

做中学

有趣的 物理科学实验 101

[美] 贾尼斯·范克里夫 著

林文鹏 译



做快乐的小实验，学有趣的大科学
美国最经典的少儿科普丛书



畅销百万册

WILEY

上海科学技术文献出版社

做中学

有趣的物理科学实验101

PHYSICS FOR EVERY KID

[美] 贾尼斯·范克里夫 著
林文鹏 译

上海科学技术文献出版社

图书在版编目(CIP)数据

有趣的物理科学实验101/(美)贾尼斯·范克里夫著;
林文鹏译. —上海: 上海科学技术文献出版社, 2009. 1
(做中学)

ISBN 978-7-5439-3495-5

I. 有… II. ①贾…②林… III. 物理实验-青少年读物
IV. 04-33

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第207310号

Janice VanCleave's Physics for Every Kid: 101 Easy Experiments in Motion, Heat,
Light, Machines, and sound

Copyright © 1991 by John Wiley & Sons, Inc.

All Rights Reserved. This translation published under license.

Copyright in the Chinese language translation(Simplified character rights only)©

2009 Shanghai Scientific & Technological Literature Publishing House

All Rights Reserved

版权所有, 翻印必究

图字: 09-2008-251

责任编辑: 石 婧

封面设计: 许 菲

有趣的物理科学实验101

[美]贾尼斯·范克里夫 著

林文鹏 译

*

上海科学技术文献出版社出版发行
(上海市长乐路746号 邮政编码200040)

全国新华书店经销

江苏常熟市人民印刷厂印刷

*

开本890×1240 1/32 印张6.625 字数148 000

2009年1月第1版 2009年11月第3次印刷

ISBN 978-7-5439-3495-5

定价: 16.80元

<http://www.sstlp.com>

这是一本介绍物理科学基础实验的图书。当你按照书中的指点动手做实验的时候,你就会发现:科学原来也可以这么有意思!玩中学,学中玩,边玩边学原来也可以这么容易!

物理和我们的日常生活密不可分。本书包括电、磁、浮力、重力、平衡、飞行、简单机械、惯性、运动、光、热、声音等内容。本书适合8~15岁的少年阅读。在大人的协助下,年龄小一些的孩子也可以成功地完成书中的所有实验。稍大的孩子则可以按照书中的步骤独立完成实验。当需要大人辅助的时候,书中均有特别的提示。

书中介绍了101个有关物理知识的科学实验。每个实验都包括“你将知道”、“准备材料”、“实验步骤”、“实验结果”以及简明扼要的“实验揭秘”。

“你将知道”一栏的介绍既能引导少年朋友对将要了解的概念有所印象,但又不会让人没了探究实验结果的兴趣。

每一个实验均详细地列出了需要准备的材料。你在家就能找到大多数的材料。请在实验前将所需的材料都准备好。材料的量要尽可能地和书中所写的量相符。当然如果略有差距,也不会影响到实验的结果。

书中每一个实验既有详细的步骤介绍,又有形象的演示图。

所有的实验都是作者亲自操作过的,可以保证这些实验是安全有益的。但要强调的一点是,在开始书中的实验之前,请一定要认真阅读实验内容,严格地按照实验步骤进行,不可省略或是添加实验步骤。

实验结果有利于指引少年朋友进一步探究。对那些能正确地完成实验操作的少年朋友,实验结果能提供实时的正面强化效果,使他们备受鼓舞,提高学习积极性。而对那些没能取得预期实验结果的少年朋友来说,仔细检查每一步骤,再重新试一次,则可以帮助他们检查哪一个环节出了错,从而加深印象。

这本书另一个特别之处就是“实验揭秘”一栏。它简单明了地给每个实验结果以科学的解释,让人豁然开朗。

这本书介绍的是安全可行的物理科学实验。它能让少年朋友通过动手学习并了解物理奥秘,并提高他们对身边的科学知识进一步探究的愿望。

目录

CONTENTS

I. 电

1. 日光灯为什么会发光 8
2. 哪些物质会导电 10
3. 电灯泡为什么会亮 12
4. 电流计为什么能检验电流的大小 14
5. 如何知道电池的哪一端是正极 16
6. 如何使物体带上静电 18
7. 自制验电器 20
8. 异性相吸 22
9. 会吸纸的梳子 24
10. 静电为什么会有声音 26
11. 会自动靠近和远离的气球 28
12. 会自动远离的胶带纸 30

