

天才设题
智者解题

挑战脑力思维训练

The Flying Circus
of Physics
With Answers

魔法物理



解开你生活中的疑惑
近千个有趣的问题集锦
让物理变得更有趣

下

[美]杰尔·沃克/著
孟宝军/译

- 聆听怪物的声音，为我们解开谜底
- 听海象讲解经典力学
- 热的梦幻与触动
- 疯狂的茶水漩涡
- 她神采奕奕的四处神游
- 邪恶电魔的电磁法术
- 海象告别前分给大家的神秘糖果



中国民族摄影艺术出版社

天才设题
智者解题

挑战脑力思维训练

The Flying Circus
of Physics
With Answers

魔法物理



解开你生活中的疑惑
近千个有趣的问题集锦
让物理变得更有趣

下

[美]杰尔·沃克/著
孟宝军/译

中国民族摄影艺术出版社

4. 疯狂的茶水漩涡

4.1 阻挡北海.....	2	4.21 悬浮球.....	10
4.2 水下呼吸.....	2	4.22 探寻喷射水流中球静止的奥秘.....	10
4.3 测量血压.....	2	4.23 水使鸡蛋静止不动的原因.....	11
4.4 巴拿马的最后一道闸门.....	3	4.24 能被水流“粘住”的汤勺.....	11
4.5 巴拿马运河的水平面.....	3	4.25 水管喷射枪.....	11
4.6 沙漏的浮力.....	3	4.26 飞驰的火车.....	12
4.7 池塘沉船.....	4	4.27 通风口与草原的地洞.....	12
4.8 螺旋软管.....	4	4.28 死在汽车挡风玻璃上的昆虫.....	13
4.9 干船坞的浮船.....	5	4.29 飘扬的旗帜.....	13
4.10 潜水艇稳定性探秘.....	5	4.30 在汽车上的尾翼和风扇.....	13
4.11 浮块定位.....	5	4.31 飞机起飞的秘密.....	14
4.12 鱼的沉浮.....	6	4.32 摆脱俯冲的困境.....	15
4.13 倒转水杯.....	6	4.33 风中行进的帆船.....	15
4.14 浮尸之谜.....	7	4.34 空中的飞碟.....	15
4.15 倒置水杯的稳定性.....	7	4.35 人力飞行.....	16
4.16 永不停止的盐泉.....	7	4.36 高尔夫球的顶旋.....	16
4.17 盐指.....	8	4.37 弗赖特纳的奇特之船.....	17
4.18 盐水振荡器.....	8	4.38 大风刮过高楼.....	17
4.19 流水变窄之谜.....	9	4.39 曲线球、下坠球与慢速变化球.....	18
4.20 气柱中的密封球.....	9	4.40 光面球的运动曲线.....	18

4 41 海浪成因	19	4 65 小球的上浮	32
4 42 巨浪冲天探因	19	4 66 泰勒墨水墙	33
4 43 白浪的形成	20	4 67 浴缸漩涡	33
4 44 船速的决定因素	20	4 68 龙卷风	33
4 45 悬浮波产生的原理	20	4 69 碳酸水漩涡	34
4 46 船行后的尾迹	21	4 70 咖啡杯里的漩涡	34
4 47 奇特的边缘波	22	4 71 沙尘暴	34
4 48 摇摆的海浪	22	4 72 火旋涡	35
4 49 冲浪有玄机	23	4 73 蒸汽漩涡	35
4 50 冲浪探索	23	4 74 下降的水滴能产生漩涡环	35
4 51 海豚领航员	24	4 75 假象痕迹	36
4 52 潮汐成因	24	4 76 冷热气体漩涡管	36
4 53 潮汐——日月之间的较量	26	4 77 鸟群的V形飞翔	37
4 54 潮水的摩擦作用	26	4 78 硬币下沉之谜	37
4 55 湖震	27	4 79 跟屁虫赛车	38
4 56 激潮	27	4 80 多个物体间下沉时的相互作用	38
4 57 方迪湾的潮汐现象	28	4 81 水中的奇怪气泡	39
4 58 水跃现象	29	4 82 鱼的群游现象	40
4 59 波动的水流	30	4 83 建筑物上的阵风	41
4 60 海滩嘴	30	4 84 塔科马纽约湾海峡吊桥倒塌之谜	41
4 61 埃克曼螺旋	30	4 85 空气湍流	43
4 62 海西边的洋流为何较强	31	4 86 山顶上的表为何会走得快一些	43
4 63 茶叶的运动	31	4 87 水龙头上的铁丝网罩	43
4 64 蜿蜒的河流	32	4 88 能使你游得更快的泳池	44

