

<<物理的妙趣>>

图书基本信息

书名：<<物理的妙趣>>

13位ISBN编号：9787540218751

10位ISBN编号：7540218754

出版时间：2007-5

出版时间：北京燕山

作者：贝列里门

页数：261

字数：256000

版权说明：本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问：<http://www.tushu007.com>

## <<物理的妙趣>>

### 内容概要

作者善于用浅明的文字讲述学生们喜爱的各种物理知识，语言生动、思路清晰。这是本集知识性、趣味性于一体的青少年物理学课外读物，也是通向奥赛殿堂的启蒙之书。

## <<物理的妙趣>>

### 作者简介

贝列里门是俄国著名的科学家、教育家。

本书是他的第一部科普作品，原名《有趣的物理》。

这本畅销书出版之后，他又接连推出了《行星之旅》、《数学联想》等科普图书。

## <<物理的妙趣>>

### 书籍目录

#### 一、速度与运动

追踪时间

千分之一秒

时间放大镜

地球在什么时候公转的速度较快

车轮的谜

车轮最慢的部分

难题

小船来自何方

#### 二、重力、重量、杠杆、压力

站起来

步行和跑步

如何从疾驶的车中跳下来

用双手抓枪弹

西瓜炸弹

秤台上

物体放在哪里最重

物体下坠时的重量

乘炮弹能上月球吗

威尔诺笔尖的月球之旅

不准的秤能称出正确的重量吗

肌肉的力量

针为什么能刺东西

睡在石床上的感觉

#### 三、旋转、永久运动

熟蛋和生蛋的识别法

旋转的儿童游乐车

墨水旋风

被骗的植物

永久机器

是奇迹？

非奇迹？

另一个永久机器

彼得一世时代的永久机器

#### 四、液体和气体的特性

两个咖啡壶

不懂U形管的古罗马人

液体的压力

哪个水桶较重

液体的自然形状

散弹可以呈圆形

“无底”的酒杯

灯油的有趣特质

在水中仍不沉没的硬币

## <<物理的妙趣>>

筛子能运水吗  
工业用气泡  
虚假的永久机器  
肥皂泡的科学  
什么东西最薄  
喝东西的原理  
改良的漏斗  
1吨木材和1吨铁谁重  
没有重量的人  
“永久”计时器

### 五、热量

夏季或冬季的铁轨  
冬天会缩短的电线  
艾菲尔铁塔的高度  
为什么热水会使玻璃杯破裂  
泡过热水澡穿不进长统靴  
被揭穿的“奇迹”  
古代的自动计时器

### 六、热能

香烟的实验  
不会在热水中融化的冰块  
放在冰上或放在冰下  
窗户关得好好的  
奇妙的纸风车  
外套能增温吗  
地底世界的四季变化  
纸锅  
冰为什么容易滑  
冰柱是如何产生的

### 七、光

被捕捉的影子  
鸡蛋里的小鸡  
恶作剧的照片  
日出的问题

### 八、光的反射与折射

透视墙壁  
桌上的人头  
是镜前还是镜后  
我们看得到镜子吗  
镜子映出来的是谁  
你能看着镜子画图吗  
光的路线  
乌鸦的飞行  
万花筒  
万花筒似的房间和海市蜃楼的宫殿  
光的折射  
什么路线比较快

## <<物理的妙趣>>

“鲁宾逊第二”漂流记

用冰块点火

借用阳光

各种海市蜃楼

绿色的光线

九、单眼看与双眼看

用一只眼睛看照片

看照片所应保持的距离

放大镜的妙用

照片的放大

看电影时的理想座位

看图画的理想距离

何谓立体镜

双视眼

双眼“立体视”

