

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

60个有趣难题



## 内容提要

你知道多年的窗户玻璃为什么会变得上薄下厚吗？你有办法使曲别针自己勾在一起吗？你见过在水泥地上扔灯泡而不使灯泡摔破吗？

这本书里的游戏，妙就妙在无论是谁，几乎都没法在这些游戏中取胜。这些游戏初看很简单，似乎很容易做，但是真正做起来，往往事与愿违，办不到。你会玩得很开心，并从回答为什么办不到中学到许多有趣的科学知识。

## 写在前面的话

这本书里的游戏，妙就妙在无论你是谁，都没法在这些游戏中取胜。不信，你可以用这本书上的实例，跟你的朋友、同学甚至大人试一试，保险你是赢家。

试试看吧，你肯定会玩得十分开心。而且你还会懂得，在这些看来十分普通的游戏中，包含有深刻的科学道理。

难题有 60 个

## 第一章 重力的妙用

有人说，引力是一个最大的向下拉的力，这种说法对吗？不对。引力不仅可以向下拉，也可以向两边拉，甚至可以向上拉，比如太阳对地球的吸引力就不是向下拉。

引力是两个物体之间的相互作用力，当只有引力起作用的时候，较小的物体被吸引向较大的物体。人们之所以认为引力的方向朝下，是因为大家早已习惯了巨大的地球对我们身体的吸引，而这个力我们一般把它叫做重力。

重力发生作用有一个十分奇妙的方式：一个物体的所有重量似乎都集中在一个中心点上。如果一个物体有一个支撑基座，这个物体的重心必须正好落在基座上，否则物体就会翻倒。当物体呈规则形状时，象地球，我们很容易找到它的重心，这个重心就是它的几何中心；小孩子玩跷跷板时，跷跷板在它的几何中心处于平衡状态，这个几何中心就是它的重心。

但是，形状不规则的物体，如人体，它的重心和几何中心就不一定重合。人体的重心是可以移动的，如运动员滑雪时，他就是不断地改变自身的重心来保持身体平衡的。

本章讲的都是关于重心的游戏，请你自己试试看。

### 游戏一 你能拾起放在你面前的一枚硬币吗？

两腿并拢，脚跟靠墙站着，在你脚前 33 厘米远的地上放一枚硬币，你能脚不动膝盖不弯拾起这枚硬币吗？

怎么样？我想你是没法拾起这近在咫尺的硬币的。

这是什么缘故呢？当你靠墙站直时，身体的重心就在你的双腿以上，当身体向前倾斜时，重心也就跟着向前移动。为了保持身体的平衡，你的腿必须向前迈，否则人就会跌倒。但是游戏规则规定了不能迈腿，你只能眼睁睁地望着唾手可得的東西而无法把它拿到手。如果你求胜心切，一定要设法拾起这枚硬币，那就非摔个嘴啃泥不可。

### 游戏二 你能跳起来吗？

背靠墙，脚跟、肩膀也都贴着墙，身体不向前倾，你能跳起来吗？试试看，为什么跳不起来呢？

办不到的原因在下面一起谈。

### 游戏三 身体右侧靠墙，右腿和右脸贴着墙，腿不弯曲，你能举起左脚吗？

要想做到以上两点，必须把身体的重心从支撑点移开。但是按游戏规定，不跌倒是无法做游戏二的；不把墙搬开，也是没法做游戏三的。我们的身体通常只需要经过微小的调整就能维持平衡，这个调整过程完全是自动的，我们平时几乎觉察不到。自己做做以上两则游戏，你就会体验到身体是怎样维持平衡的了。

#### 游戏四 不是女的就搬不动这个凳子。

这个游戏你妈妈做得到，你爸爸却做不到。参加游戏的人每人用自己的脚丈量离墙四脚长的距离，站着，然后靠墙放一个凳子。参加游戏的人先弯下腰，头顶贴墙，如果能把凳子举起来，就算赢了。

这个游戏男人办不到，是因为他们的脚太大了。一般来说，女人的脚比男人的脚小，因此当一个男人离墙四脚长距离时，弯下腰他的重心会远离身体支撑点，而一个女人在这种情况下身体重心离支撑点近得多。这样，男人和女人相比，处于十分不利的地位，虽然男人的力气大，但还是举不起凳子来。

注意：游戏开始前，要仔细看看参加游戏的人穿的鞋，请女子不要穿又大又重的皮靴。最好的办法是请男人穿又大又重的靴子，请女子穿高跟鞋，这样游戏就十拿九稳了。

#### 游戏五 抓住脚趾头，你能向前跳跃吗？

用双手抓住脚趾头，膝盖略微弯曲，你能用这种姿势向前跳跃吗？

你用这种姿势，可以向后跳跃，却无法向前移动半步。向后跳时，双脚首先离地，也就是人体的支撑部分首先移动，重心使身体仍然维持平衡状态，所以向后跳是能办得到的。但是要想向前跳，重心必须比支撑部分先移动，而你用双手握住脚趾头，向前一跳那就非摔跟头不可。如果人体的重心不移动而向前跳跃，腿部的肌肉必须十分强有力才能办到，这时腿部不仅要使身体离开地面，而且在跳跃中还要支撑处于不平衡状态的身体，这是一般人很难做到的，不信你试一试。

#### 游戏六 你能从座位上站起来吗？

取一把不带扶手的直背椅，身体坐直，背靠椅背，双脚平放在地上，两臂交叉放在胸前。保持这种姿势，你能从椅子上站起来吗？

你是站不起来的。因为人坐着的时候，身体的重心就在脊椎的下方，如果想保持上身直立而从椅子上站起来，你必须把身体重心移到小腿以上。人从椅子上起立的那一瞬间，必须克服体重的巨大阻力才能站起来，在重心没有前移的情况下，人的大腿肌肉没有这么大的力量做到这一点。因此，人好比粘到椅子上一样，无法站起来。

#### 游戏七 你能用嘴衔起地上的手帕吗？

双腿蹲下，拿一根木棒或竹棍夹在膝盖弯内，然后用胳膊肘把棍子从相反方向夹住（如图所示）。在你面前的地上放一块手帕。身体向前倾斜，双手着地以保持平衡，你可以用嘴把地上的手帕衔起来吗？

当你身体向前倾斜，打算衔起地上的手帕时，身体的重心就由原来的腿部上方向前移动，一旦移得太远，人体便会失去平衡而跌倒。如果你求胜心切，硬要衔起手帕，就非摔个嘴啃泥不可。

## 游戏八 你能踮起脚吗？

面对敞开的一扇门的门边，鼻子和腹部贴着门边，双脚各放在门的两边，试试看，你能踮起脚吗？

怎么？办不到吧，这是怎么回事呢？原来，要踮起脚，你必须使身体重心向前移动，而门扇挡住了你，使你无法做到这一点。

## 游戏九 看谁滚得快。

这场比赛有三个选手参加，每人从以下三组器材中任意挑选一样参加比赛。

球类：玻璃弹子、轴承滚珠（实心球）等。

盘类：塑料圆盘、飞盘等。

圈类：铁环、轮胎、藤圈等。

比赛在一处斜坡上举行，可以根据器材大小选择合适的光滑斜坡。选手们把所选的器材放在起跑线上，发令枪响后，各自松手让器材自己滚动，看谁的器材最先到达终点，谁就赢了。

如果你不选球类的话，肯定不能取胜。因为球类比盘类滚得快，盘类又比圈类滚得快，无论物体的大小和重量如何，都毫无例外。这个游戏说明，物体滚动的速度与它的重心周围的重量分布有直接关系，这个重量分布又叫做惯性矩。以上三组器材中，重心虽然都是它们的几何中心，但重量的分布情况却不一样。一个物体的重量分布越接近它的重心，它的惯性矩越小，物体滚动得也越快。圈类和球类或盘类相比，圈类的全部重量与重心有一段距离，它的惯性矩最大；实心球的重量紧密地分布在重心周围，实心球的惯性矩最小，所以球类滚得快。

