

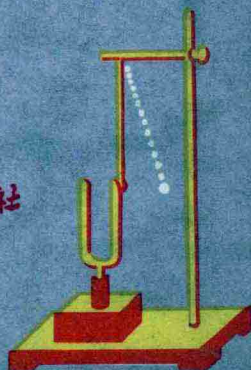
兒童自然科學叢書

斧子為什麼 能劈開東西

潘友于著



中國少年兒童出版社





科学出版社系列丛书

量子为什么 能劈开东西

曹永年著

中国科学出版社

内容提要

斧子是很平常的东西，它能劈开东西也是人人都知道的；但是若问：为什么它能劈开东西呢？就不是所有的小朋友都能回答的了。在平凡的事物里却存在着科学大道理。这本书就是帮助小朋友从日常生活现象中了解科学大道理的。

看了这本书你还会了解为什么针能缝衣服，坦克车的‘脚’为什么是履带形的，山上的公路为什么是弯弯曲曲的，以及起重机的道理等。



斧子为什么能劈开东西

潘友于著

符昂揚 王裕泉等插图

*

中国大百科全书出版社出版

(北京东四12条老君堂11号)

北京市书刊出版业营业许可证出字第085号

中国青年出版社印刷厂印刷

新华书店总经售

*

787×1168 1/32 13/16印张 9,000字

1956年10月北京第1版 1956年10月北京第1次印刷

印数 1—22,000

统一书号：R 13056·7

定价(3)七分

目 次

1. 答答看..... 2
2. 尖銳物体耍的把戲..... 3
3. 斜面的秘密..... 8
4. 斜面化裝了..... 13
5. 斧子为什么能劈开东西..... 17
6. 更妙的化裝..... 21

1. 答 答 看

大家都知道斧子可以劈开木柴,可是斧子为什么能劈开木柴呢?你们能回答这个问题吗?

小朋友們一定会搶着回答說:“因为斧子的口很快。”

不錯,斧子的口是很快的。不过,你們再仔細想想看,斧子的口为什么“很快”?

也許又有一位小朋友回答說:“斧子的口既薄又尖,所以很快。”

不錯,斧子的口是既薄又尖的。但是,紙張也是很薄的,頭髮也是很尖的,为什么它們劈不开东西?

另一位小朋友补充說:“光尖和薄还不行,它还必須是由鋼鐵做成的。”

回答的很正確。頭髮虽然尖,紙張虽然薄,但是它們都很柔軟,不能劈开东西,只有坚硬的鋼鐵才能劈开比它較軟的东西。可是,可能有人还会提出这样的疑問:“小刀不也是鋼鐵制成的嗎,为什么用它就不能劈

开大的木柱呢？”

只要稍为想一想，你们自己也会回答这个问题的。这是由于斧子比小刀重得多的缘故。

然而，如果有人再进一步追问：“为什么斧子要做成背厚而口薄的样子才能劈开东西呢？”我想，你们就很难马上回答了。

但是，这是个很重要的问题，因为类似斧子的东西是很多的，而且，不论是在日常生活中或是在生产过程中，它们对我们的帮助都是很大的。因此，我们不能也不应该不知道它们为什么能劈开东西，只有真正地知道这些道理之后，才能更好地利用它们来帮助我们工作。

因为斧子是尖锐的东西。就让我们先看看尖锐物体能耍些什么把戏吧！

2. 尖锐物体耍的把戏

为什么尖锐的物体能刺入别的东西？

针能缝衣，铁钉能钉入木料，齿耙能耙鬆土地，这是大家都知道的。可是，你们是不是想过：究竟为什么用缝针就能够很容易地把厚的呢絨穿透，而用钝头的铁钉却很难达到这个目的呢？

为了回答这个问题，我们来做一个简单的实验看看。

找一些干而细的沙子来，把它装在饭碗里。在砂面上放一个空的火柴盒子，再在盒上放一只盛满水的茶杯（如图1）。当我们取去这个茶杯和火柴盒子之后，在砂面上，几乎看不出留下什么痕迹。