4.89 水幕的振动.....	44	4.111 水面上漂流的橄榄油.....	56
4.90 降落伞上的洞.....	44	4.112 海面有机的条纹.....	57
4.91 小船的速度.....	45	4.113 飞溅的牛奶滴.....	57
4.92 防雪栅栏上的空隙.....	46	4.114 水面张力.....	58
4.93 雪堆.....	46	4.115 薄片状的水面.....	58
4.94 机翼的流线造型.....	46	4.116 流出的汇合一起的水.....	59
4.95 空气动力学姿势.....	46	4.117 胡椒粉和肥皂.....	59
4.96 坑坑洼洼的高尔夫球.....	47	4.118 从罐子中倾倒.....	59
4.97 羽毛拔光后的疑问.....	48	4.119 威士忌之“泪”.....	60
4.98 鸟儿翱翔的秘密.....	48	4.120 骑滑水艇的汽车.....	60
4.99 风筝.....	49	4.121 漂浮的水珠.....	61
4.100 云街.....	49	4.122 逆转的汤漩涡.....	61
4.101 咖啡的表面呈多边状.....	50	4.123 跳跃的液体.....	61
4.102 纵向沙丘街道.....	51	4.124 肥杆的蛋青.....	61
4.103 吹烟圈技巧.....	52	4.125 液态螺旋.....	62
4.104 沙滩波纹.....	53	4.126 触变的人造奶油.....	63
4.105 虹吸管.....	53	4.127 神奇硅胶.....	63
4.106 沙丘的迁移.....	53	4.128 活泼的硅胶.....	64
4.107 厕所.....	54	4.129 虹吸的液体.....	64
4.108 路面上的柏油污点.....	55	4.130 流沙.....	65
4.109 湖表面产生涟漪.....	55	4.131 离析的染料溶液.....	65
4.110 牛奶的清晰条纹.....	56		

5. 她神采奕奕的四处神游

5.1 游泳镜.....	68	5.2 隐形人.....	68
--------------	----	--------------	----

5.3 你会在浴缸里玩铅笔吗?	68	5.27 自行车反射器	79
5.4 硬币的影像	69	5.28 树叶上的棕色斑点	80
5.5 鱼的深度	69	5.29 环绕在你头顶上的光圈	80
5.6 复壁窗户的幻影	70	5.30 黑夜中的猫眼	80
5.7 高山屋景	70	5.31 雨中奇景	81
5.8 命运女神	71	5.32 彩虹的颜色	81
5.9 海市蜃楼	71	5.33 彩虹中的纯红色	82
5.10 墙壁屋影	72	5.34 彩虹分支	82
5.11 纸木偶屋影	72	5.35 彩虹之间的天空	82
5.12 单面透视镜	73	5.36 彩虹的极化	82
5.13 月食的红月亮	73	5.37 月光彩虹	83
5.14 神秘的鬼影	74	5.38 彩虹的距离	83
5.15 两面镜子之间会有多少个影像?	74	5.39 彩虹柱	83
5.16 绿光	75	5.40 反射的彩虹	83
5.17 被弹落的激光	75	5.41 露虹	84
5.18 扁平的太阳和月亮	76	5.42 幻日	85
5.19 海平面上的蓝带	76	5.43 22 度光晕	85
5.20 30 度反射光线	76	5.44 雾虹	86
5.21 月光的三角形	77	5.45 日柱	86
5.22 发亮的黑布	77	5.46 弧光和光晕	87
5.23 倒影成像	78	5.47 顶部闪电	87
5.24 针孔照相机	78	5.48 车灯偏振现象	88
5.25 日食中残缺的影子	79	5.49 偏振眼镜与炫目光线	88
5.26 光轮	79	5.50 空气偏振现象	88