滑冰运动员在旋转时就是利用上述这个原理的。开始旋转时，运动员伸着手臂，转着转着运动员收拢了手臂，把手臂贴近身体，使身体的重量更接近重心以减小惯性矩，这样身体旋转得就更快了。

## 游戏十 你能拉动一本书吗？

拿一本精装的大书（字典或杂志合订本）和一根 166 厘米长的绳子，把书打开纵向放在绳子上，书脊朝上。再把绳子在书脊当中打一个结。两手分别握住绳子的两头，使手和书至少保持 50 厘米的距离。

两手拉动绳子，你能把绳子拉到与打结的地方成一水平直线吗？

不管你怎样用力，你也无法把它拉成一条直线。这是因为手臂的力量抵消不了书的重力。当绳子垂直吊着书的时候，你所使用的阻止书往下落的力，等于书本身的重量。但是当你的手向两边拉书时，所用的力与水平方向成一定角度，在这种情况下，施加的力必须大于你所克服的书的重力。所用的力与水平方向成的角度越小，所需要的力也越大，这就是你越把绳子拉到接近水平位置，越是要花大力气的原因。绳子往往在被拉成水平位置之前，因吃不住这么大的力而断掉。

这个游戏实际上是游戏者与书的重力之间的拔河比赛，书的重力总是赢家，不信你试试看。

## 第二章 力学趣话

看过武术表演的人都不禁要问，武林高手们的超群技艺有什么诀窍吗？有的，实际上武术就是力学的具体运用，而力学是一门专讲力和运动的学问。武林大师们可以说都是力学专家，因为他们表演的武术动作就运用了力学原理。

力可以表现为令人惊奇的硬气功，也就是利用了看不见的重力或压力。无论力采取什么形式，是推，是拉，或是撞，力都可以用来为你服务，而并不与你作对。在武术运动中，双方拚搏时，力往往并不用在与对方针锋相对的斗争中，而是巧妙地把对手的力岔开，甚至“以子之矛攻子之盾”，使对手自己打自己。武术中有一些最精彩的动作并不费多大力气，而不过是力的巧妙的运用。

当两个力的大小相等方向相反时，它们相互平衡，合力为零。如两个势均力敌的队进行拔河比赛时，出现难解难分的僵持局面，就属于这种情况。不相等的力可以从不同的方向作用于同一物体而产生意想不到的效果，武术中有很多秘诀都在于此。武术运动员常常能出其不意地让对手摔个大跟头也就是这个原因。

我们在这一章里讲的虽然不是武术，但都是如何巧妙地运用一些力学原理所做的游戏。这些道理适用于武术，也适用于日常生活。

### 游戏十一 你能把两个拳头放在一起而保持不动吗？

用这个游戏可以和力气比你大的人开个小小的玩笑。方法简单极了，请你的对手把两臂向前伸直，两手握拳，一个拳头放在另一个上面。你的任务就是把两个叠在一起的拳头分开，要是分不开，对手就赢了。

你也许以为对方力气大，很难分开。其实，这简单得如同儿戏，你只需用两个指头迅速地把对方的手背往两边一拨，拳头就轻而易举地分开了。（如果这个办法不灵，检查一下对方是否在捣鬼，比如用上面的拳头握住下面拳头的大拇指。）

这个游戏妙就妙在对方越是使劲把拳头并在一起，你就越容易把它们分开，所以别忘了叫对手使劲。

为了使双拳保持并在一起的位置，对方必须在上下方向用力，几乎没有往左右两边用力，而你的进攻正是从左右两边发起的。你手指的作用力与对手的力来自不同的方向，所以你的手指用力虽然不大，却能发挥明显的作用。

### 游戏十二 你能折断一根火柴吗？

取一根火柴棍放在中指第一个关节的背上，用食指和无名指向下压的力和中指向上抬的力，你能把火柴折断吗？折不断？再换个姿势试试看：用中指往下压，食指和无名指往上抬，还是折不断吗？（注意：这个游戏一般适用于少年朋友玩，玩的时候不能让拇指和小指来帮忙，也不能把手放在桌子上使劲，否则就算犯规。）

这样做，为什么连一根小小的火柴棍也折不断呢？这是因为，从力学的角度来说，你的手指并未处于有利地位。我们知道，杠杆是一种有用的简单



机械，用得适当，可以省力。手指头也可以当作杠杆来用。杠杆是一个能绕固定点转动的杆。杆转动时，固定点叫支点，加力的一点叫力点，克服阻力的一点叫重点。支点到力点间的距离叫力臂（也叫动力臂），支点到重点间的距离叫重臂（也叫阻力臂）。改变三点的两段距离的比率，可以改变力的大小。支点在中间的杠杆如天平、剪刀，重点在中间的杠杆如铡刀，力点在中间的杠杆如镊子。重臂比力臂短的时候，我们觉得比较省力，这就是为什么我们可以用撬杠轻而易举地拔起钉进木头的钉子的缘故。当阻力臂比较长的时候，我们就觉得拔起钉子很费力。

按上面的方法折断火柴棍，支点就在手指关节与手掌的连接处。当你在这么远的距离施加力的时候，手指的力气太小，还不足以折断火柴。但是如果你把火柴移到靠近手掌的指关节，你会发现火柴很容易就被折断了，因为这时候手指头构成的这个杠杆已经有足够的力了。

### 游戏十三 三人抵挡不过一人。

这是一个四人游戏。找一根长棍或竹竿，再用纸做一个靶子放在地上。三人握住棍子，把棍子竖着举起，一端对准纸靶子，保持 50 厘米的距离。另一个人趴在地上，手掌对着棍子的下方。现在各就各位：手握棍子的三个人齐心协力直捣靶心；趴在地上的那个人在其他三人使劲时，把棍子轻轻往旁边推。最后谁赢了呢？是握棍子的那三个人吗？不是。他们三个人不管怎么使劲，也抵不过趴在地上的那个人，劲用得再大也无法使棍子头碰到靶子，不信你试试。

这个游戏说明不同方向的力各自起着不同的作用。把棍子往旁边推的力和把棍子往下捣的力是相互独立的。趴在地上的人用的力的方向与其他三个人用的力的方向并非相反，也不在同一条直线上，所以他只要轻轻地一推就能使棍子远离目标。而其他三人使多大的劲，也无法达到目标。

