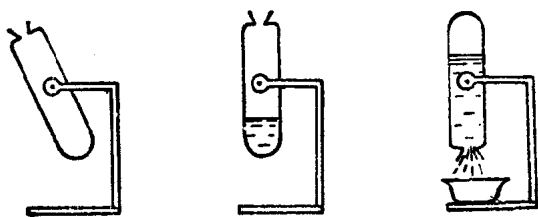


图 1-6

在杂技表演中，我们看到一个演员的口中能衔着另一个演员。这个被衔着的演员还能做旋转及其它各种精采表演。如果以五十公斤的体重来计算，再加上旋转运动中的离心力，口腔所承受的力，远远超过一个人的体重。这怎么可能呢？

1.8 怎样装烟筒既省力又牢靠？

安装火炉时，为了不让烟筒左右摇晃，通常都用铁丝把它弄紧。要绷紧一根铁丝，似乎十分容易。其实，如果你没有找到窍门，则是费劲的事。

一个没有经验的人装烟筒，大都用短铁丝，一左一右，把一端绑住烟筒，另一端用钉子固定在墙壁上；也有用整根铁丝在烟筒上绕一圈，并几次绞拧，再分别把左右两端固定在墙壁上。这些绑扎方法，不仅花的力气大，而且不能保证绑扎得很结实。因为铁丝总有一点弹性，用力时，绑得紧，但一松手，就马上缩回去一些。

怎样才能既省力又绑得紧呢？

1.9 头发比细木条更牢吗？

用两根长头发或很细的线，把细木条的两端分别缚起来（要缚得结实）。再把长头发系在两张椅子上。

一般认为，头发不如木头牢固。然而，如果用一片带有

刃边的重木片或其它金属片对准细木条的中心位置猛击一下，结果会使你感到意外：头发没有断，细木条反而断了！

这如何解释呢？

1.10 轮子不动，车为什么能飞快向前？

看电影时，有时会看到一种奇怪的现象：车在飞快地前进，而它的轮子却只是在慢慢地转动，或者没有转，甚至朝着反方向转动！

这是怎么回事？

1.11 屋顶倾斜度多大时泻水最容易？

建筑房屋，要使屋顶泻水最容易，屋顶的倾斜度该多大？

有人说：倾角越大，泻水越容易；

有的说：屋基宽度一定时，倾角越大，屋顶的斜面越长，雨水流经屋顶所需要的时间也越长。

那么，究竟倾角多大时泻水最容易？

1.12 鸟在笼中飞时，笼子有多重？

如果有一只一两重的鸟在一只二斤重的细铁丝笼中飞。这时，吊挂笼子的弹簧秤的读数为多少？

有人说：二斤。

有的说：二斤一两。

如果这只鸟栖止在笼内的架子上，毫无疑问，谁都同意笼子和鸟合重二斤一两。但是，当鸟儿在笼中腾空飞时，上面两个答案中，究竟哪一个正确呢？

1.13 架着尺子的两个食指为什么不能同时滑动？

将一尺子架在你的两个食指上。两个食指能同时连续而缓慢地向中心滑动吗？不能。滑动的情况是：一个指头滑一段停下来，另一个指头接着开始滑动，这样轮流滑动好多