简单的假钞识别法

拍远景的立体照片

用立体镜来看宇宙

用三只眼睛来看东西会如何

怎样去感觉物体的光泽

从疾驶的火车上看风景时

戴有色眼镜来观察

书的高度

钟塔上的计时盘

白色与黑色

哪一个字看起来最黑

凝视着人的肖像画

其他的错觉

近视眼的人所看到的世界

十、音和听觉

寻求回声

用声音来测定距离

声音的镜子

剧场的声音

海底的回声

为什么蜜蜂会发出嗡嗡声

声音的错觉

螽斯在何处鸣叫

不可思议的听觉

奇妙的腹语术

十一、热气

茶壶盖上的小孔

茶壶为什么会发出声音

用纸锅煮东西

用熨斗去除油污

风从哪里来

用冰块、热水来加热

## <<物理的妙趣>>

不会燃烧的纸张

手拿热鸡蛋

水和沸腾

### 十二、水

潜水艇

浮在水面的针

水为什么不会流出来

潜水钟

不沾湿手取水中硬币

磁针

在水中打气枪

春天的涨潮

软木塞

桶里的水

### 十三、空气

降落伞

蛇和蝴蝶

蜡烛火焰的倾斜

如何吹熄蜡烛火焰

把东西吹回来

倒跳出来的瓶塞

气球何处去

### 十四、回转

离心力

奇异的陀螺

### 十五、相对运动

船上的球速

在火车上跳跃

水面的涟漪

投瓶的方向

小船的方向

### 十六、电气

带电的梳子

相互作用

电荷的相斥作用

电荷特性之一

### 十七、游戏实例

消失的线

不可思议的结

解绳子

长统靴

软木塞和纸环

两颗纽扣

魔术纸夹

心得

令人害怕的影子

放大镜的妙用

## <<物理的妙趣>>

无底的杯子  
迷宫  
古帝王的陵寝  
用一笔把全部画出来  
十八、空气的阻力  
枪弹与空气  
超远程炮击  
风筝何以升空  
活生生的滑翔机  
在空中飞扬的种子  
令人捏把冷汗的伞技  
来回飞镖  
十九、视觉  
错视  
光渗  
马里奥特的实验  
乱视、残像、疲劳  
缪勒的错视  
杰斯特尔的错视  
杰尔纳的错视  
格林克的错视  
修莱德的段阶  
翘曲画  
管子的错视  
各种错视  
改变方向的针孔  
透过手掌看东西  
登高能望远吗  
二十、光与色  
水蒸气的颜色  
红色的信号灯  
透视彩色玻璃  
雪为什么是白色  
黑天鹅绒和白雪  
皮鞋擦过后的光泽  
暗室  
亮度的测定  
二十一、利用报纸  
“用头脑看”的意义  
指尖冒火、听话的棒子、山中的电  
纸丑舞、蛇、竖立的头发  
小雷声、水流实验、使劲地一吹  
二十二、实验的休息时间  
剪刀和纸片  
二十三、冰  
瓶中的冰  
用冰块点火



<<物理的妙趣>>

锯不断的冰

二十四、重量和力

吊在滑轮下的行李

乘气球

在冰上爬行

绳索会在哪里断

有缺口的纸片

两把铁耙

酱菜

比哥伦布做得更好

冲突

奇特的破坏

木棒如何停止

针和凿刀

二十五、声音

回响(回音)

贝壳中的潮声

声音的传达

钟声

## &lt;&lt;物理的妙趣&gt;&gt;

## 章节摘录

一速度与运动 追踪时间 早上8点,自远东的海参崴起飞,能在同一天早上8点到达莫斯科吗?也许有人会说:“别开玩笑!”

其实,答案是肯定的。

为什么呢?原因是海参崴和莫斯科有9小时的时差。

换言之,只要飞机能用9小时自海参崴飞到莫斯科,就会发生这种趣事。

海参崴和莫斯科两城市的距离约为9000千米,用9000千米除以9等于1000千米得知时速为1000千米每小时,只需利用喷气式飞机,便可获得预期的目标了。

在北极圈内,你甚至可用比上述更慢的速度来和太阳(应说是地球自转的速度)竞争。

就拿位于北纬77度线的新地岛(Nouaya Zemlya)为例,时速约450千米每小时的飞机,靠着地球的自转,仅仅在地球表面作一点轻微的移动,就可和太阳在同一时间中飞行了。

