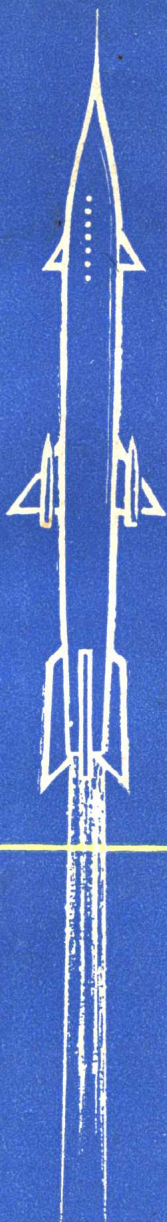
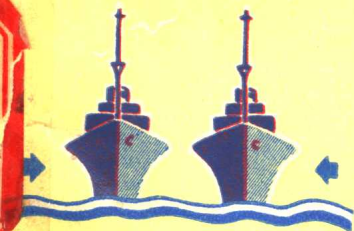




中学生物理
课外读物

上海教育出版社



力学漫话

余元镇 陈步壩

中学生物物理课外读物

力 学 漫 话

余元鎮 陈步墉

上海教育出版社

一九六五年·上海

內 容 提 要

本书內容主要是闡明一些力学基础知识以及这些知識在日常生活和工农业生产中的应用。有助于启发同学們灵活运用力学知識。本书內容浅显，通俗易懂，可供初中二、三年級学生閱讀。

中学生物理课外读物

力 学 漫 话

余元鎮 陈步墉

*

上海教育出版社出版

(上海永福路123号)

上海市书刊出版业营业許可証出090号

上海洪兴印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

*

开本：787×1092 1/36 印张：11 1/6 字数：21,000

1965年8月第1版 1965年8月第1次印刷

印数：1—50,000本

統一书号：7150·1663

定 价：(七) 0.11 元

写在前面

我們在参加工农业生产劳动的时候和在日常生活中，經常会遇到各种各样的問題，譬如：农业生产上为什么要用盐水选种？拉车子为什么比推车子省力？火车經過站台时为什么人不能站在站台边缘？騎自行车为什么比走路要輕快得多？等等。要解答这些問題，就要用到有关的一些力学知识。

这本小册子就是通过一些生产劳动和日常生活中常遇到的事例，用通俗的笔調，闡明一些力学基础知识，以及这些知识在生产中的应用，启发同学們在学习力学时，能够灵活运用这些知识，使学得的知识更巩固，更有用。

1965年4月

目 录

从“尺”字的来历談起	1
怎样量曲綫的长度?	2
不准确的天平能准确地称重量嗎?	4
談談比重	6
关于液体的側压强	7
海洋深处惊人的压强	8
哪个容器底部受的压力大?	12
揉鋼鉄如面团	15
从吹紙条談起	17
大气压和人体	21
浮力选种	23
关于慣性	27
从划船說到火箭	29
用小秤能称重物嗎?	33
为什么大家都爱騎自行車?	35
拉车子的科学	37

从“尺”字的来历談起

在长度的量度中，我国历来都是以“尺”为长度的单位，但为什么要把“尺”字造成现在这样的形状呢？这就不一定人人都知道了。

談到“尺”字的来历，倒是很有趣的。原来我国古代以手指为量度长度的工具，就是以拇指和食指张开时，二指端之间的距离作为长度的单位，这一单位叫做一尺，古书上說“布手知尺”就是这个意思。請看图 1，把拇指和

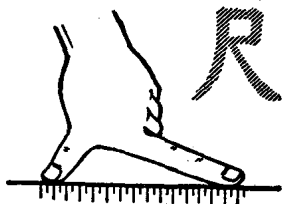


图 1

食指张开按在要量度的物体上，它的形象不就和“尺”字很相似嗎？原来“尺”字是个象形字！

不过拇指和食指的距離，即古代的一尺，并没有现在的一尺那样长，周代的尺，只有现在的尺的十分之六（即 6 寸）左右，古人把手当做随身携带的一把尺，用它来做量度的工具。这个量法，虽不精确，倒很方便。

世界上許多国家都有他們自定的量度单位制度，为了便利各国的通商往来和文化交流，促进科学和工业发展，有必要建立一个全世界統一的量度单位制度，因此，在1875年，有十七个国家的代表在巴黎簽訂公約，公认法国在1790年规定的单位制为全世界通用的单位制，把通过法国巴黎的地球子午綫从赤道到北极长度的一千万分之一作为长度的主单位，叫做一米。并成立国际权度局，制造出鉑銻合金制成的橫截面为X形的米原器，把一米的长度，精确地刻在它的凹槽上。这米原器现在还保存在巴黎的国际权度局里。