5.51 五彩冰花	89	5.75 探照灯的光束	98
5.52 偏振滤光器间的玻璃纸	89	5.76 黄道光和对日照	99
5.53 窗后的斑点	89	5.77 挡风玻璃上的光条纹	99
5.54 卡罗果汁的旋光性	90	5.78 城市的阴霾	99
5.55 依靠偏振光的动物	90	5.79 神秘的光环	100
5.56 不可思议的太阳石	91	5.80 日华, 月华的奥秘	101
5.57 海玳格的刷子	91	5.81 玻璃上霜花产生的光晕	101
5.58 日落的色彩	92	5.82 火山灰产生的美丽的光晕	101
5.59 蓝色的天	93	5.83 路灯产生的光晕	102
5.60 黎明的紫光	93	5.84 蓝色的月亮的奥秘	102
5.61 天顶的蓝色	94	5.85 黄色的雾灯	102
5.62 金星光环	94	5.86 神奇的蓝色烟雾	103
5.63 绿色街道与红色圣诞树	94	5.87 浑水中的影子	103
5.64 明亮的天空	94	5.88 水中加奶后出现的颜色	104
5.65 黄色滑雪护目镜	94	5.89 香烟烟雾的颜色	104
5.66 通过筒状物观看星星	95	5.90 营火烟尘的颜色	104
5.67 湖和海洋的色彩	95	5.91 油膜和肥皂泡沫的色彩	104
5.68 多云天的色彩	96	5.92 游泳之后的色彩效应	105
5.69 看月亮的黑暗部分	96	5.93 粘体水晶	105
5.70 白云	96	5.94 蝴蝶身上美丽的斑纹	105
5.71 被云散射的阳光	96	5.95 分叉处的黑线	106
5.72 天上的地图	96	5.96 眼睛上的奇异的斑点	106
5.73 珍珠母云	98	5.97 星之点	107
5.74 尘镜	98	5.98 泊松斑点	108

5.99 日食阴影带.....	108	5.121 光幻觉.....	118
5.100 日出的阴影带.....	108	5.122 路灯的排列.....	119
5.101 湖面反射光带.....	109	5.123 眼前的斑点.....	120
5.102 闪烁的星星.....	109	5.124 甫肯雅的影子图形.....	120
5.103 光的漂白效能.....	109	5.125 清晨在你眼中的影子.....	121
5.104 光漂浮原理探秘.....	110	5.126 甫肯雅彩色效应.....	121
5.105 透过屏幕的光.....	110	5.127 马赫波.....	121
5.106 星之色.....	111	5.128 大脑对颜色的感觉.....	122
5.107 发光的雷暴.....	111	5.129 手指能产生不同颜色.....	123
5.108 糖之光.....	112	5.130 黑白盘中的色彩.....	124
5.109 晒黑和晒伤.....	112	5.131 荧光下的色彩效果.....	124
5.110 萤火虫.....	113	5.132 漂动的电视画面.....	125
5.111 发光生物.....	114	5.133 3D 电影, 卡片和海报.....	125
5.112 感性光的太阳镜.....	114	5.134 变大的月亮.....	126
5.113 告示牌.....	115	5.135 佛光.....	126
5.114 荧光灯.....	115	5.136 月亮的对称线.....	127
5.115 斑纹.....	115	5.137 探照灯的光束.....	127
5.116 哼歌与视觉.....	116	5.138 尾灯和红灯.....	128
5.117 太阳镜和动作的变形.....	116	5.139 雪盲.....	128
5.118 在电视屏幕上显示图案.....	117	5.140 宇航员眼里的地球.....	128
5.119 天文学家眼睛的跳跃.....	117	5.141 圣诞球的反射.....	129
5.120 视网膜的蓝弧.....	117	5.142 莫尔图.....	129