这时,机舱内旅客眼中的太阳,变成空中静止的一点,一动也不动,而且始终不会没入西方(当然,飞机必须跟随太阳转动的方向飞行)。

月球也绕着地球公转,如果想要“追逐月球”就更简单了。

因为月球是以地球自转速度的1/29绕着地球的周围运动(并非线速度的比较,而是角速度的比较)。

所以无需跑到极地,只要到中纬度的地方,利用时速25~30千米的汽船,你便可追到月球了。

美国作家马克·吐温在他的著作《欧洲见闻录——庄稼汉外游记》中,曾就这一点作过约略的描述。

他在从纽约至亚速尔群岛的航程中,有如下的一段记载:“此刻正值炎夏,夜晚的天气比白昼清凉……这时,我发现一个奇妙的现象,就是在每晚同一时间,同一地点,只要你仰望夜空,都可望见一轮满月。

这轮月亮为何如此怪异呢?起初,我左思右想都不得其解。

最后,我终于思索出原因何在。

因为船在海上由西向东航行,平均每小时在经线上前进20分。

换句话说,轮船和月亮正以相同的速度,朝着同一方向同时前进。

一、速度与运动千分之一秒 对人类来说,千分之一秒短暂得几近于零,而在日常生活中,人们真正面对千分之一秒这么短的时间也是最近才出现的。

古人多半利用太阳的高度或影子的长度来测定时间(图1),他们绝对没想到,今人竟能正确地测定出“分”。

往昔,古人认为“分的测定”根本毫无价值,他们认为“分”是极小的时间单位,对他们悠闲的生活而言,根本无足轻重。

当时的计时器(日晷、水钟、沙漏)(图2),还没有分的刻度。

直到18世纪,钟表的刻度盘上才出现了分钟,至于秒针的出现,那已经是19世纪以后的事了。

图1太阳的位置(左)和影子的长度(右)是测定时间的两种方法 图2古代的水钟(左)和怀表(右),两者都没有分针 究竟在千分之一秒中能发生些什么事呢?你或许觉得千分之一秒太短,谈不上发生什么事。

其实,在短短的千分之一秒中,能发生的事太多了。

火车可前进3厘米,声音可前进34厘米,飞机则可前进50厘米。

此外,在千分之一秒中,地球在公转轨道上可移动30米,而光线则能前进300千米。

对人类身旁的小动物而言,千分之一秒并不算很短的时间。

尤其是昆虫,更能体会出千分之一秒,以蚊子为例,在一秒钟内,它的翅膀可上下摆动500~600次,换言之,蚊子翅膀在上下之间摆动就是以千分之一秒进行的。

但是,人类不比昆虫,无法使身体的局部如此快速地运动。

对人类来说,最快的运动就是眨眼睛,因此,人以“瞬间”或“一瞬”来形容时间的短暂。

由于眨眼的动作极快,所以在眨眼的瞬间,人类的视线不会受影响。

## &lt;&lt;物理的妙趣&gt;&gt;

眨眼虽被人类视为快速的运动，若以千分之一秒为单位来衡量，眨眼这运动就显得十分迟缓了。经由准确的测定得知，眨一次眼睛平均约需2/5秒，也就是千分之四百秒；现在将眨眼的动作，依进行顺序分解如下：首先，眼皮垂下(0.075~0.09秒)；接着，眼皮下垂终止(0.13~0.17秒)；最后，眼皮往上抬(约0.17秒)。

由此可见，尽管只有“一瞬”，实际上，眼皮却还有相当充裕的休息时间。如果我们想对千分之一秒有明确的印象，不妨以眼皮下垂终止的时间为依据，就可明白眼皮上抬、下垂这两种运动的速度，而准确地把握住“瞬间”的意义。

倘若人类的神经构造能达到千分之一秒的精确度，我们周围的世界中，许多原本被忽略的情况，就会映入我们眼帘了。那时我们所能目睹的奇妙景象，英国作家H·G·威尔斯在他的短篇作品《最初的加速剂》中，有极端细腻的描述。

小说中的主人翁喝下一种奇异的药，这种药能对神经系统产生作用，促使感觉器官异常灵敏，能感觉到高速度运动中的种种现象。

现在节录小说中的一段如下：“你曾见过这样的窗帘吗”我看着窗帘，发现窗帘像被冻结似的一动也不动，只有末端由于风吹的关系，保持扭曲的状态。

“没看过，我头一回看到，真奇妙！”我回答。

“那么，这个呢”吉贝恩先生说着，随手拿起茶杯，然后把手放开。原本以为茶杯会掉到地上，支离破碎，没想到茶杯却丝毫不受影响。

吉贝恩先生便问我，茶杯是否还浮在空中。

“当然，也许你知道，物体落向地面时，最初的一秒会落下5米。现在，茶杯也是以每秒5米的速度往下掉，但你知道吗”所需的时间还不到百分之一秒。因此，我所谓的“加速剂”，究竟有何种效用，现在你该明白了吧！”