最近，随着科学技术的迅速发展，对长度单位的规定提出了更高的要求，在1960年10月14日第十一届国际計量會議上，決議规定采用氦86原子在真空中发射的橙色光波波长的1,650,763.73倍作为1米的标准量，这种天然标准比米原器具有更高的精确性和永恒性。

怎样量曲綫的长度？

要量出一段曲綫的长度，光用刻度尺行嗎？应该怎样办呢？

如果紙上有一根弯弯曲曲的曲綫，它的长度既不能用刻度尺来量出，又不能用数学方法来算出，有没有办法找出

它的长度来呢？

只要勤想办法，問題总可解决。我們可以采用下面这两种簡便的方法。

拿一个 2 分或 1 分的硬币，在它的边缘任一处做一个記号，使这記号和曲线的一个端点重合，如图 2 所示把这硬币的边缘沿着曲线向前滚动，滚完一周又接着滚第二周，一直滚到另一端的終点，在硬币边缘做上另一个記号，記下滚动的圈数，然

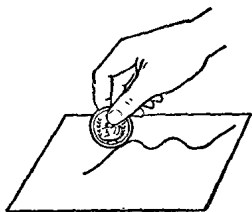


图 2

后用刻度尺量出硬币的直径，乘以圆周率得出周长，(或者用一根細綫繞在硬币边缘，直接求出周长。)再用硬币的周长去乘硬币滚动的圈数，加上沿着滚动方向从始点到終点两个記号之間的长度，就可近似地測出紙上那条曲线的长度。

另一种方法是找一根細綫，将它的一端固定在曲线的一个端点上，并使細綫沿着曲线向前延伸，处处与紙上的曲线迭合在一起，直到曲线的另一个端点为止，在細綫上做上記号，然后用刻度尺量出和曲线相当的这段細綫的长度，就間接地量出了紙上那条蜿蜒曲折的曲线的长度了。

如果我們要从地图上知道某条河流有多长，就可以采用上面的办法量出紙上代表河流那条曲线的长度，再按地

图上的比例尺算出这条河流大概的长度。

不准确的天平能准确地称重量嗎？

假如我們身边只有一架不准确的天平，要想用它来准确地称得物体的重量，这似乎是不可能的事情。但是，只要我們多試多想，初看起来不可能的事也会变得可能。

方法是这样的：先把一个重物放在天平的一只盘子上，什么重物都可以，只要它比需要称的物体重些就行，再把砝碼放在另一只盘上，使天平的两边平衡；然后把要称的物体放到装砝碼的盘子里，放砝碼的盘子就向下降低，天平的平衡遭到破坏，这时我們再从砝碼盘里逐渐把砝碼拿下来，使天平恢复平衡。物体的重量就等于从盘子里拿下来的砝碼的重量，只要算一算拿下来的砝碼的总重量，就知道了物体的重量。

理由是这样的：当天平的两盘中分别放进重物和砝碼，使天平平衡的时候（还没有放进要称重量的物体），重物和砝碼的的确是不相等的，例如，左盘中重物的重量是1000克，右盘中砝碼的重量是1010克。现在再在右盘中放进要称重量的物体，設这个物体的重量为 w 克，那么右盘中物体和砝碼的总重量应为1010克 + w 克，然后再从砝碼盘

中逐漸減去砝碼，使天平恢復平衡，這時右盤中物体和剩下砝碼的總重量，當然應該仍是 1010 克，設拿下來砝碼的重量為 p ，那麼就可列出下列方程： $1010 \text{ 克} + w - p = 1010 \text{ 克}$ 化簡後得出： $w = p$ 。所以只要砝碼重量是精確的，那麼只要算出拿下的砝碼的重量，就可以求到所稱物体的重量。

這個方法叫“恒載量法”。這方法用起來很方便，如果不用不準確的天平連續稱幾個物体的重量，那麼放在另一盤子中的重物可以一直保持在盤子里，只要調換砝碼盤子里的物体，就可以先後稱出好幾個物体的重量來。

下面再介紹另一種方法：

把被稱的物体，放在天平的一只盤子里，在天平的另一只盤子里，放一個杯子，拿些沙粒或鐵屑慢慢加進杯子里，一直加到兩邊平衡為止，然後把要稱的物体拿下來，（另一邊盤子里的沙粒別動它）把砝碼逐漸加到空盤子里，一直加到兩邊重新恢復平衡，這時砝碼的總重量，自然就是要稱的物体的重量了。