II. 磁

13. 如何找出磁铁的北极 32
14. 磁铁的北极方向就是地球的磁北极方向吗 34
15. 浮在水面上会动的针 36
16. 停在空中不动的纸飞机 38
17. 磁力的大小 40
18. 不同形状的磁铁产生的磁场范围一样吗 42
19. 摇动磁性物质以后,它还有磁性吗 44

20. 电动生磁	46
21. 铁屑也会画画	48
22. 磁铁能吸引哪些物质	50
23. 磁场也能被屏蔽吗	52

III. 浮力

24. 如何让水底的小瓶子浮起来	54
25. 气泡为什么会从水中往上冒	56
26. 船为什么能浮在水面上	58
27. 如何改变物体的浮力	60

IV. 重力

28. 会爬坡的漏斗	62
29. 为什么大的降落伞降得更慢	64
30. 轻重不同的物体会同时落地吗	66
31. 轻重不同的物体,摆动的次数会一样吗	68
32. 从钟摆摇动中发现的定律	70
33. 物体的形状会影响它的滚动速度吗	72

V. 平衡

34. 不会掉下来的铁锤	74
35. 用吸管做小天平	76
36. 没有秤时,如何比较物体的重量	78
37. 如何找出不规则形状的物体的重心	80
38. 空气也有重量吗	82

39. 能使两把餐叉悬空的牙签	84
-----------------------	----

VI. 飞行

40. 为什么风筝都有尾巴	86
41. 会弯腰的纸	88
42. 如何投出弧线球	90
43. 香水喷雾器为什么能喷出雾状的香水	92
44. 会自动浮在空气中的球	94

VII. 简单机械

45. 盘山公路的原理	96
46. 螺丝钉的原理	98
47. 楔子的原理	100
48. 斜面的原理	102
49. 水泵的原理	104
50. 杠杆的原理	106
51. 第二类杠杆的原理	108
52. 如何使杠杆更省力	110
53. 使工作更省力的轮轴	112
54. 以一胜二	114

VIII. 惯性

55. 什么是惯性	116
56. 物体的惯性与物体的质量有关吗	118
57. 惯性对运动着的物体有何影响	120

58. 惯性对静止的物体有何影响 122
59. 外力对物体惯性的影响 124

IX. 运动

60. 自制气球喷气机 126
61. 能量守恒定律 128
62. 物体的质量会影响物体的动能吗 130
63. 直升机的重量会影响直升机的旋转速度吗 132
64. 直升机如何改变飞行方向 134
65. 不同物体表面的摩擦力大小 136
66. 物体的能量如何转换 138
67. 车轮为什么是圆的 140
68. 移得更远的纸板 142
69. 船为什么能前进与后退 144
70. 空气的阻力对物体的运动有何影响 146
71. 轻重不同的物体,运动的速度会一样吗 148
72. 哪一个滚得更远 150
73. 如何确定转盘的圆心 152
74. 会移动的胡椒粉 154
75. 当小气球与大气球相通时,哪只气球会变小 156
76. 往里吹纸球 158

X. 光

77. 声波与光波 160
78. 光是以直线传播的吗 162
79. 光线透过不同材料时有何变化 164

80. 什么是偏振光	166
81. 七色光	168
82. 用水做的棱镜	170
83. 白色光是如何产生的	172
84. 用手罩住手电筒时,手的颜色为什么会改变	174
85. 镜子为什么能成像	176
86. 看电视时为什么要开灯	178
87. 光线也会绕着走	180

XI. 热

88. 气压会影响温度吗	182
89. 拉伸后的橡皮筋会变热吗	184
90. 变冷的脚	186
91. 爆玉米花为什么会变大	188
92. 大型网球比赛为什么总在夏季举行	190

XII. 声音

93. 固体对声音传播速度的影响	192
94. 瓶子也能奏出音乐	194
95. 会“唱歌”的杯子	196
96. 弦乐器为什么会发出声音	198
97. 物体的长短会影响声音的高低吗	200
98. 用吸管做笛子	202
99. 细线也能发出鸡叫声	204
100. 自制扬声器	206
101. 汤匙也能发出“当——当”声	208

I. 电

1. 日光灯为什么会发光

你将知道

日光灯为什么会发光。

实验材料

一只气球,一根日光灯管,一块抹布。

实验步骤

- ① 将气球吹鼓以后,将气球口扎紧。
- ② 用抹布将日光灯管擦净擦干。
- ③ 在一个暗的房间里,将日光灯的一端立在地板上。
- ④ 用你的一只手扶住灯管,另一只手拿着气球在灯管上快速地上下摩擦。
- ⑤ 将气球靠近灯管。观察灯管的情况。

