



有趣的实验

〔苏〕 M·斯托利阿 改编
L·弗 铭

科学普及出版社

•59

TL

有趣的实验

[苏] M.斯托利阿 L.弗铭 改编

吕承文 编译

科学普及出版社

内 容 提 要

书中介绍了72个小实验,内容涉及到数学、物理、化学、天文学、生物学、心理学等多方面的知识。这些实验简单易行,不需要特殊设备,而且趣味性很强,读者在阅读过程中,可按书中要求动手实验,同时动脑思考问题。

本书可作中学生的课外读物,也可供小学和中学教师参考。

AMUSING EXPERIMENTS

Adapted by M.Stoliar and L.Fomin

Moscow. "PROSVESHCHENIYE" 1979

* * *

有 趣 的 实 验

[苏] M.斯托利阿 L.弗铭 改编

吕 承 文 编译

责任编辑:田 一

封面设计:齐恩铭

*

科学普及出版社出版(北京白石桥紫竹院公园内)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

唐山地区印刷厂印刷

*

开本:787×1092毫米 1/32 印张:17/8 字数:38千字

1982年9月第1版 1982年9月第1次印刷

印数:1—21,500册 定价:0.23元

统一书号:13051·1280 本社书号:0416

目 录

1. 手表可以作为指南针·····	(1)
2. 用硬纸筒制作行星运行仪·····	(1)
3. 用两枚硬币作的实验·····	(2)
4. 捕捉卡片·····	(3)
5. 显示脉搏的跳动·····	(4)
6. 小孩学写字的时候, 手和脑配合是很困难的·····	(5)
7. 是一点, 还是两点? ·····	(6)
8. 一朵花有两种颜色·····	(6)
9. 糖块也能够燃烧·····	(7)
10. 怎样把冰块提起来·····	(8)
11. 怎样临摹报纸上的图画·····	(9)
12. 三个玻璃杯·····	(9)
13. 你知道这样拴绳结吗? ·····	(10)
14. 三张卡片·····	(11)
15. 你能把一个角分成为三等份吗? ·····	(12)
16. 用两个圆纸片作的实验·····	(13)
17. 找圆心·····	(13)
18. 怎样画椭圆·····	(14)
19. 巧证三角形的内角之和是 180° ·····	(15)
20. 你能把一枚硬币从比它小的纸孔中推过去吗? ···	(15)
21. 正方形的对角线有多长? ·····	(16)
22. 短料架桥·····	(17)

23. 证明勾股定理的一种方法·····	(17)
24. 他手上有多少根火柴? ·····	(18)
25. 窗户上的奇迹·····	(19)
26. 快速相加·····	(20)
27. 奇妙的乘法·····	(21)
28. 数学魔术·····	(22)
29. 冷或热的错觉·····	(23)
30. 记住某些事实的窍门·····	(24)
31. 水迹秘信·····	(25)
32. 光谱实验·····	(26)
33. 一个巧妙的临摹画像方法·····	(26)
34. 用火柴盒作的降落实验·····	(27)
35. 怎样拉断绳子·····	(27)
36. 麦秸能穿透土豆·····	(28)
37. 鸡蛋和瓶子·····	(29)
38. 会跳舞的硬币·····	(30)
39. 马德堡玻璃杯·····	(30)
40. 伯努利原理·····	(31)
41. 两种吹灭蜡烛的有趣的方法·····	(32)
42. 用乒乓球作的实验·····	(33)
43. 冷水也能沸腾·····	(34)
44. 听话的钮扣·····	(35)
45. 自动化的虹吸管·····	(36)
46. 怎样取出杯里的水·····	(36)
47. 毛细作用·····	(37)
48. 演示帕斯卡定律·····	(37)
49. 使软木塞停在中间·····	(38)