這個方法叫做“代替法”，我們用不準確的天平來準確地稱量物体的重量，也常用這種方法。

談 談 比 重

比重是物质的重要属性之一，不同的物质，它們的比重也是不同的。所以在判断一种未知物质时，比重也是一个根据。

比重在实际应用上，具有重要的意义。

譬如要知道一根重量很大而又不便称量的鋼梁的重量，我們就可以量出它的体积，查一查鋼的比重，把数字代入公式，輕而易举地算出它的重量来。对于形状复杂古怪的物体，我們可以先求出它的重量，把重量除以比重，得出它的体积来。

在农业上，土壤的比重，也是判断土壤肥力高低的一种依据。因为土壤中含有无机物（各种矿物质）和有机物（如腐殖质），无机物的比重較大，各种矿物顆粒比重都在 2.5 克/〔厘米〕^3 以上，而腐殖质比重要小許多，土壤中所含的腐殖质越多，土壤就越肥沃，同时土壤的比重就越小，一般土壤（大部分为矿物质）的比重是 2.6 克/〔厘米〕^3 ，含腐殖质較多的黑土的比重可低到 2.3 克/〔厘米〕^3 。通常求土壤的比重是用烘干的土壤来求得的。

在酒精制造厂和淀粉制造厂里，总是要选用含淀粉多

的马铃薯做原料，马铃薯中所含淀粉的多少和马铃薯的比重有关，在生产过程中，要知道原料中含淀粉的百分率，可以测定马铃薯的比重，比重较大的，含淀粉的百分率高，这就是好的原料。

关于液体的侧压强

水桶里如果装满了水，而桶的侧壁有个小孔，水就会从小孔喷射出来，射到相当远的地方。这说明装在容器中的液体，对容器的侧壁会产生压强。液体是有重量的，当然会产生向下的压强，但是液体为什么还会产生向桶侧壁的压强呢？

为了便于理解，让我们用譬喻的方法来说明。

液体是有流动性的，它装在容器中，就好像一堆叠得很高，会向四周滚动的滚珠一样。用力从滚珠上往下压，滚珠受到上面的压力，就会向四周滚开去（图3），如果周围有东西围住，阻止它们滚开去，它们就会对四

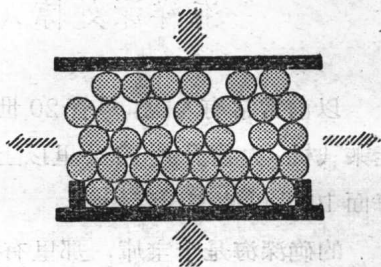


图 3

周的器壁产生压强；如果四壁不很牢固的话，受不了滚珠对它的压强，它就会冲破四壁，向外滚开。越靠近底部的珠子，受到上面那些珠子的压力愈大，向外滚开的趋势也越大，所以向旁边的压强也愈大。

容器中装着液体，这情况和容器中装着许多滚珠的情形是很相似的，因为液体是有流动性的，液体的微粒象一粒粒小滚珠，上层的液体压下层的液体，下层的液体受压后就要向四周滚开去，因而产生向旁边的压强。在液体越深的地方，因为压在上面的液体多，受到的压强也越大，液体向四周冲去的趋势也越大，因而向旁边的压强也越大。

正由于这样的理由，水桶近底部的箍一定要粗些，河堤的下部一定要做得厚些，这样才能经受得住水对器壁和堤岸的压强，水桶才不致破裂，河堤才不致冲塌。

海洋深处惊人的压强

以前常常有人说，尽管 20 世纪科学技术很发达，人们能乘飞机、火箭升到 10 公里以上的高空，但却无法潜入离海面 10 公里的海洋深处。

的确深海是个宝库，那里有提炼稀有金属的丰富的物资，有研究生物演化的资料，能找到较薄的地壳以便进入地

壳研究地球内部;等等,总之深海是人类渴望着去探索的地方,所以人们千方百计想办法,要潜入深海,到了1960年,终于有人乘了特制的深潜球,潜入了9000米的深处。相信不久的将来,潜入离海面10公里的地方是没有问题的。

人们潜入深海会遇到各种各样的困难,其中首先一个是海洋深处存在着很大的压强。

液体内部的压强是和深度成正比的,愈深的地方压强愈大。海水的比重是 $1.02-1.03$ 克/[厘米]³,为了计算便利,我们把海水的比重当作 1 克/[厘米]³,那么每离海面下10米,压强就要增加 1 公斤/[厘米]²,到了海面下10公里深的地方,海水的压强就达到 1 吨/[厘米]²,这是很惊人的。假如在这地方扣动手枪的扳机,子弹不能从枪膛中飞出,因为海水的巨大的压强阻止了子弹的运动,使子弹打不出去。