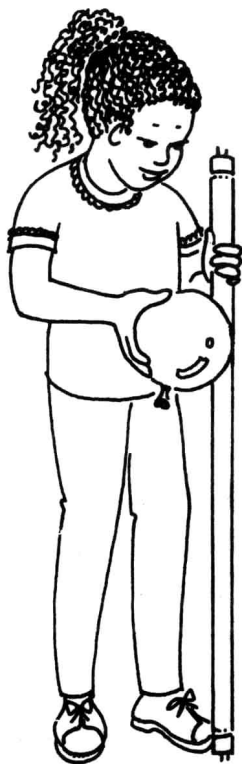
实验结果

灯管开始发光,而且不管气球靠近灯管的哪个位置,灯管的那个位置就会开始发光。

实验揭秘

当开关接通的时候,日光灯管会接通电流,灯丝很快被电流加热,发射出大量电子。灯管两端的细灯丝上的化学物质会产生电流,这种电流可以从灯管的一端传到另一端,并且每秒钟会

闪烁 120 次电火花。电离生热，热量会使灯管里的水银产生蒸气，随后水银蒸气也被电离，并发出强烈的紫外线。这种紫外线是人们肉眼看不见的。在紫外线的激发下，涂在灯管内壁的荧光物质就会发出乳白色的可见光。将气球在灯管上摩擦，会有同样的现象发生，只不过发光的范围更小。当气球与灯管摩擦时，会使气球表面的电子增多，从而使灯管里的水银蒸发成蒸气。就像灯管接通电流时一样，带电的水银蒸气会发出紫外线，使灯管内壁上的荧光物质发出可见光来。



2. 哪些物质会导电

你将知道

哪些物质会导电。

实验材料

一只衣夹,一节干电池,一张铝箔纸,一只小灯泡(用于手电筒的),一卷胶带纸,一把剪刀,一根橡皮筋,一张纸,3枚硬币,一把尺子。

实验步骤

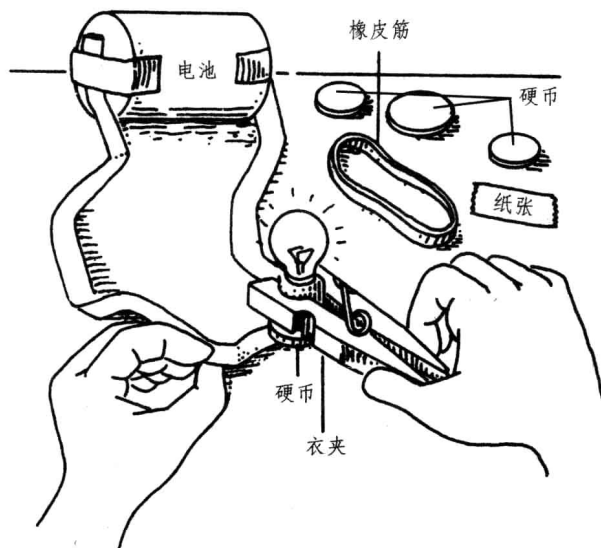
- ① 用铝箔纸剪出一张 60 厘米 × 30 厘米大小的长方形纸片。
- ② 将这张长方形铝箔纸片短的那一边对折 5 次,就形成了一条长 60 厘米的细纸条。
- ③ 将这条细纸条对半剪成两段 30 厘米长的细纸条,就成为两根导线。
- ④ 用胶带纸将一根导线与电池的正极相连,另一根导线与电池的负极相连。
- ⑤ 将连接电池负极的那根导线的另一端,缠绕在灯泡的底座上,然后用胶带纸黏住,再用衣夹夹好。
- ⑥ 用橡皮筋来测试它的导电性。将橡皮筋的一端与灯泡底部的金属突起接触,将橡皮筋的另一端与连接电池正极的那根导线的另一端接触,看看小灯泡是否会发光。然后将橡皮筋依次换成纸张和硬币,重复这一步骤。

实验结果

只有硬币能使小灯泡发光。也就是说,这3样物质中,只有硬币能导电。

实验揭秘

电流是指电荷的定向移动。电路的开关就像是电荷必经的桥梁或道路。当开关合上时,电荷便能定向移动形成电流;当开关断开时,电荷就会停止移动。金属是一种良好的导体,它能使电流通过。在这个实验中,只有硬币是由金属做成的,所以它能导电。当硬币的一端与灯泡底部的金属突起接触,同时硬币的另一端与连接电池正极的那根导线的另一端相接触时,电荷就会从电池的负极流出,经过用铝箔纸做的导线再回到电池的正极,而形成一個电流通路。只要电路系统没有被中断,电子便会继续流动,使灯泡发亮。