### 游戏十四 你能把对手推得往后退吗？

双手拿一根棍子，手臂伸直，握棍的手臂与肩膀一样宽。另一个人握住棍子的中部，均匀地用力向前推你，他能把你向后推倒吗？

要想叫对手无法把你推得往后退一步，关键是你要改变对手用力的方向。做到这一点你得使胳膊肘子向外，略微向上用点力来抵消对手的力。对手所用的力本来想把你往后推，现在却作用到你的手臂上而朝上了，因此无法把你推得往后退。

注意：这个游戏要想取胜你得掌握好时机，要事先练习练习，使你的动作恰到好处。

下面还有一则类似的游戏。

### 游戏十五 你能把对手推倒吗？

双手平拿一根棍子，拇指朝上，手握棍子中间，当中留出 33 厘米左右的距离。另一个人握住棍子的两头，看他能把对手推倒吗？

当对手的双手向前用力时，你就把棍子向上抬，这样就使推力偏移了方

向，对手也就不可能把你推倒。手握棍子的当中或两头都可以，掌握这个诀窍你准赢。

### 游戏十六 你能把一层薄纸捅穿吗？

取一张面巾纸（薄而软的餐巾纸、卫生纸也可以），一个硬纸做的圆筒（如装羽毛球或蜡纸的圆纸筒），一根橡皮筋，一根棍子，再找一些沙子（用盐代替也可以）。用面巾纸包住圆纸筒的一头，用橡皮筋把纸固定。往圆筒中倒入8厘米左右高的沙子。现在一切准备好了，一手握圆纸筒，另一手握住棍子，把棍子插入装沙子的圆筒里，然后使劲，你能把封在另一头的面巾纸弄破吗？

面巾纸那么薄，用棍子往沙子里使劲捅时，还能不把薄纸弄破吗？实际上你是弄不破的。这是因为你用在棍子上的力没有全部传到面巾纸上去。由于沙粒之间有许许多多微小的空隙，当你把棍子往沙里捅时，沙粒彼此相互碰撞，把力传到了其他方向。沙子受到了一部分作用力，并把剩余部分的力分散开来了，这样力就被分散到整个圆筒的各个表面，只有很小很小一部分力到达面巾纸上。因此你使多大的劲，也无法用棍子把薄纸弄穿。

多少世纪以来，战场上人们一直用沙袋来阻挡高速飞来的枪弹，就是巧妙地运用了这条自然规律。

### 游戏十七 你能把一张纸撕成三片吗？

把一张纸折成三等分，打开后沿折缝剪开或撕开，但不要完全剪断，留出3.3厘米左右的地方连在一起。双手各拿住这张纸的上方相连处的一端，你能一次把这张纸撕成三片吗？

你的力气再大也无法做到这一点。这是因为纸和其他材料一样，都是在最薄弱的地方受力，纸上的两个剪口就是受力点。虽然两个剪口看来似乎完全一样，但实际上是不可能剪得完全一样的。当你把纸向两边拉时，两个剪口中较为薄弱的那个剪口首先受力开裂了，使得这一处地方更为薄弱，再加一点力都会直接用到这一点上，直到剪口完全断开。所以一次把一张纸撕成三片是不可能的。

### 游戏十八 你能在纸手帕上撕出两个相互垂直的口子吗？

取一张纸手帕，如果从上到下先撕出一个成直线的口子，你能再从左到右撕出一个与刚才的直线垂直的另一个口子吗？

纸手帕是在金属网上制成的，形成了纸手帕上朝一个方向的纹路，而另外的方向上则没有这种连续的平行纹路。

我们知道，力总是作用在最薄弱的地方，纸手帕上的平行纹路比另外的地方薄一些，所以当你顺着纸的纹路撕纸的时候，纸就沿着金属网形成的纹路裂开，成一条直线；相反，当你不顺着纹路撕，哪里是薄弱点，纸就在哪里裂开，这样就形成了一个不规则的裂口，所以无论如何也撕不出与刚才那条直线相垂直的裂口。游戏十九 两个人抬着你胳膊肘子，能把你抬起来吗？

如果你使身体站直，双手各握同一侧的肩膀，把胳膊肘子尽量放平。由两个力气大的人，一边站一个，托着你的胳膊肘子，看他们能不能把你抬起来。

你胳膊肘子的角度是这个游戏成败的关键。如果胳膊肘子远离人体重心，是不可能把人抬起来的。如把胳膊收回到身体两侧，就很容易地把人抬起来。

放在身体前方的胳膊肘子离身体的重心越远，克服体重的阻力所需要的力就越大。你会惊异地发现，就是这么短短的一点距离，它会使两个大力士无能为力，好象你使了孙悟空的“定身术”似的。

### 游戏二十 这只气球会爆炸吗？

把一只气球吹足气，系紧口子。再用一块透明胶布（橡皮膏也可）贴在气球上，拿一根针从贴着透明胶布的地方把气球扎破，你想想看：气球会不会“啪”的一声爆炸掉？

你也许认为气球要爆炸了吧！其实，气球不会“啪”的一声炸掉。在一般情况下，用针扎破气球，气球肯定会爆炸；现在的情况不同，你会看到气从针孔处徐徐冒出来，气球却象消了气的车胎一样慢慢地瘪下去。是什么道理呢？原来气球扎破时，溢出的空气造成一股压力，橡皮和胶布对这种压力的反应各不相同。当压缩空气从气球扎破的地方冲出时，橡胶脆而薄，气球皮一下就被撑破了，同时发出很大的破裂声。透明胶带比较坚固，它可以抵住压缩空气冲出造成的压力，所以气球不会“啪”的一声爆炸。

这个游戏如作为一个晚会节目，是一定会受大家欢迎的。此外人们已经把它运用到生产中去了，防爆车胎就是根据这个原理制成的。

### 游戏二十一 你能把混在生鸡蛋里的熟鸡蛋挑出来吗？

一枚煮熟的鸡蛋和一篮生鸡蛋混在一起了，不打破蛋壳，你能把这枚熟鸡蛋挑出来吗？

只要把鸡蛋转一下就能分出生熟了。煮熟的蛋是固体，转起来容易些。生蛋里面是液体，把生蛋转动时，蛋壳中的液体转得不如蛋壳快，在蛋壳内壁和蛋清表面之间形成一个阻力，这个阻力使生蛋旋转速度很快变慢而停下来。

### 游戏二十二 你能在水泥地上打破一只灯泡吗？

人站在水泥地面上，手拿一只烧断灯丝的旧灯泡，把灯泡的金属部分朝下，然后松手，你想这只灯泡准摔烂了，是吗？

错了，灯泡安然无恙，并没有摔破。这是因为灯泡落下时所受的冲击力直接作用在灯泡的金属部分，而在这种情况下金属部分是不会破的。金属灯头保护了灯泡的玻璃部分。虽然灯头落地时灯泡会略微跳动一下，但这小小的力是不能把灯泡打破的。

注意：为安全起见，请不要把灯泡往地上掼。因为这样做会使灯泡的其他部分着地，摔碎灯泡。

### 第三章 流体漫话

请你猜猜，以下三样物品，哪一种是流体（流体是能够流动，装在容器里才有一定形状的物体）？这三种物品是：糖浆、空气、玻璃。如果你回答这三样物品都是流体，那就答对了。也许你会认为玻璃不是流体，那就错了，这个问题很容易迷惑人。