50. 遇热收缩的实验·····	(39)
51. 惯性作用·····	(39)
52. 鸡蛋和摩擦力·····	(40)
53. 不是魔术·····	(41)
54. 奇异的手指·····	(41)
55. 两个同心圆·····	(42)
56. 蛋糕没有丢失·····	(43)
57. 对月亮的幻觉·····	(43)
58. 由于角度所造成的幻觉·····	(44)
59. 你能通过你的手掌看见东西·····	(45)
60. 奇怪的螺旋·····	(46)
61. 纸电影·····	(46)
62. 鱼在缸里·····	(47)
63. 用铅笔造成的幻觉·····	(48)
64. 单摆是在作圆周运动吗? ·····	(48)
65. 邮票不见了·····	(49)
66. 你脸的两半边不一样·····	(50)
67. 镜子里的影像·····	(50)
68. 在那儿并没有颜色·····	(51)
69. 制造频闪观测器·····	(52)
70. 音叉·····	(52)
71. 会唱歌的挂衣架·····	(53)
72. 玻璃杯的乐曲声·····	(54)

1. 手表可以作为指南针

你知道吗？我们在白天可以把手表当作指南针使用。把手表平放，让时针指向太阳。以时针为一边，表心到数字1的直线为另一边，在这两条边所构成的小于 180° 的角上，作角的平分线。这条角平分线的方向就是南，见图1。

你如果知道一些天文学方面的知识，就会懂得这样作的理由。在地球的北半部，太阳在中午时是在南面。在苏联，中午时是在一点钟。如果在那个时间，我们把时针指向太阳，时针和表心到数字1的这两条直线就会重叠在一起，并且朝着正南。

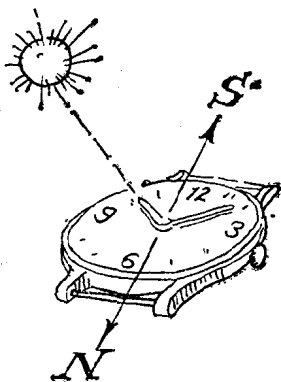


图 1

我们设想在地球的南半部生活的人们，利用手表确定方向，就应该是让数字12指向太阳，从表心到12的这条直线，和时针所构成的小于 180° 的角的平分线的方向将是北。

2. 用硬纸筒制作行星运行仪

用硬纸筒制作行星运行仪是非常容易的。这个行星运行仪可以在墙上显示出星星的美丽图景。你在制作时，需要参

考一下关于天文学方面的书。因为在这些书里，有很多很多的关于星星的图片。想表演哪个图片，就把它临摹在一张纸上，然后把这张纸贴在筒底。按照上面星星的位置，用粗针，在筒底上扎孔，孔要扎得大一些。

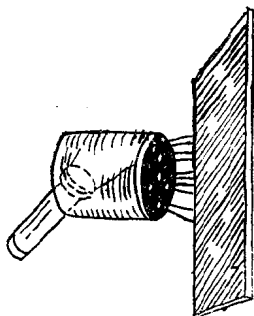


图 2

表演时，要在一间黑屋子里。你一只手拿着纸筒，一只手拿着手电筒。让手电筒从硬纸筒的开口端伸进去。手电筒的光不要直接照到筒底的孔上，应该照在纸筒的筒壁上。那么在墙上将会看到一个很大的星星的图景。如果你慢慢地转动纸筒，星星就

好象在运动一样，见图 2。

3. 用两枚硬币作的实验

地球围绕太阳转一周，同时要自转多少圈呢？要回答这个问题，必须首先说明，我们是站在什么地方观察的。假如是从太阳上观察地球，地球是自转了 $365\frac{1}{4}$ 圈。但是，如果是站在太阳系以外的任意一个星球上，观察地球和太阳呢？则地球是自转了 $366\frac{1}{4}$ 圈。因为你们知道，这些星球距离我们是非常非常遥远的。所以地球上每天的时间，如果是站在太阳系以外的一个星球上来计算时，就比从太阳上观察的结果稍微短了一点儿。

用两枚硬币作个实验，能够帮助你理解这个现象。在桌子上放两枚伍分的硬币，使它们互相接触，见图 3。你用左手按住一枚硬币，右手使另一枚硬币围绕着它转动。在转动的过程中，这两枚硬币必须总是互相接触着。当右手的硬币回到它开始转动时的位置时，共转动了多少圈呢？答案可能会使你感到惊奇。硬币不是自转了一圈，应该算是两圈。但是，假如从左手按住的硬币这个位置上看时，另一枚硬币仅仅是转动了一圈。如果