3. 电灯泡为什么会亮

你将知道

电流也能产生热量。

实验材料

一节 AA 电池,一张铝箔纸,一把剪刀,一把尺子。

实验步骤

- ① 用铝箔纸剪一张 15 厘米 × 2.5 厘米大小的细纸条。
- ② 把铝箔纸条 2.5 厘米宽的那一边对折两次,形成一条长 15 厘米的细纸条,就可作为导线。
- ③ 将导线的一端与电池的正极相连,另一端与电池的负极相连,并用食指与拇指分别将导线与电池的两端轻轻按住。
- ④ 10 秒钟以后,用另外一只手快速摸一下导线。注意:按住导线的的时间不要超过 20 秒钟。因为导线会持续变热,同时电池会不断地放电。

实验结果

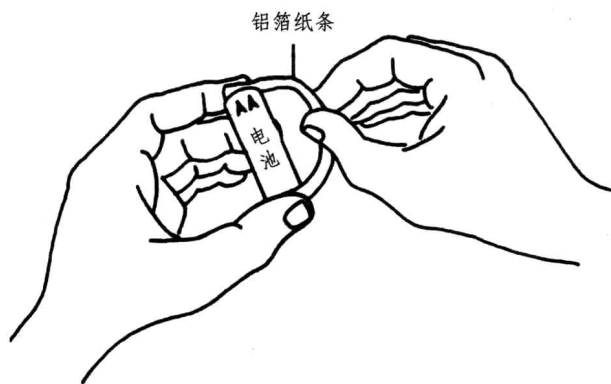
用铝箔纸做的导线会变热。

实验揭秘

当导线的两端分别与电池的两极相连时,就产生了一个闭合的电路。电子就会从电池的负极流出,经过导线再回到电池的正极,而形成一個电流通路。电子的这种运动会使导线变热。当你将一个小小灯泡放在这个电路中时,电子也会通过灯泡,使灯

泡中的灯丝变热而发光。

你知道吗？白炽灯是一种透过通电，利用电阻把钨丝加热至白炽，用来发光的灯。电灯泡外围由玻璃制造，把灯丝保持在真空或低压的惰性气体之下，作用是防止灯丝在高温之下氧化。现代的白炽灯一般寿命为 1000 小时左右。白炽灯里面的灯丝是钨丝。钨丝具有一定的电阻，当电流通过时，钨丝会发热，温度升高，热能转化成光能，所以白炽灯能发光。当爱迪生发明电灯的时候，据说他试验了包括植物纤维、动物毛发和人的头发在内的一千六百多种材料。1879 年，爱迪生最后决定用炭丝来做灯丝。他把一截棉丝撒满炭粉，弯成马蹄形，装到坩锅中加热，做成灯丝，放到灯泡中，再用抽气机抽去灯泡里的空气，电灯亮了，竟能连续使用 45 个小时。此后，爱迪生又接连试验了多种植物纤维，最后选用竹丝，通过高温密闭炉烧焦，再加工，得到炭化竹丝，装到灯泡里，再次提高了灯泡的真空度，电灯竟可连续点亮 1200 个小时。继爱迪生之后，1909 年美国柯进而奇发明了用钨丝代替炭丝，使电灯效率猛增。



4. 电流计为什么能检验电流的大小

你将知道

电流是否会产生磁场。

实验材料

一张长方形的铝箔纸(100 厘米×60 厘米),一个指南针,一只硬纸盒(指南针可以放入),一把剪刀,一节干电池。

实验步骤

- ① 把铝箔纸短的一边对折 5 次,形成一条长 100 厘米的纸条。
- ② 将指南针放入硬纸盒中。
- ③ 将铝箔纸条一圈圈缠绕在硬纸盒上,铝箔纸条的两端分别剩约 15 厘米。
- ④ 一边转动盒子的位置,一边观察指南针,使铝箔纸条为南北走向。
- ⑤ 将铝箔纸条的一端与电池的负极相连。
- ⑥ 一边将铝箔纸条的另一端与电池的正极接触,一边观察此时指南针上的磁针的变化。然后再将铝箔纸条移开。重复这一步骤多次。

实验结果

当铝箔纸条与电池的正极接触时,磁针会偏转。当铝箔纸条与电池的正极断开时,磁针则会恢复到原来的南北方向。