在通常情况下，玻璃象固体，但是它是流体，因为它确实会流动，不过玻璃流动得极缓慢，一百年只流动 2.5 厘米。如果你仔细观察一下古老房屋的窗户玻璃，就会发现窗玻璃的下方总是比上方要厚得多，这就是玻璃流动的结果。

空气和水是人们所熟悉的流体，它们具有很多共同的特点：一是它们能向各个方向施加压力，包括向上的压力；二是流体在同一深度，它的压力在各个方向上都相等。流体的这些特点为我们玩科学游戏提供了很大方便。

流体还具有同种物质内部各部分之间相互吸引的趋势，这种吸引力在物理学上叫做“内聚力”。流体表面的内聚力最强，好象形成一层看不见的膜。

此外，流体还具有粘性，能粘附别的物体。因此普通的水有时有象胶水一样的特点，用力拔都拔不开，不信，请看这一章的详细内容。

#### 游戏二十三 你能用两根吸管来喝汽水吗？

口含两根麦管（或其他喝冷饮的吸管），一根插到一只装有汽水的杯子里，另一根露在杯子外面，你能从吸管中喝到汽水吗？（注意：不要用舌头堵住露在杯子外面的那根吸管，也不要用手指堵住这根吸管的另一头，否则算犯规。）

按照上面的方法喝汽水，你就是使出九牛二虎之力，也无法喝到一滴汽水。在一般情况下，我们用吸管来喝饮料时，嘴就好比一个真空泵，吸气时口腔的气压就降低了，由于空气压力要保持平衡，外面的气压比口腔内的气压大，大气压压迫饮料的表面，就把饮料沿着吸管压到口腔里来了。

如果我们口含两根吸管，那根露在杯子外的吸管使你的口腔无法形成“真空泵”，换句话说，你的口腔这台“真空泵”漏气，这样你口腔中的压力和外面的大气压一样，饮料依然原封不动地留在杯子里，当然你就喝不到饮料了。

#### 游戏二十四 你能从瓶里喝到水吗？

拿一个带盖子的瓶子，在瓶盖上钻一个孔，孔的大小可以插进一根吸管。在瓶盖上插进一根吸管，用蜡封严接口处，然后将瓶子灌满水，再用插有吸管的瓶盖盖紧瓶口。试试看，你能从吸管中喝到水吗？

这个游戏和上一个游戏不同的是当你把吸管放在嘴里吸气时，口腔里可以形成部分真空，但是水却吸不上来。为什么呢？因为瓶里的水被盖子密封住，和大气不接触，大气压就不能把水压到你的口腔里了。在这种情况下，你就是使出吃奶的劲，也无法从瓶中吸出水来。

#### 游戏二十五 你能让水从瓶子的漏洞里流出来吗？

找一个带螺旋盖子的塑料瓶，用锥子（或剪刀）在瓶子底部钻一个小孔。用手指摀住小孔，把塑料瓶灌满水，水要一直装到瓶口，然后旋上瓶盖，使瓶中没有存留空气。把手指从小孔处拿开，看看有水从小孔中流出来吗？

没有水流出来。为什么这个漏洞不漏水呢？要想让水从小孔中流出，瓶里水上表面的空气压力必须大于或等于小孔表面的空气压力才行。而这时瓶里的水的表面受到瓶盖的保护而不受空气压力的影响，空气压力比水的重力大，因此，虽然瓶底有小孔，但水仍然流不出来。

水从小孔中流不出来的另一个原因，是由于水有表面张力。表面张力好象一层看不见的膜把水裹住。虽然这个力很小，但是当孔开得很小时，这个表面张力也使水不能流出来。

### 游戏二十六 你能在瓶中吹气球吗？

选一个很容易吹起来的气球，把它放入一个空汽水瓶里，把气球嘴的橡皮套在瓶口上。你能把气球吹得充满整个汽水瓶吗？

你以为这样做很容易吗？不，这是办不到的事。你要想把汽水瓶中的气球吹起来，就必须压缩关在气球和瓶子之间的空气。压缩空气需要很大的力，用嘴吹气是无法做到这一点的。

### 游戏二十七 你能把两个气球吹成同样大小吗？

找两个同样的气球，先把气球吹过几次，这样做游戏的时候就容易把气球吹起来了。再找一段 13 厘米长的橡皮管或塑料管，夹子一个，橡皮筋两根。

把橡皮管两头并拢，用夹子夹住，使橡皮管不漏气。先把一个气球吹足气，再把它套到橡皮管的一端，然后用橡皮筋把它固定（可能要反复数次才能做到不漏气）。再把另一个气球略微吹些气，按上述方法把它固定到橡皮管的另一端。松开夹子，让空气自由地从一个小气球进入另一个气球。两个气球会变成同样大小吗？

不，两个气球不会变成同样大小。跟我们想象的相反，小气球里的空气总是进入大气球中去。

为什么呢？这是因为可变容器中的流体，总是取表面积最小时的形状。油滴在水里呈球状就是这个道理。拿一个大球和两个小球相比，如果大球容积等于两个小球的容积之和，那么大球的表面积比两个小球的表面积要小。同样道理，如果一个大气球里装的气体等于两个小气球装的气体，大气球的表面积肯定比两个小气球的表面积的和要小，于是小气球总是把空气排进大气球里去（图见 36 面）。

### 游戏二十八 你能通过漏斗把蜡烛吹灭吗？

拿一个做化学实验或灌油用的漏斗，把漏斗的大头当中对准蜡烛的火焰（注意：不要用漏斗罩住火焰），试试看，你能通过漏斗把蜡烛吹灭吗？

无论你用多大的劲吹气，蜡烛还是吹不灭的。奇怪的是，火苗还向漏斗这边倒，好象故意跟你开玩笑似的。

火焰为什么灭不了呢？这是因为，流体都有一个沿着物体表面流动的趋势。当你往漏斗里吹气时，气流沿漏斗内壁扩大开来了，你虽然使了很大的劲，也没有多少气从漏斗中心出来，当然蜡烛的火焰也就吹不灭了。

蜡烛火苗倒向漏斗，是因为运动着的气流，会在与气流接触的物体表面形成压力，气流流速越大，压力越小；流速越小，压力越大。当你往漏斗中吹气时，空气沿着内壁往外涌，使漏斗中心的压力低，火苗就被别处涌来的空气推向了漏斗口。

### 游戏二十九 你能从漏斗中把一个乒乓球吹出来吗？

拿一个乒乓球放在漏斗里，仰着头，往漏斗里吹气，你能把乒乓球从漏斗中吹出来吗？

你也许想，这还不容易吗？事实并非如此。你越是使劲想把乒乓球吹出来，它越是呆在那里不动。这是因为当气流从漏斗中冲出来时，冲击乒乓球的表面，气流绕着乒乓球往上涌，这时球下部的压力比大气的压力小，因而使球无法跳出漏斗。你越是使劲吹，球下面的气流速度越快，压力也越低，大气的压力就会把球死死地“摁”在漏斗里。

### 游戏三十 你能从线轴中把一张纸吹走吗？

取一张 5 厘米见方的纸片，一根大头针，透明胶带和一个木线轴。把大头针从纸中间穿过，用胶带把大头针固定，然后把大头针插到木线轴的孔中。仰着头从木线轴的另一个开口吹气，你能把纸从木线轴上吹走吗？