6. 邪恶魔鬼的电磁法术

6.1 触电.....	132	6.24 磁力运动的持久性.....	141
6.2 青蛙腿试验.....	132	6.25收音机、电视机的信号接收范围.....	142
6.3 被电吸住了.....	133	6.26 晶体管收音机.....	143
6.4 电鳗.....	133	6.27 受飞机干扰的电视.....	143
6.5 微波烹调.....	134	6.28 汽车调幅天线.....	144
6.6 电灯何时会亮.....	134	6.29 无线电的多个发射站点.....	144
6.7 会放电的地毯.....	134	6.30 极光.....	144
6.8 开尔文滴水器.....	135	6.31 耳语者.....	146
6.9 电场与水流.....	136	6.32 闪电.....	146
6.10 让铁丝栅栏带电的高吹雪.....	136	6.33 地球被什么场包围着.....	147
6.11 发光的透明胶带.....	136	6.34 闪电的造型.....	147
6.12 筛糖奇遇.....	137	6.35 球状闪电.....	148
6.13 油罐车的铁链.....	137	6.36 H形炮弹闪电.....	149
6.14 淋浴器的充电.....	137	6.37 火山闪电.....	150
6.15 令人愉悦的负电.....	137	6.38 地震闪电.....	150
6.16 坠入地下.....	138	6.39 富兰克林的风筝.....	150
6.17 沙堡与土壤团粒.....	138	6.40 避雷针.....	152
6.18 食品包装.....	138	6.41 闪电与大树的故事.....	152
6.19 美元磁场.....	139	6.42 飞机不怕雷击.....	153
6.20 磁铁吸引气泡.....	139	6.43 雷击与降雨骤增的联系.....	153
6.21 电磁悬浮.....	139	6.44 奇特的雷击“宽衣”现象.....	154
6.22 减弱的磁场.....	140	6.45 雷击时的地面电场.....	154
6.23 汽车里程表的工作原理.....	141	6.46 圣爱尔莫之光.....	155

6.47 雷击经历.....	155	6.49 电风车.....	156
6.48 安第斯闪电.....	156	6.50 输电线.....	157

7 海象告别前分给大家的神秘糖果

7.1 探秘 UFO 推动力.....	160	7.13 体积差别之谜.....	168
7.2 冲上云霄.....	161	7.14 飞机中的放射水平.....	169
7.3 欧贝尔的悖论.....	164	7.15 神秘的闪光.....	169
7.4 夜光云.....	164	7.16 艺术馆里的 X 射线.....	169
7.5 魔法棒.....	165	7.17 奇异的火球.....	170
7.6 雪浪.....	165	7.18 《沙丘》中的防护罩.....	170
7.7 定点法则.....	166	7.19 摩擦.....	171
7.8 齐跃而下.....	166	7.20 会动的屋顶.....	171
7.9 蛋青的秘密.....	166	7.21 钻石切割的艺术.....	171
7.10 透明胶带.....	167	7.22 铬合金被蚀之谜.....	172
7.11 沙滩上的脚印.....	168	7.23 抛光.....	172
7.12 奇怪的气球.....	168	7.24 粘性原理.....	173

疯狂的茶水漩涡



流体静力学



液压 浮力 帕斯卡定律 阿基米得定律

4.1 阻挡北海

你还记得那个拯救了整个城镇的荷兰小男孩吗？就是那个小英雄及时发现危情，并用手指将大堤上的小洞堵住的。一个小男孩居然能够抵挡整个北海的力量？这是为什么？他是怎样做到的？