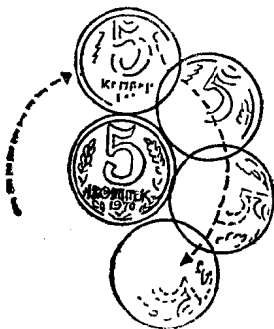


图 3

是站在远处看它们刚才的旋转的时候，就会看见是转动了两圈。从不同的位置上看问题，就会得到不同的答案。

4. 捕捉卡片

左手拿着一张卡片，右手准备着捕捉这张卡片，但是手指不许接触到它。松开左手，让卡片作自由降落，右手将很容易地捕捉住它，见图 4。

现在，你和你的一位同学作这个游戏。你拿着卡片，让你的同学把手指放在卡片的下边，准备着去捕捉它。你松手叫卡片自由下落，他就捉不住它了。游戏可以连续作许多次，他还是不能捕捉住这张卡片。

这是什么道理呢？你能够捕捉住卡片，是因为你的大脑能够在几乎同一瞬间发出“让它掉下去”和“捉住”的信号。但是，当你丢下卡片，让你的同学去捕捉它的时候，他

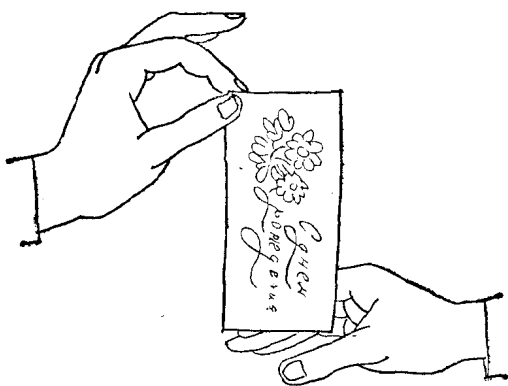


图 4

必须要首先看见正在下落的卡片，随后他的大脑才向他的手指发出“抓住”的信号。这就需要花费较多的时间。因此，他就抓不住卡片了。

5. 显示脉搏的跳动

有很多显示出我们心脏搏动的仪器，但是它们的价钱往往很贵。这里显示脉搏的方法不用花一分钱，就能够清楚地显示出自己心脏的跳动。

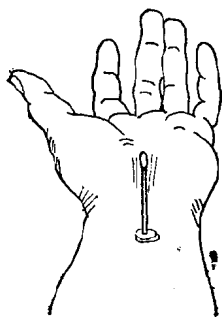


图 5

在一枚图钉上插一根小木棒。左手平放在桌子上，右手把这枚图钉，放在左手腕上能够感觉到脉搏跳动的地方，见图 5。你将看到，它反映出脉搏的跳动。小木棒伴随着心脏的搏动，

在那儿有节奏的一上一下地运动着。

6. 小孩学写字的时候，手和 脑配合是很困难的

现在，你已经学会了写字和绘画，可能会认为，作到这些是件轻松的事情。但是，你可能不知道，它们对于刚懂事的孩子来说，却是非常困难的。

因为他们还没有建立起全部的反射机能，告诉自己应该怎样支配自己的手，正确地写字或者画画。

你如果感到有必要了解一下孩子们的手、眼睛和大脑是怎样在一起工作的问题。在这里给你介绍一个有趣的实验。

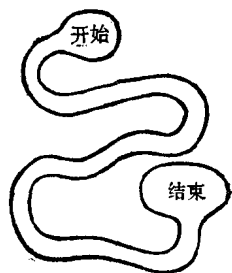


图 6

你左手拿着一面镜子，举到图 6 的上方，使你能够从镜子里看见插图，而不要看纸上的插图。右手握杆铅笔，放在插图上“开始”的位置上。然后按照从镜子里看到的插图，从“开始”描到“结束”。要求描出的这条线，不许越过两边的界限，否则算失败。在最初的几次练习中，总不会描得很快很好。

这是因为你在镜子里看见的是插图的一个相反的影像。影像在你的大脑中产生了反映。你的大脑同时操纵着手，又要克服这个相反影像所造成的反映，按照实际路线运动铅笔。在这里，手、眼、脑并不能很快就协调地工作，它们还需要有一个适应的过程。所以，现在你该明白了，对于一个几岁的孩子来说，在他开始学习写字或者绘画的时候，是非常困难的。