你是不可能把纸从木线轴上吹走的。你越使劲吹气，纸和木线轴顶部就吸得越牢。这是因为当空气从木线轴的孔中吹出时，在纸和线轴当中扩散，这就降低了纸和线轴之间的空气压力。纸上方的大气压力比纸下方的压力大，大气压力就把纸固定在木线轴上方。所以不可能把纸从木线轴上吹走。

### 游戏三十一 你能把纸条吹向脚尖吗？

把一张普通纸，剪成 30 厘米长、5 厘米宽的纸条，手拿纸条放在下嘴唇下面。用力往纸上吹气，你能把纸条吹得指向你的脚尖吗？

纸条不但不会下垂指向脚尖，反而冲上来指向你的鼻子！这个游戏中的简单道理就是飞机能够起飞的原理。当你往纸上吹气时，从纸上方冲出气流的速度增大，纸上方的压力就降低了，而纸下方的大气压力大于纸上方的压力，大气压把纸往上推，这样纸就会飞起来了。

工程技术人员把这个原理运用到飞机机翼的设计上，设计的机翼断面呈流线形，气流从机翼上流过的速度比机翼下的流速快，这样机翼下的较大压力就把飞机抬到空中了。超音速飞机除外。

### 游戏三十二 100 毫升加 100 毫升是 200 毫升吗？

取一个有刻度的量杯，一个大杯子，一把勺子，一瓶酒精和一些水。用量杯量 100 毫升的水，倒入大杯中，再量 100 毫升的酒精，也倒入大杯中，

用勺搅匀。现在请你量量这杯混合溶液，看看是 200 毫升吗？

这两种溶液混合后，离 200 毫升还差得多呢，这是怎么回事呢？是量得不准吗？

不是。这是因为液体是由分子组成的。当水和酒精混合后，由于水和酒精分子之间的吸引力，比未混合前水分子同水分子之间、酒精分子同酒精分子之间的吸引力要大一些，所以混合后分子之间排得更紧密些，混合液的总体积也就减小了。这种奇特的体积减小的情况，并不是所有的液体混合后都会发生的，也有混合后体积不变或者变大的情形。

### 游戏三十三 你能把两个擦在一起的湿玻璃杯分开吗？

拿两个同一规格的玻璃杯，把一个放在另一个里面，在套在外面的杯子口上淋点水，使两个杯子之间形成薄薄的一层水膜。试试看，你能把两个杯子分开吗？

两个杯子之间的那一层薄水膜，好象粘性极大的胶一样，把杯子粘得牢牢的，用力拔也拔不开。这是因为水分子之间有聚合在一起的内聚力，水和玻璃之间有相互吸引的附着力。两个湿杯子擦在一起，使这两个力结合在一起，在杯子之间形成一种强有力的粘合力，因此杯子拔也拔不开。

怎样才能把这两个杯子分开呢？这里有一个诀窍，往套在里面的杯子里倒上一些冰水，再把外面的杯子放在热水里浸一下，立刻拔，就可以把两个杯子分开。这是因为热胀冷缩，里面的杯子收缩，外面的杯子膨胀，这个极小的变化，能够破坏那层薄水膜在两个杯子间形成的粘合力，杯子就可以分开了。需要注意的是，动作一定要快，否则杯子会粘得更牢。

### 游戏三十四 你能让杯中的软木塞停留在水面当中吗？

取一只玻璃杯装满水，继续往杯里慢慢添水，使杯中的水面高出杯口。把一块软木塞轻轻地放在水面上，你能让软木塞呆在水面当中吗？

不管你把软木塞往水当中推多少次，它总是象着了魔似地往边上跑，这是什么原因呢？我们知道，水分子之间具有内聚力，这种表现在水表面的内聚力叫做表面张力。它好比一层看不见的膜。液体的表面张力最弱的地方通常是在液体最低处，装满水的杯子，水的最低处就是杯口，这里的表面张力最弱，软木塞最容易在这里破坏水的表面张力。这就是软木塞在中间呆不住的原因。

### 游戏三十五 你能让软木塞呆在杯子边上吗？

这个题目和上面的一则游戏正好相反，不过条件也得变一变。把满杯的水倒掉一些，使水面低于杯口。再在水面轻轻地放上一块软木塞，把软木塞送到杯子边上，你能让它呆在那里吗？

跟上面的情况正好相反，软木塞又“不愿意”呆在杯子边上了，无论你怎么拨拉，它还是要回到杯子当中去。软木塞不会在杯子边上停留是因为有两个力跟它作对：一个是表面张力，我们在上一则游戏中已经谈过了；另一个是水和玻璃杯之间的吸引力，水把玻璃杯浸润了，靠杯口的水面被吸附得

高起来一些（这种现象叫做毛细现象）。我们知道，表面张力最弱的地方最容易遭到破坏，现在水面最低处是在中心位置，难怪软木塞要在水中心呆着。

### 游戏三十六 着了魔的水龙带——你能往它里面灌水吗？

做这项实验需要用以下物品：直径为 1.6 厘米的水龙带一根，长度在 5 米以上；盘水龙带的绞车一台，直径为 30.5 厘米；漏斗一个；一桶水和一只空桶。把水龙带竖直盘在绞车上，盘 5 圈，水龙带必须是空的，并且不打结。在水龙带靠下方的一头接上一只空桶，另一头高于绞车，插上漏斗再往里灌水，仔细看看，空桶里能接到水吗？

你等着吧，等多长时间也不会见到有水流出来。灌到漏斗里的水只往外漫，一滴水也流不到下面的空桶里，这真是怪事。按理说，水应该流过水龙带进入空桶，但水就是流不出来。这是什么道理呢？国外有一家科学杂志曾经请科学家对这一现象作出解释，但是至今还没有一位科学家揭开这个谜。聪明的读者，或许有一天你能够找出这个问题的正确答案。



## 第四章 数学游戏宫

首先奉劝各位读者，不要把这一章的游戏跳过去！不少人觉得数学枯燥无味，似乎看见数字就讨厌。我们在这一章里不讲什么加、减、乘、除，因为加减乘除四则运算只不过是数学的一部分，其实，数学内容范围很广，连打赌都是数学研究的范畴，这一点你也许没有想到吧。打赌就是计算事情发生的可能性，科学上叫做概率，它是数学的一个分支——统计学所研究的问题。

数学上有几个数学分支是完全不用数字的。以拓扑学为例，这是一门非常有趣的学科，它是专门研究物体形状的一门数学。拓扑学中有许多有趣的问题，比如一张只有一面的纸，不用浆糊，把一个纸环剪成两个套在一起的纸环，等等。实际上拓扑学对于大家来讲并不陌生，你们大概都玩过迷宫游戏和拼七巧板吧，这些就是拓扑学研究的范围。来吧，让我们一起到一个新的数学天地中去游玩吧。

### 游戏三十七 你能让两枚曲别针不勾在一起吗？

拿一张一元钱的钞票和两枚曲别针，把钞票卷成S形。用曲别针短的那一头别住两层钞票，再用另一枚曲别针按同样的方法别住钞票的另一头。准备好了之后，两手分别抓住卷成S形的钞票的两头，迅速把钞票拉直，两枚曲别针就会飞到空中自动勾在一起。