吉贝恩先生慢慢伸出手，我看见茶杯缓缓落下，他用手指随着茶杯移动。

我再往窗外看，看见骑自行车的人，一动都不动，好像被冻结一般，就连扬起的灰尘亦一动也不动地尾随着自行车。

同样的，马车也是呈静止状态……我的注意力转向有如磐石般静止的马车上，发现无论是车轮上端、马蹄、马鞭前端或骑马者打哈欠的动作，都十分缓慢。

除了这难看的交通工具之外，一切景象都很安静，甚至车里的乘客也形同雕像。

……有一个男人逆风而行，试图折叠手中的报纸，可是，他的动作看来相当吃力，而且出奇地迟缓，周围好像一点风都没有。

当“加速剂”渗透到我体内的时候，我所看见的事物，对其他人或整个宇宙而言，也只是在转眼之间所发生的事而已。

若就现代的科学方法，究竟能测定多短的时间呢”相信读者都渴望知道。在20世纪初期，顶多只能测出一万分之一秒；目前，物理学家们在研究室中，已能将时间分解至千亿分之一秒。

如果说得具体些的话，千亿分之一秒的意思就是“若将1秒延长为3000年，那么，千亿分之一秒就是我们现在所认识的一秒”。

时间放大镜 威尔斯在写《最初的加速剂》这本书时，相信他一定没想到类似的状况，已有好几项能真正实现吧！

不过，威尔斯能在那个时代，就用自己的观察力凭空杜撰那些子虚乌有的事物，实在不是一件容易的事。

下面我们就来介绍他所说的“时间放大镜”。

他所谓的“时间放大镜”是指一种特殊的摄影机，这种摄影机在拍摄时可把速度加快，每秒可比一般摄影机多拍出4倍的底片，因此，如果一般为24格的话，它可以96格的速度拍摄，当放映出来时，画面上的景物动作，就会比一般速度慢上4倍。

此外它还可利用同样的原理拍摄出另一种镜头——Slow motion video——

## &lt;&lt;物理的妙趣&gt;&gt;

这种镜头的画面，也属于慢动作的一种，不过它是把每2~5格的画面反复拍摄，让画面看来有一种固定效果，这和威尔斯所描述的景象，已有很多雷同了。

地球在什么时候公转的速度较快 巴黎某报纸曾登载一则广告，内容是：“只要你寄出25生丁(Centime，法国及瑞士的钱币单位，相当于1%法郎)，你就可到星际去旅行。

有位老实人一看到这则广告，立刻寄上25生丁，结果他收到这样的一封信：

“请你静静地躺在床上，脑中想着地球自转的情形，按巴黎的纬度(北纬49度)，你一昼夜可走2.5万千米以上，好好地享受吧！

如果你还想浏览风景，那就拉开窗帘，你还可看到物换星移的美妙景象。

这位刊登广告的人很显然是个骗子，最后，他被控以欺诈罪，判处罚款了事。

当他被判刑的时候，他还以幽默的口吻引用伽利略的名言道：“可是，地球确实在转动啊！”

从另一个角度来看，被告说得也挺有道理的啊！

生活在地球上的人，不正是随时都在作“星际旅行”吗？地球一面绕着太阳公转，一面又以每秒30千米的速度在宇宙中自转，这是众所周知的事。

图3在夜晚一侧的人类绕行太阳的速度，比在白昼一侧的人快 这里还有一个问题不知各位想过没有，那就是地球到底是白天转得快还是晚上转得快呢？在太阳系中，地球进行两种运动，一面绕太阳公转，一面以地轴为中心自转。