4.2 水下呼吸

我们都知道游泳时通过一根空气管就可以在水下进行呼吸，可你能潜到多深的水下呢？你能发现其中的制约因素吗？

4.3 测量血压

为什么医生给病人测血压时总是把血压计放在手臂上的一定高度，甚至与心脏位置同高呢？我突发奇想的是，能不能绑在腿上测量呢？

4.4 巴拿马的最后一道闸门

当水平面下降时，船只耐心地等待着巴拿马运河的最后一道闸门。当水的排泄量到达一定程度时，闸门开始向大海的方向徐徐升起，这时闸门管理员打开机械装置，以停止打开闸门。随后，船只在无自身动力并且没有拖船帮助的情况下，自动地开始漂向大海。是什么力量迫使它驶向海的那一边呢？

4.5 巴拿马运河的水平面

可能你已经听说过巴拿马运河奇特的水平面了，它的东西两端高低不等。在旱季，这种差别并不明显，但一到雨季，有时高低竟会相差30厘米。为什么会存在这种高低差呢？不妨去翻翻地图，学物理的同时，地理知识的长进也不少呢！

4.6 沙漏的浮力

一个沙漏漂浮在如图4.6所示的狭窄管子里时，如果把它反置过来，还会不会浮起来呢？原来处于下部的沙子现在从上向下倾泄。沙漏的重量和体

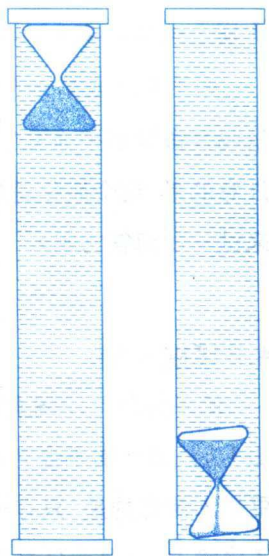


图4.6当把装满水的管子反置时，为什么沙漏不会重新浮起来呢？

积保持不变,那么是不是沙漏会浮向顶部呢?与之相反,在沙子倒完之前,它将一直呆在底部。为什么呢?是沙子的上下位置决定了沙漏的浮力吗?

4.7 池塘沉船

这里有一个经典的问题,当你从池塘里的小船上向池塘里扔一块石头时,水平面是上升、下降还是保持不变呢?曾经一些优秀的物理学家,像乔治·伽莫、罗伯特·奥本海默和费利克斯·浦罗克等人都尝试过解答这个问题,但他们都失败了。

如果在船底凿一个洞的话,水平面会有什么变化呢?船会沉吗?假设水平面发生了变化,那么变化何时开始?需要特别注意的是,这个变化是从水进入船体那一刻发生的吗?你愿意来试一试解答它吗?

4.8 螺旋软管

如果你向一段螺旋软管灌水,如图4.8,另一端不会有水流出,而且更让人惊奇的是,只有一点点水进到了软管中,这是为什么呢?你能给我答案吗?

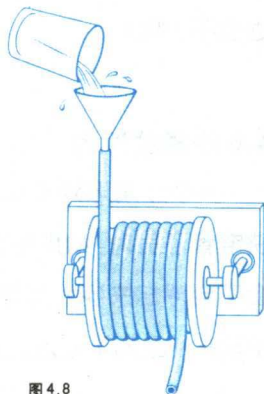


图 4.8

4.9 干船坞的浮船

当一艘船驶入干船坞时，船坞逐渐缩小的过程，水会慢慢被排除（图 4.9）。拿一艘两吨级的船打比方，可以将船浮起的最小水深为多少？

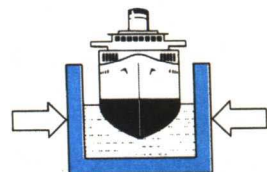
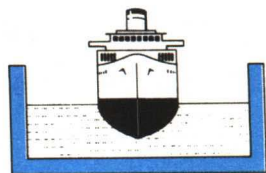