虽然原来钞票上的两枚曲别针并没有挨着，但钞票拉直后它们都奇妙地勾在一起了。这个现象在拓扑学上叫做曲线转移。原来那一元钱的钞票叠成的弧形，被拉直时，转移到曲别针上了。

如果你想把曲别针勾在一起的秘密弄个明白，你可以慢慢地把那一元钱的钞票拉直，也许会看出其中的奥妙。慢慢拉有时也能让曲别针勾在一起，但也有时勾不在一起。所以要想和别人玩这个游戏，一定得快拉。

### 游戏三十八 一个古老的游戏。

这个游戏，几百年来迷惑了不少人，今天你要是玩这个游戏，可能还会有人与你打赌的。游戏看起来很简单，而它的原理却运用了拓扑学。

找一条内外两面颜色相同的腰带，把腰带内面向里对折。拿住对折处把它盘起来，盘起来的腰带当中呈一个S形，内面形成一个S形，外面形成另一个S形。在腰带内面的S形当中插上一支铅笔，用一手抓住腰带的两端一拉，盘起来的腰带松开了，而铅笔仍然套在当中，现在你可以用魔术师的口气对观众说：

“谁能象我刚才那样，使腰带套住铅笔吗？”

尽管你已经给大家作了示范表演，别人无论把铅笔插在哪里，盘起来的腰带拉直后，是无法套住铅笔的，铅笔总是跑到外面去了。下面就是这个游戏的窍门：

1，假如别人把铅笔插到腰带外面的S中间，那你尽管抓好腰带的末端，腰带一松开，铅笔就出来了。

2，假如别人把铅笔插到腰带内面的S中间，你就得把腰带的一端朝腰带

原来卷紧的相反方向绕一圈，再抓住两头一拉，铅笔就自然地脱离圈套了。因为当腰带一端向相反方向转一圈时，原来朝里的一面，就变为朝外了，套住的铅笔自然就会脱出来了。

注意：碰到第二种情况时，就装着把腰带绕紧，否则人家会看出破绽。腰带用两面颜色一样的，就是这个原因（为了区分正反面，可把图画成两种不同颜色）。

### 游戏三十九 你能把一张纸剪成两张吗？

找一张旧报纸，用剪刀把报纸剪出一张5厘米宽的纸条，把纸条的一头翻个面，然后和另一头粘在一起，形成一个扭曲的纸圈。沿着5厘米宽的纸圈的中心线把纸圈剪开，你能剪出两个纸圈吗？

剪完一圈，你会发现纸圈还是一个，不过比原纸圈长了一倍。这是什么原因呢？原来，这种扭曲的纸圈有一个奇妙的特点，它只有一个面，也就是没有正反面。这是千真万确的，不信你自己做一个这样的纸圈，用铅笔在纸上画线，铅笔划过整个纸圈后，又回到了它原来的出发点，这种纸圈在拓扑学上叫摩比乌斯环。

### 游戏四十 换个地方剪，你能剪出和上面一样的纸圈吗？

还是按上面说过的方法做一个摩比乌斯环，用剪刀从靠纸边上三分之一的地方剪开。从头剪到尾，一直保持离纸边相同的距离。

这样剪的结果会是一个比原纸圈长一倍的纸圈和一个与原纸圈同样大的纸圈套在一起，真是有意思极了，这一点你恐怕没有想到吧。

下面，我们还可以继续做一个新的摩比乌斯环游戏。

### 游戏四十一 沿着纸环当中剪，你能把它剪成比原来长一倍的纸环吗？

这个问题看来和第一个问题差不多，但这次的摩比乌斯环与上面说的摩比乌斯环略有不同：剪一个5厘米宽的纸条，把纸条的一头连续翻两个面后再和另一头粘在一起，形成一个双重摩比乌斯环。请你把这个环从当中剪开。

这会是什么结果呢？剪完后你会发现是和原纸环同样大的、套在一起的两个环。如果再把这两个纸环从当中剪开，你会得到与原纸环同样大的，而都套在一起的四个纸环。

### 游戏四十二 你能把一张纸折九次以上吗？

这个游戏没有任何限制，不论你用什么样的纸，也不论纸的大小和厚薄，只要你把一张纸折九次以上，你就赢了。每次折纸的时候，要整齐地对折，可以把纸横折、竖折，也可以对角折。你能把一张纸折九次以上吗？

实际上，这是一个几何级数问题。在折纸的时候，第一次纸折成两层；第二次，纸折成四层；第三次，纸折成了八层。连续不断地折下去，纸的层数也不断地增加。当你折到第七次时，纸成了128层，这就好象你在折一本

书了。要想折九次以上实际上是做不到的。

#### 游戏四十三 你能使三个杯子同时朝上吗？

取三个杯子排成一排，两边的两个杯子的口朝下，当中的一个杯子的口朝上。请你用双手把杯子分别翻动三次，每次翻动两个杯子，你能使三个杯子的口都朝上吗？

答案：按下面的方法就行（三只杯子的顺序分别为 A、B、C）

第一次：翻动 A 和 B

第二次：翻动 A 和 C

第三次：翻动 A 和 B

这样 A、B、C 三个杯子的口就都朝上了。此外，把两边的两个杯子的口朝上，当中的一个杯子的口朝下，你能双手翻动三次，让三个杯子的口都朝上吗？

做到这点是不可能的，因为它的条件改变了。虽然是两个杯子的杯口朝一个方向，另一个杯子的口朝另一方向，但是与上面的情况正好相反。你用双手将杯子翻动三次，只能使三个杯子的口都朝下，而不能朝上。

#### 游戏四十四 同样两个动作，但先后顺序不同，你能得出相同结果吗？

拿一本书，封面朝上，然后把书从下往上翻个个，再按反时针方向把书旋转 90 度，结果是书脊对着你，而书的封底朝上。

把以上动作重做一遍，就象重新读这本书一样，还是刚才的两个动作。不过这次的顺序换了，先把书按反时针方向旋转 90 度，再把它从下往上翻个个，现在是封底朝上，而书脊离开你了。

为什么会有不同的结果呢？这是因为上面说的两种情况虽然都是同样的翻动和转动两个动作，但它们的先后顺序不同，结果也就不一样。你也许会问，为什么把这个问题放在这一章呢？因为这也是数学问题呀，运动的方向和位置也是数学研究的内容之一。

#### 游戏四十五 你能把这块土地分成五份吗？

一个农民有五个儿子，他去世前，留下遗嘱，要儿子们按以下要求分配土地：

1，每个儿子必须同时与其他四个儿子为邻。

2，任何两个儿子的土地，必须至少有一条共同界线，而不能只是一个点。

3，每个儿子的土地必须是一整块。

请你自己画图试试，看能不能解决这个难题。

实际上，要同时做到以上几点是不可能的。

这个难题是一百多年前德国拓扑学家费地南德·摩比乌斯（上面说到过的奇妙纸环，就是以他的名字命名的）设计出来的。摩比乌斯发现五个图形，无论形状和大小如何，不可能同时有共同边界。多少年来，许多数学家寻求解答这个问题，但此难题还是无解。所以人们又把这道难题叫做“无法兑现的遗嘱”。