两种运动一起作用的结果，会因我们身处于地球的光明面或黑暗面而有所不同。

看图3可知，半夜的运动速度等于自转速度加地球公转速度。

中午则恰巧相反，要从公转速度中扣除自转速度。

也就是说，人类在太阳系中运动的速度，半夜要比中午快。

赤道上的各点，以每秒0.5千米的速度自转，因此，赤道上中午和半夜的速度差为 $0.5 \times 2 = 1$ 千米。

凡是学过几何学的人都知道，在北纬60度的圣彼得堡，昼夜的速度差为1千米的一半，也就是0.5千米，这种答案很容易计算出来。

也就是说，住在圣彼得堡的人，在太阳系运动的速度，半夜比中午每秒快0.5千米。

车轮的谜 在货车的车轮(或自行车的轮胎)上贴色纸，然后转动车轮，你会发现一个奇妙的现象。

色纸在车轮下方时，看起来相当清楚醒目，当色纸跑到车轮上方时，就显得模糊不清了(如此说来，似乎车轮上方转动得比车轮下方快)。

此外，比较行驶中车辆轮胎上下辐轴转动时的状态，可感觉到相同的现象，上方的辐轴好像紧贴在一起似的，而下面的辐轴，则一支支都看得很清楚。

这同样给人上面转得比下面快的感觉。

图4车轮在地面滚动时，比较A点、B点与木棒的距离，则知车轮上方的旋转比下方更快 为什么会产生这种奇怪的现象呢？实际上，旋转中的车轮，上方确实转得比下方快。

乍看之下，也许你会说：“不可能吧！”

但只要仔细思索，便可明白这是事实。

因为滚动中的车轮，接触地面的各点，同时进行着两种运动，车轮上的各点，一方面随着车轮运动而旋转，另一方面，则随着车轮向前行进。

与前述地球的运动相同，都是两种运动的合成，结果造成车轮上下运动的情形不同。

车轮上方，旋转运动和前进运动的方向相同，所以可加上前进运动。

但车轮下方旋转运动和前进运动的方向相反，所以必须扣除前进运动。

因此，当一个人在静止的状态下观察时，会发现车轮上方转动得比下方快。

若想了解实际的状况，只要做个简单的实验就可以了。

在静止货车旁的地面上，竖立一支木棒，使木棒与车轮轮轴一致，然后在车轮周围的最上和最下，以粉笔或奇异墨水笔做记号，记号必须与木棒重叠。

最后，开始转动车轮，让车轮向右方滚动。

当车轮距离木棒20~30厘米之前，我们不妨审视记号移动的情形。

## &lt;&lt;物理的妙趣&gt;&gt;

这时比较A、B点与木棒的距离，则发现A点与木棒的距离比B点与木棒的距离大（图4）。

车轮最慢的部分 由以上的实验可知，转动中车轮上的每一点并非都以相同的速度运动。

然而车轮动作最慢的是哪一部分呢·只需稍加思索便知道，车轮与地面接触的地方动作最慢。

严格说来，在车轮与地面接触的一刹那的这个点，可以说是完全静止的。

到目前为止都是针对在地面滚动的车辆进行说明。

倘若以飞轮为例，飞轮只有旋转运动，车轮上下各点都以同样的速度运动，就没有所谓最慢的部分了。

难题 在此顺便提出另一个程度相同且有趣的问题。

从圣彼得堡开往莫斯科的火车，对铁轨来说，是否也有由莫斯科开返圣彼得堡的动点存在呢·

图5火车车轮向左滚动时，凸缘部分就向右，也就是朝相反方向移动 从上述实验得知，每一个车轮都有这种点存在，但这种点究竟在哪一部分呢· 众所皆知，火车的车轮附有凸缘(flange)，当火车前进时，凸缘下方的点并非向前进，而是向后方移动（图5）。

只要做如下的实验便可明白原因何在。

利用小圆板、硬币或纽扣，将火柴棒用黏胶固定在上面。

如图6所示，让火柴棒的一端固定于圆板的中心，另一端则露出圆板外。

现在，将圆板放置在定木上，圆板与定木接触的一点作为C点。

接着使圆板由右向左滚动，你会发现火图6圆板向左滚动时，火柴棒露出圆板部分的F、E、D各点就朝相反方向的右边移动 柴棒露出部分的F、E、D各点并没有前进，反而后退。