图 4.9

4.10 潜水艇稳定性探秘

潜水艇是怎样上升和下降的？它如何下沉到特定深度？随着下潜时海水密度的变化，会不会导致潜水艇变得不稳定？你说可以自行调整嘛？的确如此，但又不太切合实际。

幸运的是，潜水艇在大海深层的很多区域中，可以抵挡海水的混乱以保持稳定。那么这些区域有什么与众不同呢？我们所说的温跃层（海洋里表层和次表层的暖水，过度到深层冷水之间有一温度“实质上应为密度”变化很剧烈“带的温度垂直梯度很大”，称为“温跃层”——译注）又是哪一层？

4.11 浮块定位

水中的长方块是以一个侧面还是倾斜着的边缘浮在水面上的呢（图 4.11）？你能找出正

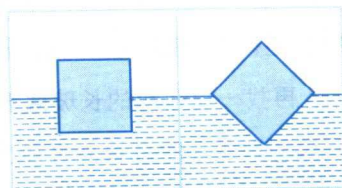


图 4.11

确答案吗？如果你找出了答案，再试着总结一下，在不同的液体中，长方块与液体密度之间的关系，你觉得凭你的直觉答对了吗？



4.12 鱼的沉浮

鱼的沉浮与潜水艇的原理相同吗？鱼是通过鱼鳔的收缩与膨胀来改变它在水下的深度吗？可能大多数人都这么认为，但实际并不是这样，因为鱼类根本没有控制鱼鳔的肌肉，那到底是怎么回事呢？鱼类是怎么做到沉浮的呢？

尽管在水深急剧变化时，鱼类不能存活（如被拖网打捞上来的鳕鱼），但它们可以生活在极深的水域。例如在一万五千英尺的水下，每平方英寸所要承受的压力高达七千磅，这功夫可比人要厉害多了，在这种条件下它们如何抵挡水压？

气压 表面张力

4.13 倒转水杯

在水杯开口上放一张纸（杯中不必加满水）。将杯子倒置过来，保持纸板处于原位。现在，将手挪开！你会惊奇地发现，纸板还神奇地贴在杯口，而水也没有洒出来，这是为什么呢？

再找一段密封的长玻璃管（长约60厘米，直径3~4厘米），观察一下是不是反置后也会出现相同的情况，如果只装了一半呢？或者并不依赖于管里面装有多少水？这可是魔术的经典项

目噢。

4.14 浮尸之谜

为什么溺水者的身体先沉入水底，而几天以后又浮上水面？警匪片里都是这样演的，这一现象的原因何在？

重力波 瑞利·泰勒的不稳定性

4.15 倒置水杯的稳定性

如果问题4.13中的水杯倒置后水将马上洒光，为什么呢？是的，水受到了重力的影响，但水的外漏是如何开始的呢？难道开始时水表面不是保持稳定状态的吗？不是存在与重力正好抵消的作用力吗？一旦你明白了开始的过程，你还能不能搞清楚杯子变空所需要的时间呢？还是你都没猜中？

浮力 稳定性 分子与热扩散

4.16 永不停止的盐泉

热带与亚热带海洋的表层温暖多盐，而它们的底层则正好相反。看起来好像在底部放上一根管子就可以形成永久喷泉。现在我们如果将水抽到表层，当水泵移除后泉水就会不停地继续喷射（如图4.16）。为什么会这样呢？难道它会真

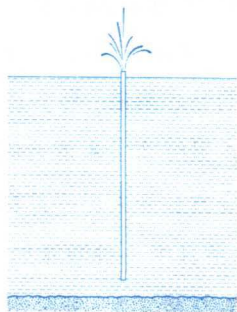


图 4.16