圖1

现在再来进行第二次实验。

把这个空火柴盒子外壳的一面穿通四个孔，插入四根火柴棒。插好之后，就像一张小桌子一样。再从另外的空火柴盒子上拆下外壳一片，把它穿通四个和

外壳一样的孔，放进空火柴盒子外壳的里面，套在这四根火柴棒的上端。那么，这小桌子的腿就稳定了。

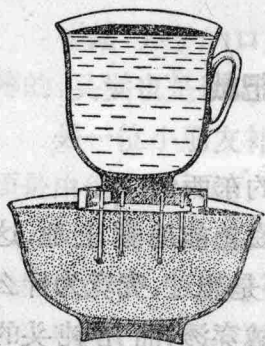


圖2

把这张小桌子立在砂面上，再把那个盛满水的茶杯放在这张小桌子上。我们就立刻可以看见这桌子的腿很快地全部陷入砂子里去了（如图2）。

怎样解釋这个現象呢？

顯然，火柴盒、茶杯和杯中水的重量是垂直地压在砂面上的。砂面上受到的这种力，我們把它叫做压力。虽然在这兩次实验中，砂面上受到的压力都是一样大的（假設是750克重）。但是在第一次实验中，这个压力是分配在比較大的面積上的（約 15 平方公分）；而在第二次的实验中，这个压力却集中在很小的面積上了（因为四根火柴棒的截面積总共大約是0.075平方公分）。

如果算一算的話，很容易知道在第一次的实验中，每1平方公分的砂面上約受到 50 克重的压力（ $750 \text{ 克} \div 15 = 50 \text{ 克}$ ）；而在第二次的实验中，可以看出，750 克重的压力是压在0.075平方公分上的，这样算下來，每1平方公分的砂面上却受到了約有10,000克重的压力（ $750 \text{ 克} \div 0.075 = 10,000 \text{ 克}$ ）。也就是說，在同样大的面積上，第二次砂面上所受的壓力比第一次大了 200 倍左右。所以桌腿就很快地全部陷入砂中去了。

現在你們已經知道：坚硬而尖銳的物体所以容易刺入別的物体，是因为它能在較小的面積上集中巨大压力的緣故。

如果想一想，也不難知道：物体愈尖銳就愈易於刺入別的物体。比如，鋒利的菜刀比鈍口的菜刀易于割肉，縫針比鐵釘易于穿通厚的呢絨，就是这个道理。

有趣的是：在自然界中也有許多非常尖銳的物体。

比如蜜蜂的刺就比極為尖銳的綉花針銳利得多。(圖3就是从顯微鏡中看到的記錄。)又比如獠豬的刺,玫瑰花莖上的刺等。



圖3

你們也許看見過慣于在沙漠中走路的駱駝(圖4),但是你們是不是注意過它的脚

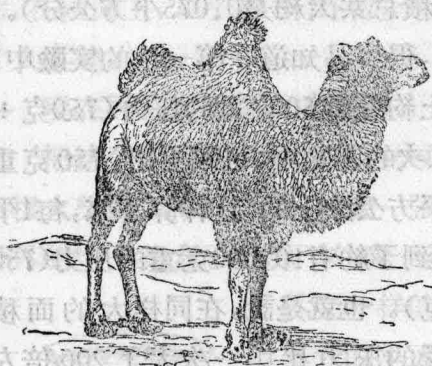


圖4 駱駝

掌比別的動物大得多呢?如果它的脚掌和馬蹄一樣大,它就不能在沙漠中行走自如,就會陷入沙漠里去了。正因為它的脚掌特別大,所以才能把它龐大的身體的重量

分配到較大的沙面上去,使它不會陷入沙里。



圖5 坦克

同樣道理,在日常生

活和生產技術中，我們不僅利用尖銳物體把大的壓力集中而刺入別的物體，還想出各種各樣的方法來增

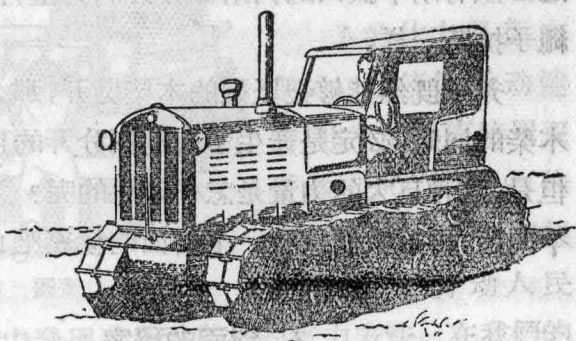


圖 6 履帶拖拉機

大支持的面積，把壓力分散到大的面積上去，使重物不致陷入別的物體里。比如，坦克（圖5）和拖拉機（圖6）所以能够在疏鬆的地面上行駛，就是因為在它們的輪子上裝着很寬的履帶的緣故。