这个拓扑学上的难题有它特殊的用途，绘制地图的人只要用四种颜色，就能把各种不同的地区分别开来，因为最多只有四个地区可以同时拥有一条共同边界。这就是所谓“四色猜想”，这个猜想在 1976 年已由电子计算机作出证明。

#### 游戏四十六 你能拿到最后一枚棋子吗？

这是一个两个人玩的游戏。拿 20 枚棋子，每个人轮流从中任意取出一枚、两枚或三枚，谁拿到最后一枚棋子，谁就赢了。

这个游戏的秘诀是要让你的对手先拿，你后拿。你每次拿多少枚棋子，要看你的对手拿走多少。要记住，两人每次拿走的棋子总数必须是 4 枚。比如对手拿 3 枚，你就拿 1 枚；对手拿 2 枚，你就拿 2 枚。这样就可以使剩下的棋子数能够被 4 整除。当第 5 次轮到对手拿时，只剩下 4 枚棋子了，因为每次最多只能拿走 3 枚，剩下的就归你了。这样你就赢了！

## 第五章能量问题杂谈

在自然界，一切事物严格遵守能量守恒和转换定律。能量可以以热能、光能、声能、电能、动能等多种形式出现。能量还可以从一种形式转化为另一种形式。比如，手掌来回搓的时候，就会感到手心发热，这是因为动能转化成了热能。然而，有时能量的转化并不象上面说的那样容易觉察到，它往往给人一种能量消失了的感觉，这是一种错觉。

科学上把能量叫做“物体做功的能力”。物体所具有的能量是用它做功的多少来量度的。功等于物体所受的力乘以它在力的方向上所移动的距离。所有的化学反应都涉及能量问题，有的吸收并存储能量，有的释放出能量。对于压力，虽然我们看不见，但是它也和热能、光能一样做功，这一点往往容易迷惑人。

这一章里我们将通过一些游戏来介绍有关的能量知识，读完了这一章你就会感到，学习能量知识是很有趣的！

### 游戏四十七 火柴能在一杯汽水上方燃烧吗？

这个游戏和以下几个游戏都要用火。

取一瓶新鲜的汽水和一根火柴，打开瓶盖把汽水倒入杯中，然后划着火柴，手拿点燃的火柴放到玻璃杯上，小心别烧了手！

当然说小心别烧了手，只是开个玩笑，实际上是不会有这种危险的。当你把烧着的火柴拿到杯子上方时，火柴马上就灭了，这是因为汽水里含有加压的二氧化碳气体。汽水瓶打开后冒出大量气泡，倒入杯中后，杯口上方聚积了大量二氧化碳气体而缺少氧气。我们知道，火是燃料在高温时和氧结合而急剧地放出热能和光能的结合现象，有氧气，火柴才能燃烧，而二氧化碳是不助燃的，所以火柴自然就熄灭了。（注意：做这个游戏一定要用新鲜的刚开瓶的汽水来做比较保险）

### 游戏四十八 火焰能从漏网中穿过吗？

拿一支蜡烛和一个金属滤网（不要用塑料滤网，因塑料会着火）。点燃蜡烛，把滤网放在火焰上。你能让火焰从滤网上穿过吗？

这个游戏看来十分容易，滤网上有那么多网眼，火焰穿过网眼不是轻而易举的事吗？事实上这是办不到的。滤网尽管有许多洞眼，但火焰只会呆在滤网下面燃烧。我们知道，火焰是燃烧着的可燃气体发出的热和光，而金属是热的良好导体，能够把火焰中的大量热量很快传送到周围空气中去。因此，经过金属网以后，没有气体便不能维持燃点（燃料烧燃时所达到的最低温度），也就烧不起来。金属滤网就好比一个隔热器，把燃烧全部限制在滤网下面了。你从旁边观察，可以看到蜡烛燃烧时冒出的烟，可以自由地从网眼中穿过，但火焰却被限制在滤网下面。

### 游戏四十九 用同样大的力，从同一高处落地，你能让球和笔跳得一样高吗？

拿一个实心皮球和一支圆珠笔，把笔插进球里，要插得足够深，也不要把整个笔头插进去，以手拿笔时球不会掉下来为合适。

一手拿笔，手臂伸直，插着笔的球朝下（注意：不要在灯底下做这个游戏，以免发生事故），准备好了，松手！看哪样东西跳得高，是球呢？还是笔？

球着地后，笔象射箭那样从球里弹出来。如果在室内做这个游戏，笔会弹到天花板上。相反，球根本不跳，或者比平时跳得低。在通常情况下，从100厘米高的距离落下的球，可以弹跳到90厘米的高度，仅仅失去很小一部分动能。但是把笔插进球里，球着地时不仅影响到球，也会影响到笔。如果没有笔，球落地时的动能会使球弹跳起来；插上一支笔，球的一部分动能就转移到笔上了，笔就会弹得很高。由于笔的质量比球小，同样的动能，可以使笔弹起的高度是球的若干倍，所以球是无法跳到笔那么高的。

#### 游戏五十 你能在纸杯子上烧一个洞吗？

用一个装过冰淇淋的纸杯子装上水，一手拿纸杯子，另一手拿划着的火柴靠近纸杯子的底部，你能把纸杯子烧穿一个洞吗？

纸杯子肯定是烧不着的，这是水在从中作怪。我们知道要点着火必须做到有燃料、氧气、热源，还要达到燃点。显然，现在有燃料（纸杯子），也有大量氧气（周围的空气含氧），还有热源（火柴），所缺的就是燃点。杯子里的水把火柴烧杯子时，所产生的热都吸收了，使杯子无法达到燃点，纸杯子也就烧不着了。

#### 游戏五十一 你能通过一杯水看到硬币吗？

用一只玻璃杯装满水，让它满到杯口，然后把杯子放在一枚一分硬币上，在杯子上盖一只碟子。现在你能看到这枚硬币吗？

尽管你瞪大眼睛去瞧，你也看不见硬币。我们知道，要想看到物体，必须有光线从物体上反射到我们眼睛里，否则就看不见。这个游戏奇怪的是虽然有光线从水中穿过，但我们无论从哪里都看不见杯子底下的这枚硬币。

实际上是可以看到硬币的。看不见是因为硬币被碟子挡住了。光线从一个透明物体进入另一个透明物体时会发生折射，这就使硬币所成的图像的位置往上移了（我们平时看到游泳池的底部比实际情况要浅，也是这个原因）。水杯上放上碟子，硬币的图像反射到碟子上了，使我们无法看到杯子底下的硬币。拿掉碟子，硬币就一目了然了。

注意：玻璃杯的杯底不能太厚，否则就容易看见杯底下的硬币，影响游戏的效果。

#### 游戏五十二 你能把冰水烧热吗？

这个游戏中说的冰水是指把冰块放在里面的水。取一口锅，一只测量气温的温度计，一把勺子，一些冰块和水。在锅内放13-15厘米左右深的水和冰块，然后用温度计充分搅拌，直到温度计的温度达到0。注意使温度计上的小球全部没入冰水中，不要靠着锅边或锅底。

把锅放在小火上烧一分钟，端下锅把冰水彻底搅拌一下，看看温度计是多少度。如果温度没有上升，再把冰水加热，直到冰块几乎全部融化为止，再测一次温度，温度上升了吗？

只要水里有冰，温度总是保持在 0 ，你用来给锅加热的热能并没有消失，而是都用来融化冰了，一点也没有用来加热锅里的水。当冰化完后，再继续加热，热能就会使水温提高了。