世界上海洋最深的地方,是在印度洋的马里亚纳海,那里最深处达10990米。

潜水员到水下去工作,必须穿着潜水衣。潜水衣的种类很多,有一种胶布制成的软潜水衣,潜水员呼吸的空气是通过一根管子,由海面上来供给的。穿这种潜水衣,潜入水下的最大深度不能超过180米。

有一种完全用金属做的潜水衣,里面储有氧气和空气,潜水员穿这样的潜水衣下水,潜入的最大深度也只是350米

左右。

潜水員要潛入 1 公里的海洋深处是很困难的，因为在海面下 1 公里深的地方，海水的压强有 103 公斤/〔厘米〕^2 ，要想設計一种适合在这样深的海水中工作的潜水衣，的确不太容易，人們还没有找到一种能在这样大的压强下，保持不透水的材料，可以用来做潜水衣和潜水帽的。曾經有人做过这样一个实验，把一只空的玻璃瓶，瓶口严密地封閉，沉入深海中去，过一些时再取上来，却发现在瓶內滲入了一些海水，因为深海中海水的压强很大，使海水通过玻璃分子間的空隙，滲入到玻璃瓶里去了。

人虽然到漆黑的深海里去有重重困难，但人类总是千方百计地想办法征服自然，到了 1929 年人們設計和建造成了一种潜水器，它是一个鋼球（图 4），壁厚 9 厘米，內径 2 米，在这个潜水器的艙內，可容納两个人和一些研究用的仪器，艙內还設有空气更換装置、电话、强力的探照灯，因为在海面下 180 米处，已是一片黑暗了。这个潜水器在 1930 年潛入海洋深度达 435 米。

1948 年又制成了一种性能更好的潜水器，下沉到离海洋面 4050 米的深处。

深海处的压强虽然很大，但是奇怪得很，在好几公里深的海洋下面，仍然有鱼类在那里栖息（图 5），有时可以用特

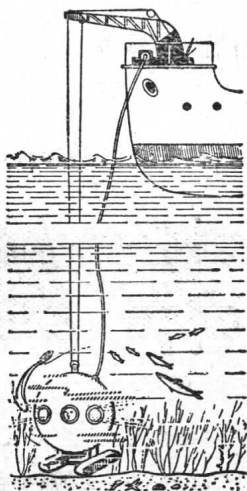


图 4

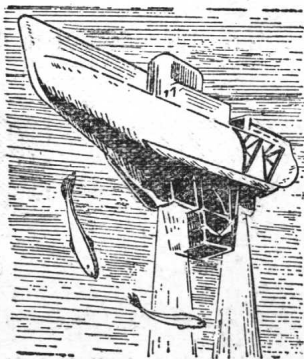


图 5

制的设备把它们捕捉到,不过,当把这种鱼提到水面上来的时候,却一条活的也得不到,它们的内腔都已从里向外破裂,因为它们的构造,只适宜于在巨大的压强下生存,一旦出了水面,外界对它的压强骤然减小,而鱼的血液和细胞液以及溶解在它们里面气体的压强,却大大地超过外界的压强,鱼身的组织就被胀裂了。

哪个容器底部受的压力大？

图 6 中四个容器中都盛水到一样高度，容器底部面积

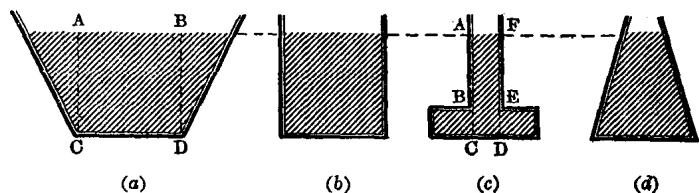


图 6

都相等，这四个容器底部所受的压力，哪个最大？哪个最小呢？

也许有人会这样回答：“当然是容器 *a* 底部受的压力最大，容器 *c* 所受的压力最小罗！因为容器 *a* 中盛的水最多，重量最大，容器 *c* 中盛的水最少，重量最小。”

想一想这个答案对不对。

实际上四个容器底部所受到的压力是一样大的。如果把底部所受的压力和容器中水的重量来比较，那么容器 *a* 底部所受的压力小于水的重量，容器 *b* 底部所受的压力等于容器内水的重量，容器 *c* 和容器 *d* 底部所受的压力大于容器内水的重量。