又如，車在沼澤地帶行走，為免于陷入泥淖，就需要有特殊的裝備。有一種帶履帶的汽車和系着特殊靴子的馬，就能隨便地在沼澤地帶奔馳，這真是很有趣味的時候。

人在薄冰上可以匍匐爬行；雪橇能在松軟的雪地上滑行，都是同樣的道理。我想你們必定還能舉出更多的類似的例子來。

堅硬而尖銳的物體所要的把戲就是這樣的。但是要想把東西劈開，就不僅需要刺入東西內部的力量，

还必須有兩個很大的向兩側分開的力量，正如把一條繩子拉斷一樣。

斧子既然能够把坚硬的木柴劈开，那么当它刺入木柴的同时，必定是產生了向兩側分開的巨大力量了。但是，这种巨大的力量是怎样產生的呢？为了理解這個問題，再讓我們探索一下斜面的祕密吧！

3. 斜面的祕密

为什么山上建筑的公路在峻峭的地方是盤旋曲折



圖 7 山上的公路

的呢？

人的體力是很有
限的。即使是運動健
將，也不容易直接用雙
手舉起 300 斤重的物
體。但是，人們的智慧
是無窮的。勞動人民



圖8

在生產勞動中發現了各種各樣的省力方法。在我們的
時代，只要借助於一些簡單的機械，一個人就能把幾十
噸重的東西舉離地面。

在上古的時候，我們的祖先就已經知道把抬不動
的笨重東西沿著斜坡慢慢地拖上山了。

你們總看見過搬運工人們把笨重的大圓桶，沿著
一條傾斜放著的搭板，從地面上把圓桶輕快地推滾上
貨車吧（見圖8）！

為什麼他們不直接把圓桶抬上貨車呢？

我們先做一個實驗看看。

取一塊長 40 公分
寬 10 公分的平滑木板，
在它的一端裝上一個
滑輪。並設法叫這端

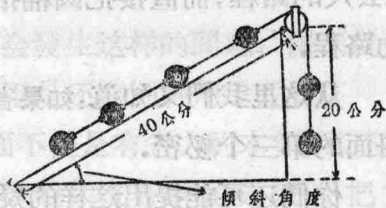


圖9

高出桌面20公分。再取六个同样重的球來，用綫把它們連成一串。如果使四个球在傾斜的木板上，那么就可以看到只需兩個球的重量就可以支持这四个球的重量了(如圖9)。

如果再把裝滑輪的一端降低到距桌面10公分时，那么僅需一个球的重量就足以支持这四个在木板上的球了。假如把这个傾斜放着的木板叫做**斜面**，那么从这个實驗中就很容易知道：**斜面能夠省力**。这就是斜面的第一个秘密。也可以知道：**斜面的傾斜角度越小，它就越省力**。这就是斜面的第二个秘密。

知道了这些秘密，就很容易說明搬运工人叔叔們为什么不直接把圓桶抬上貨車了。假設貨車距地面是1公尺高，搭板是4公尺長。从上面的實驗中就很容易知道，把圓桶沿着搭板滾上去要比直接抬上去省去 $\frac{3}{4}$ 的力量。換句話說，只要用100斤的力量，就能把400斤重的東西推上去了。但是，圓桶从搭板滾上車必需走4公尺的路程；而直接把圓桶抬上去就只要移动1公尺的路程。

从这里我們又知道：如果省了力就得多走路。这就是斜面的第三个秘密。

你們还可能提出这样的疑問來：“能不能想办法叫它既省力又不多走路呢？”

我可以肯定地回答你們，這是絕對不可能的。你們想想看，如果不把足夠的草給馬吃，不把足夠的汽油給汽車燒，而要想叫馬和汽車多多地走路，是不是可能呢？當然是不可能的。

斜面的全部祕密就是這樣的。

山上建築的公路在峻峭的地方所以要盤旋曲折的道理，現在是非常清楚的了。盤旋曲折是為了使路面的傾斜角度變小。因為只有這樣，才能以小力勝大力；才能使載重汽車登上高山峻嶺。但是，你們不要忘記這個省力的便宜是由于多走了路換來的。

當你們騎腳踏車上很陡的斜坡時，如果按着“S”形曲折而上，就省力多了。這也可以幫助我們實際體驗為什麼峻峭地方的路總是盤旋曲折的道理。

在許多的運輸碼頭上，往往可以看到一種斜坡。它的高度和貨車的底板一樣高。有了這種斜坡，在裝卸貨物時就非常便利了。這種斜坡就叫做舉重坡（如圖10）。

有一些小朋友們還會發生這樣的問題：“斜面就僅僅是用來省力的嗎？是不是還有別種用途呢？”