7. 是一点，还是两点？

拿一枚曲别针，把它拉直，再弯成“U”形。使它的两个尖端分开约4厘米左右。请你的一位同学闭上眼睛。你用一个尖端或两个尖端触他的胳膊，问他感到被触的是一点，还是两点？他的回答是很可笑的：同时用两个尖端触他时，他感到象是一点，见图7。

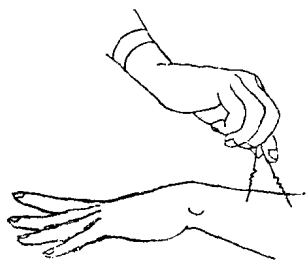


图 7

你再把U形距离缩小到2毫米，触他的手指尖，问他同样的问题，他这次的回答是正确的：你用一个尖端触他的手指尖，他回答是一点；用两个尖端时，回答是两点。

这个实验证明，我们身体的不同部位，对外界反应的灵敏度是不同的。如果你对这个问题感兴趣的话，可以继续使用这种方法，在身体的各个部位上进行实验。你将能够找到，我们身体对外界的反应感觉最灵敏或者感觉最模糊的部位分别是在什么地方。

8. 一朵花有两种颜色

我们都知道，植物的生长和发育靠的是用根部吸收水分和养料，经过茎杆，输送到植物的花和叶子。

如果你把一朵漂亮的白花的花梗，细心地分成两半，分别插入两杯水中，其中有一杯水是红色的，见图8。不久以

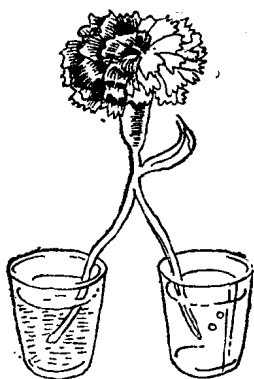


图 8

后将会发现，这朵花有半边仍然是白色的，另外半边却变成了红色的。可以确信，每个人看到你这两种颜色的一朵花的时候都会感到惊奇。

9. 糖块也能够燃烧

我们知道，化学反应中的催化剂是一种促进化学变化发生的物质。但是，催化剂自己却不参加反应。用糖块、香烟灰和火柴作个实验，能够清楚地说明催化剂的作用。

首先，把一糖块放在盘子上，如果光用火柴去点燃它，见图9-1，事实证明，糖块是不能燃烧的。

现在，你在糖块的一边上抹上香烟灰，再用火柴去点燃它。这次用一根火柴，糖块就很容易地被引燃了，并且它能够燃烧得很好，见图9-2。

原因很简单，在烟灰中含有少量的锂。锂是一种非常轻的金属。它在这个化学反应中是催化剂，使糖块容易燃烧。虽然烟灰本身是不能够燃烧的。

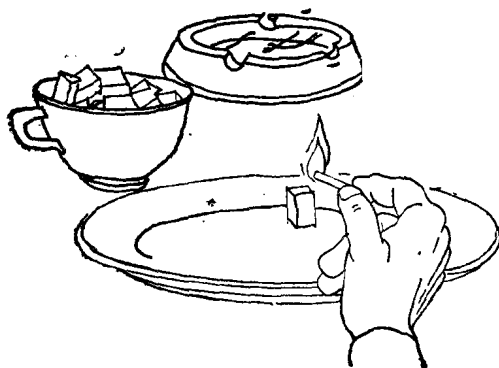


图 9-1

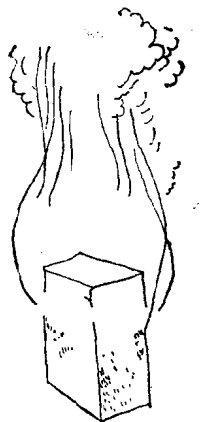


图 9-2

10. 怎样把冰块提起来

你把一块冰放进一杯冷水中。用一条约10厘米长的细线，可以把冰块提起来。但是，有一个要求，手指不能接触到冰块。你知道应该怎样作吗？

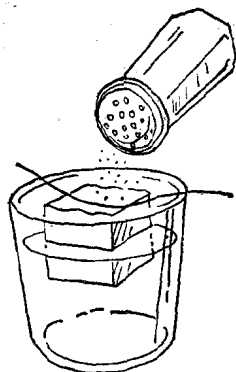


图 10

首先，你把那条细线横放在冰块上，见图10。然后，顺着细线往冰块上撒些盐面。盐面使其所在处的冰融化，线就被浸泡在融化了的冰水里。当冰融化的时候，同时损失了热量。冷的冰块本身又使已经融化了的盐水，再重新结成冰。