## 第六章 人体生理拾零

不要以为你看见的、听到的、闻到的或感觉到的都是真的，身体和感官有时也会使你上当。

人体的行为和反应，有时是受一种觉察不到的官能所制约的，这种官能在医学上称为本体感觉。我们在这一章里要讲到本体感觉怎样会使你判断失误以及其他有关人体生理方面的有趣的事，以便使你对自己的身体有更深入的了解。

游戏五十三 你能把一枚一分硬币放进桌子的这张图里，硬币的边不碰到桌子的任何边吗？

你以为没有问题吗？试试看，不行吧。是什么原因使你上了当呢？原因是桌子画在图上成了一个平行四边形，而不是我们认为的正方形。人的眼睛觉得硬币可以放进去，是认为这个平行四边形是正方形，肯定可以放上一分硬币，其实判断错了，这是眼睛的错觉造成的。

游戏五十四 你能分清是冷还是热吗？

拿三个盆子（或大碗）装上水，一个装冷水，另一个装热水，还有一个装与室内温度相同的水。把左右两只手分别放在装冷水和热水的盆里泡三分钟，然后把两只手同时放到装着与室内温度相同的那盆水中，你说水是冷还是热呢？

你答不出来水是冷还是热，这是因为你又觉得冷又觉得热的缘故。大脑从手上接收了两个相互矛盾的信息，一个认为水是冷的，另一个认为水是热的，弄不清水到底是冷还是热。

冷和热本来都是相对的概念，看你拿什么作参照物。在上面这个游戏里，两只手分别使用了不同的参照物，原来放进冷水里的手再放到温水里觉得热，原来放进热水里的手再放到温水里又觉得冷，这就是你说不清水到底是冷还是热的原因。

游戏五十五 闭着一只眼，你能使两支铅笔的笔尖相碰吗？

两手各拿一支削尖的铅笔，笔尖相对，保持约 66 厘米的距离。闭上一只眼，你能做到两支笔尖相碰吗？当然要求动作要快些！

怎么，碰不上吧！这个游戏说明眼睛并不总是可靠的。平时我们用两眼观察事物时，物体具有立体感，眼睛可以测量出人与物体的距离。闭上一只眼，双目视觉的优越性就消失了，物体的远近就变得难以辨别了，所以，很难使两支铅笔的笔尖相碰。

当然，如果闭上一只眼，反复进行练习，学会在新的情况下调节双手的动作，那么闭着一只眼使两支铅笔的笔尖相碰也是可以做到的。

游戏五十六 你能用一只手把一张报纸捏成一个纸团吗？



拿一整张大报纸，用双手把它捏成一个密实的纸团，把纸团放在一边。再取一张同样大的报纸，用一只手抓住纸边，你能把它捏成一个纸团吗？注意不许用东西垫着，一只手捏的纸团和双手捏的纸团要一样大。

从一般人来说，用一只手把报纸捏成团，手就被报纸占满了，只剩几个手指头在动弹，想把报纸攥在一起是办不到的。即使你的手掌很大，你只能把整张报纸捏皱，也无法把它捏成一个密实的纸团。因为你伸开的手掌是不能把球形纸团的表面占满的，要把纸团压密实，必须在纸团表面的大部分位置上用力才能办到。

注意：做这个游戏时，找手比较小的人参加较好，不要找手大的成年人。

### 游戏五十七 你能在五分钟内把手指拉响两次吗？

很多人喜欢把手指关节拉得嘎嘣嘎嘣地响。别以为这是件很简单的事，实际上，人手指上的任何一个关节都无法在五分钟内拉响两次。不信你自己试试看：准备一块表，首先把手指的某一关节掰响，听不见响声时，开始计时间，如果在五分钟内，你能把同一关节再弄响，那么你就赢了。

手指关节能发出响声是由于气泡破裂而引起的。人的手指关节中有一定量的液体，液体中溶解有少量气体。当手指关节拉伸时，液体受到的压力减小了，原来溶解在液体中的气体就从中跑出来了（打开汽水瓶盖时也会出现这种现象）。但是手指关节中的气泡无法跑到别的地方去，再过大约十五分钟，气泡又被手指关节的液体吸收，所以你要想把手指头再次弄响，一定要耐心等十五分钟才行，而在五分钟内是办不到的。

### 游戏五十八 你能让夹在手指间的硬币落地吗？

把两手的无名指指尖对在一起，其他手指握拢，手指关节靠在一起，请别人在你的无名指之间放一枚硬币。试试看，你能让手指分开硬币落地吗？注意：手指滑动开不算。

人手的构造很特殊，无名指不能单独行动，非受其他手指的牵制不可。韧带把无名指与其他手指连在一起，尤其是中指对无名指的牵制最大。中指不能动弹，无名指也动弹不了，硬币当然就被两手手指卡住掉不下来了。

有的人手的韧带长，使无名指能自由地运动。钢琴家们的手的韧带往往较长，他们的中指被限制的时候，无名指仍然可以动弹。但是当食指、中指和小指的关节都挨在一起时，即使是钢琴家，他也无法让无名指分开使硬币落地。

### 游戏五十九 你能使手保持不动吗？

取一枚曲别针，把它弄直后，弯成“V”字形。再把它放在一把水果刀的刀背上，把刀举到桌面上，让V形细铁丝的两腿轻轻地搁在桌子上，你能让细铁丝保持不动吗？

注意：拿刀的手不要放在桌上或靠着别的东西。

这个游戏妙就妙在刀上的细铁丝好象走路似地动个不停，而且你越想让手稳住不动，铁丝在刀背上“走”得越快。这是什么原因呢？原来人手上的

肌肉常处于收缩和放松交替变化的状态。这种交替变化形成一种平时很难觉察出来的轻微颤动，而那个“会走路”的细铁丝实际上把这种轻微颤动放大了。你越想使劲控制让手不动，你的肌肉就越卖力做功，各部分肌肉处于紧张和松弛状态的差别也就越大，手的颤动也就越明显。

### 游戏六十 是眼快，还是手快？

拿一张新的一元钱钞票按横向对折。你用食指和拇指夹住这对折钞票的一头，再请另一个人把食指和拇指放在钞票的两边，你一松手他就得把钞票夹住，试试看，办得到吗？

别着急，是没有人能赢了你的。你试几次就知道了，接钞票的人总是动作过于迟缓，这就是手不及眼快的一个例子。如果我们把抓东西这个动作具体分解成“慢镜头”，就是眼睛看见钞票落下来的视觉先反映到大脑里，大脑再发出命令让手指接住。虽然这个过程不到一秒钟，但是太慢了，等手指接到命令去抓住下落的钞票时，钞票早已落到地上了。

在特殊情况下，是可以及时抓住下落的钞票的，这就是你自己要一身兼任二职，一手拿票钞，另一手去接钞票才可能做到。在这种情况下，你的本体感觉（对自己身体动作的感觉）会自动调节两手的动作去抓钞票。当你一手拿钞票，另一手准备去接时，手一松，大脑会立即命令另一只手去接住。这里不需要用眼睛看见之后再去接钞票，不信你可以自己闭着眼睛试试看。