当圆板滚动时，火柴棒上距离圆板边缘愈远的点后退的距离就愈大。

例如：D点移动到D'点。

火车车轮凸缘部分的各点，也作与上述实验相同的运动，也就是和火柴棒露出部分的移动方向相同。

现在，一旦有人问你：“火车车轮上有没有‘只向后而不向前的东西’时，你就不致太惊异了。

但是，这种运动仅仅在极短暂的时间里发生，无论如何，我们必须知道，前进的火车上有逆方向的运动存在。

这是事实，图5与图7都是有关这现象的最佳说明。

图7左：车轮的各点所描绘的曲线(摆线、旋轮线) 右：汽车车轮凸缘部分各点所描绘的曲线(余摆线、转迹线) 小船来自何方 有一艘小船在湖面上划行，图8的箭头a，表示小船行进的速度与划行方向。

现在，有一艘游艇将穿过小船的划行路线，箭头b则表示游艇的方向与速度。

如果有人问你：“‘游艇来自何方’·”相信大多数的读者都会回答：游艇来自对岸的M点。

但是，坐在小船上的人，则会指另一个地方。

为什么呢· 一、速度与运动 图8游艇似乎对准小船的航行路线，成直角的状态横越，而从M点驶近。

箭头a和b表示速度与行进方向。

小船上的人眼中，游艇的前进方向又是怎么样呢 因为坐在小船上的人，并不觉得游艇对准小船的航行路线成直角前进。

小船上的人自己与游艇是成直角移动，他们会觉得自己的船并没有动，而周围的一切景物，则以和小船相同的速度，向船上的人靠近。

因此，游艇不仅朝箭头b的方向，同时也朝着虚线箭头a的方向移动(图9)，游艇的这两种运动却刚好和两船的出发点构成一个平行四边形。

可是，小船上的人眼中的游艇，却好像沿着以a、b为两边的平行四边形的对角线前进。

所以他们觉得游艇并非从对岸的M点出发，而是来自斜方向的N点(图9)。

图9在小船上的人就觉得，游艇并非与小船的航行路线成直角前进，而是从N点做斜方向的前进

## &lt;&lt;物理的妙趣&gt;&gt;

在公转轨道上运动的地球人类，往往和小船上的人犯相同的错误。小船上的人会看错游艇出发的地点，地球上的人类也是一样，无法正确地判断出星星的位置。换言之，一般人眼中星星的位置是在地球运动方向的稍前方。当然，地球公转的速度比光速小，只是光速的万分之一罢了。因此，人类眼中星星位置的表面差异也仅有一丁点而已。这种微小的差异，可利用天体望远镜来观察。这种现象一般称为光行差。

倘若读者对类似的问题有兴趣，则在前述小船运动不变的条件下，请您来回答下列问题！

(1)以乘坐游艇的人来看，小船是朝哪个方向行驶？(2)以乘坐游艇的人来看，小船将向什么地点前进？在回答问题时，必须以箭头a为基础(图9)，画出速度的平行四边形。由平行四边形的对角线就可知道，游艇上的人眼中的小船是以斜方向前进，而将驶向对岸。

二、重力、重量、杠杆、压力 站起来 如果说：“无需捆绑，有一种坐法，能使人无法从椅子上站起来。”相信一定有人会反驳道：图10这种坐姿能使你无法从椅子上站起来“别开玩笑！”

闲话少说，我们还是实际做做看。如图10所示，找一张和膝盖等高的椅子坐下来，上半身保持垂直，双脚也垂直着地，保持静止，坐好以后，站起来看看，怎么样？站不起来吧！

身体和脚都不能向前后移动哦！

无论你用多大的力量，都没有办法站起来。

但是，只要你将双脚缩入椅下或将上半身向前倾斜，就可轻易地从椅子上站起来了。

在说明理由之前，我先就物体的平衡问题，尤其是人身平衡作一番说明。

举凡直立的物体，只要从物体重心放下的垂直线通过物体的底部，这物体就不可能倒下去。反之，则会倒下。

如图11所示，这种倾斜的圆筒必定会倒下。

但是，只要圆筒很粗大，从重心放下的垂直线能通过底面，就不致倾倒。

像意大利著名的比萨斜塔(图12)，波隆那的斜塔，以及苏俄亚陆塞路里斯克的“斜钟楼”等，外表看起来都是倾斜的，但由于从重心放下的垂直线，并未跑出底部外侧，所以不致倒下(地基深入地底也是它们不致倒下的原因)。