这时候，你就可以用线把冰块提起来了。

11. 怎样临摹报纸上的图画

在报纸上我们常常会看见一些有趣的、好玩的图片。你
要想临摹它们，怎样作才能又快又好呢？这里给你介绍一种
方法。

必须先要配制一种混合液。你把一份的松节油与四份的
水混合在一起，再放入一小块肥皂，肥皂的作用是帮助松节
油很好地混合在水里，一边放一边搅拌。

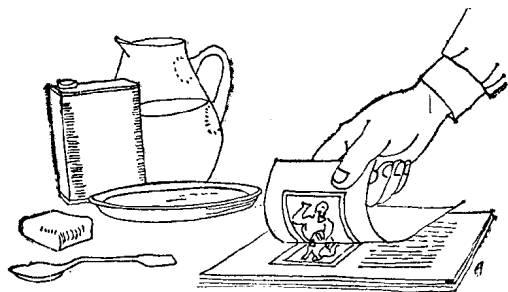


图 11

用这种混合液，把报纸上的图画稍微地浸湿一下，在它
上面放好一张图画纸。然后，用小勺的底强烈地摩擦这张图
画纸。因为松节油能够溶解报纸上的图画的墨，所以你用这
种方法，很轻松地就临摹了一张与报纸上的图相反的画，见
图11。

12. 三个玻璃杯

这是一个有趣的数学游戏。你可以在朋友们面前表演一
下。在桌子上放一排共三个玻璃杯。中间的玻璃杯正放着，

两边的两个倒立着。作这个游戏的要求是：只允许一次翻动两个玻璃杯，用三次把三个玻璃杯都正放着，见图12。

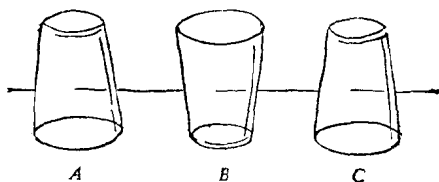


图 12

具体的作法是：

第一次，你每只手各拿一个杯子，同时翻动A和B。即把A正放着，B倒立着放。

第二次，每只手各拿一个杯子，同时翻动A和C。即把A倒立着放，C正放着。

第三次，把A和B同时正放过来。正好符合游戏的要求。

但是，如果把这三个玻璃杯的放法，稍微地改变一下。就是说，你把中间的玻璃杯倒立着放，两边的正放着。还是按照上面所提出的要求去作，则试做很多回，也达不到要求。

13. 你知道这样拴绳结吗？

在桌子上放一根绳子，请任何人，两手各拿着绳子的一端，在这根绳子上打个结。

我们对拴绳结有一个要求，就是两手不能放开任何一个绳端。满足这个要求，似乎是做不到的。但是，利用一个窍门可以非常轻松地作到这点。

你双手交叉抱臂，见图13，每只手拿着绳子的一端，然后把双手抽出来，在这根绳子的中间就拴好了一个结。



图 13

14. 三 张 卡 片

假如你拿着三张卡片，见图14，其中有一张两面是黑色的，一张两面是白色的，一张是一面黑色一面白色的。然后，你把这三张卡片，都放在一顶帽子里，随便地摸出其中的一张卡片，放在桌子上。如果放在桌子上的这一张向上的一面是黑色的，那么你会想：“这一张不可能是两面白色的，它可能是两面黑色的或一面黑色一面白色的。”你可能会认为，放在桌子上的这张卡片背面的颜色是黑还是白的机会均等，即只有两种可能性。

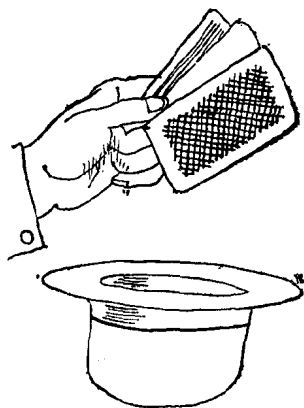


图 14

但是，实际上机会是不均等，不是两种可能性，而是存在三种可能。