你們問得很好，斜面不僅是有省力的本領，它還具有改變用力方向的本領。假如沒有舉重坡，就要把貨物抬上車。這時用力的方向是向上的。有了舉重坡，

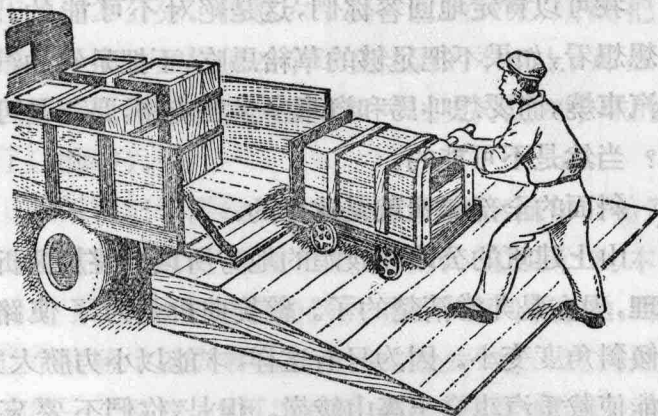


圖 10 举重坡

就可以把貨物推上去了。这时用力的方向是沿着斜面的。这就可以說明：举重坡不僅能省力，还改变了用力的方向。那么，斜面是不是还有其他的用途呢？

打滑梯的遊戲是你們老早就玩过的，它也是斜面。不过它是用來玩的。

如果你們从小梯爬上滑梯頂端，坐在滑梯上，就能沿着斜面很安穩地慢慢地滑到地面。假如你們从这么高的地方往下跳，就很可能把你們跌坏。这是你們很早就知道了的。但是，你們可能不知道这种道理是有很大用处的。

你們知道兵艦和輪船在國防和运输上都是很重要的。但是，你們是不是知道，当我们把这样龐大的船造

好之后,是怎样把它们送到水里去的?简单得很,就是利用斜面。我们使它们沿着略为倾斜的轨道,自己安安穩穩地徐徐滑到水里去。就和你们从滑梯上滑到地面的游戏差不多。

4. 斜面化装了

我想你们一定会发生这样的疑问:“斜面的秘密和斧子能劈开东西有什么关系呢?”

如果你们仔细想一想就很容易找到它们相像的地方。

你们都知道斧子的头就像一个三角形(图11),倾斜的平面也像一个三角形(图12)。它们的外表虽然不同,究竟还是很相像的。除了这一点相像以外,是不是还有别的地方相像呢?



图11 斧子

从下面的实验中,你们就很容易揭下斧子的假面具,赤裸裸地暴露出斧子的原形来。

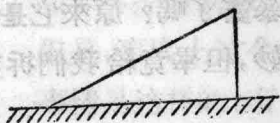


图12 斜面

假设在地板上放着一个很重的箱子,在地板上钉一条

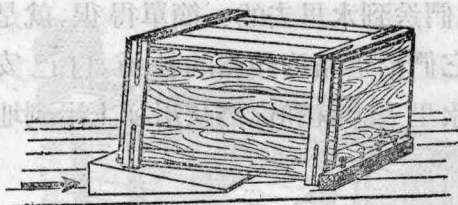


圖 13

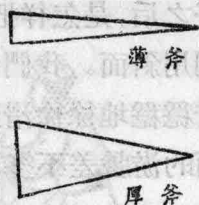


圖 14

木板擋住這箱子的一頭。拿一把背比較厚一些的斧子來，把它從箱子另外一頭的地板面上平插進去（圖13）。你們只要用很小的力量就能把箱子的一頭抬起來。也就是說，斧子也有省力的本領。這就和斜面的第一個祕密相同。如果換一把背比較薄一點的斧子（圖14）平插進去，只要用更小的力量就能把箱子的一頭抬起。也就是說，薄斧比厚斧省力的本領更大。這就和斜面的第二個祕密“斜面的傾斜角度越小，它就越能省力”完全附合。

從這個實驗中，你們還能看出斧子插進去是很深的，但箱子抬起的高度却很小。這又和斜面的第三個祕密“省了力就得多走路”完全相同了。

現在，斧子的原形不是完全暴露了嗎？原來它是由斜面化裝成的。它化裝的雖然巧妙，但畢竟給我們拆穿了。

凡是切削的工具（見圖15），像刀、劍、剪、鑿、刨等，