图11这种圆筒必定会倒下去，因为从圆筒重心所放下的垂直线在圆筒底部外的关系图12比萨斜塔。二、重力、重量、杠杆、压力 站立者从重心放下的垂直线，如果通过双脚底部所包围的区域内时，就不会倾倒(图13)。

因此，用单脚或脚跟站立，都会显得十分困难。

就是因为底面积太小，从重心放下的垂直线容易跑到底面积之外的缘故。

上了年纪的船夫，走路的方式和一般人不太相同，关于这一点，读者们大概很清楚。

船夫经图13一个人站立时，重心必定通过范围年累月在船上，由于船在水上晃动，由身体重心所放下的垂直线，往往会跑到双脚所包围的区域之外，为了在摇摆不定的船上工作，船夫将身体的底面积放大(也就是将两脚张得较开)，久而久之，习惯成自然，即使在陆地上，船夫仍以扩大底面积的方式走路。

假使船夫在船上不张开双脚使底面积扩大，他就会因船的摆动而摔倒。

另一个例子与上述的例子恰巧相反，也可以保持身体的平衡，但体态、姿势反而显得更美妙。

大家都知道，将物体顶在头上的人，身体的各部位都会比较匀称。

世界雕像名作“顶水缸的少女”就是将水缸放在头上搬运，少女的头部和身体保持一条直线，挺起胸部，伸直腰杆。

如果她的上半身向前倾斜，重心必定随之提高，所放下的垂直线，就会移到底面积之外，一旦身体的平衡崩溃，雕像不再平衡，就会倒下去了。

现在来说明从椅子上站起来这个实验的问题。

坐在椅上的人，重心是位于肚脐上约20厘米的脊椎附近，这时，从重心放下的垂直线，刚好通过脚跟

## &lt;&lt;物理的妙趣&gt;&gt;

的后面。

如果要从椅子上站起来，则垂直线必须通过两只脚板内侧才可以。

换言之，除非身体向前倾斜或将两脚向后缩，使重心向前移动，放下的垂直线才会通过两脚板的内侧。

通常，我们要从椅子上站起来，往往会在不知不觉中前倾或缩脚才可能自由行动。

如果既不前倾也不缩脚，由刚才的实验可知，绝对不可能站得起来。

步行和跑步 倘若有个动作你每天得做好几次，相信你一定不会对这个动作不够熟悉、不够了解吧·其实这是很可能的事。

就拿走路或跑步来说吧！

这是每个人都很熟悉的动作。

但是，在步行和跑步时，我们身体的动作如何·两种运动的差异又在哪里·真正能清楚说明或了解的人就非常少了。

在生理学上，对步行和跑步有什么样的看法呢·以下的引文部分，出自波尔·贝扬教授的著作《动物学讲义》，图片部分则是本人另行添画的。

一个人假定只用一只脚，例如用右脚站立，当左脚稍微抬高的同时，上身便会向前倾斜。

这时，步行者用脚踢着地面，地面除了承受步行者本身的体重外，还加上约20千克的压力。

因此，步行者对地面的压力要比站立者大多了。

采取这种姿势时，重心的垂直线当然会超过支撑身体的脚板之外，所以身体会向前倒下。

但就在倒下的刹那间，在空中的左脚自然就会向前伸，而原先在前面地上的垂直线，就会因左脚的踏地，通过双脚所包围的区域内。

这样一来，身体的平衡恢复正常，人也因此向前踏进一步，然后再一步一步地走下去。

一个人若以这种姿势站立会相当疲劳。

但想要前进，则必须使上身向前倾，而将重心的垂直线移到支撑区域外侧，在即将倒下的刹那，立刻向前伸出右脚。

我们的步行，其实就是这些动作的循环。

因此，步行就是在上身前倾的同时，将后脚伸出踏地而支撑身体等一连串动作的循环罢了（图14）。

·

<<物理的妙趣>>

编辑推荐

沿着科学家的思路 and 目光，步入自然科学的奇妙世界，用多轻松有趣的方式揭开科学的面纱，共同分享探索和发现的快乐！



<<物理的妙趣>>

版权说明

本站所提供下载的PDF图书仅提供预览和简介，请支持正版图书。

更多资源请访问:<http://www.tushu007.com>