

物理学

(苏联中学六年級課本)

別雷史金、敏欽柯夫、克拉烏利斯、卡爾賓斯基合編 史 东譯



上海教育出版社

А. В. ПЕРЫПКИН, Е. Я. МИНЧЕНКОВ,

В. В. КРАУКЛИС, Г. Н. КАРПИНСКИЙ

ФИЗИКА

учебник для VI класса

1963

Москва

(根据俄罗斯苏维埃联邦社会主义共和国教育部教育出版社 1963 年版译出)

物 理 学

(苏联中学六年级课本)

(苏) 别雷史金 敏钦柯夫 合编
克拉乌利斯 卡尔宾斯基

史 东 译

*

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许可証出 090 号

上海新华印刷厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店经售

*

开本：787×1092 1/32 印张：6 3/8 字数：132,000

1963 年 7 月第 1 版 1963 年 7 月第 1 次印刷

印数：1—2,800 本

统一书号：7150 · 1411

定 价：(九) 0.56 元

目 录

第一章 物体的初步知識。物理量的量度…………… 1

1. 物理学的研究对象 (1)
2. 物理学和技术 (2)
3. 物质的三态 (5)
4. 量度 (8)
5. 米制 (9)
6. 长度单位 (9)
7. 长度的量度 (12)
8. 游标卡尺 (16)
9. 量度的精确度 (18)
10. 实验 1: 长度的量度 (21)
11. 实验 2: 金属丝直径的量度 (22)
12. 面积的量度 (22)
13. 体积的量度 (25)
14. 量筒和量杯 (28)
15. 实验 3: 用量筒量容器的容积和固体的体积 (29)
16. 力 (31)
17. 重力 物体的重量 (34)
18. 竖直方向 重垂綫 (35)
19. 水平方向 水平器和气泡水准仪 (36)
20. 实验 4: 利用水平器或气泡水准仪来放平木板 (39)
21. 重量单位 (39)
22. 力的测量 (41)
23. 弹簧测力計 (42)
24. 实验 5: 替测力計标刻度; 力的测量 (46)
25. 力的图示 (47)
26. 天平; 物体的称量 (48)
27. 秤和天平 (52)
28. 砝碼 (53)
29. 称量的規則 (54)
30. 实验 6: 用杠杆式天平称物体的重量 (55)
31. 比重 (56)
32. 实验 7: 比重的測定 (60)
33. 其他的比重单位 (60)
34. 根据比重計算物体的重量和体积 (61)
35. 容重 (63)
36. 物体的质量和重量 (65)

第二章 固体的性质……………69

37. 弹性和范性 (69)
38. 压力和压强 (73)
39. 压强在技术上的意义 (77)

第三章 液体的性质……………82

40. 液体的流动性 (82)
41. 液体对压强的传递 帕斯卡定律 (83)
42. 液压机器 (86)
43. 液体对容器底和側壁的压强

(88)	44. 液体对容器底和侧壁的压强的计算 (90)	45. 液体内部的压强 (92)	46. 潜水衣 (96)	47. 连通器 (98)
48.	船闸 (100)	49. 液体对它里面物体的作用 (104)	50. 阿基米德定律 (106)	51. 物体的浮沉 (110)
52.	实验 8: 物体浮在液面的条件 (114)	53. 物体的浮沉跟构成物体的物质的比重和液体的比重有关 (114)	54. 船的漂浮 (116)	55. 打捞沉船 浮筒和气筏 (117)
56.	液体比重计 (119)			
第四章 气体的性质 125				
57.	气体的压缩性 (125)	58. 气体对压强的传递 帕斯卡定律 (127)	59. 打气筒 (130)	60. 抽气机 (131)
61.	气体的重量 气体的比重 (133)	62. 大气压 (134)	63. 托里拆利实验 大气压的测定 (136)	64. 水银气压计 (141)
65.	无液气压计 (142)	66. 各种高度上的大气压 (144)	67. 抽水机 (146)	68. 自来水装置 (148)
69.	压强计 (149)	70. 液压机 (152)	71. 阿基米德定律对气体的应用 (156)	72. 升空 (157)
第五章 物质结构的知識 162				
73.	物质的分子结构 (162)	74. 分子间的作用力 (163)		
75.	分子的运动 (165)			
第六章 热现象的初步知識 169				
76.	热现象 (169)	77. 物体的热膨胀 (169)	78. 温度 (173)	
79.	温度计的构造 (174)	80. 医用温度计 (177)	81. 最高温度计和最低温度计 (178)	82. 热膨胀在技术上的意义 (181)
83.	热的传播 (184)	84. 热的传导 (184)	85. 热的对流 (187)	
86.	技术上应用热的对流的实例 (190)	87. 热的辐射 (193)		
88.	应用热的传播的实例 (195)	89. 水的热膨胀的特点 (198)		
答案 200				

第一章 物体的初步知識。

物理量的量度

1. 物理学的研究对象 物理学是一門古老的自然科学。“物理学”这个詞儿起源于希腊文 $\tau\acute{\alpha}$ φυσικά,意思是自然界。

在物理学里,自然界里的一切东西都叫做**物理体**,簡称为**物体**。尺、鉛笔、剪刀、砂粒、水滴、石块、地球等等都是物体。

凡是构成物体的东西,都叫做**物质**。鋼、銅、橡皮、水、空气等等是一些不相同的物质。各种物体不仅因为构成它們的物质的不同而不同,而且还因为构成这些物体的物质的量的不同而彼此有区别。譬如說,一把鋼剪刀所含的物质就比一根鋼針的多,5 戈比的錢币所含的物质是1 戈比錢币所含物质的五倍。

自然界里所发生的一切变化,都叫做自然现象。把一块冰拿到暖和的屋子里,冰会熔解。水壶里的水放在火上烧,会沸騰起来,烧得长久一些,水就全部化为蒸汽。石块脫手以后,就向地面落下。电流通过金属絲,金属絲会发热,甚至会烧成白熾状态,如灯泡里的金属絲就是这样。冰的熔解、水的沸騰、石块的落下、电流使金属絲发热以及风、电閃等等是一些不相同的自然现象。

物理学研究的对象是: 物体的各种运动,声、热、电、磁和光等的各种现象。所有这些现象都叫做**物理现象**。

研究任何一种现象,应当先从观察开始,并且要多观察几次。例如,研究物体从高处落向地面这一现象,只看一次物体落

下的现象是不够的。同时,还应当知道:輕物和重物、大物和小物的落下有沒有不同,物体从高处和从低处落下有沒有不同。如果多作几次观察,上述各种情况是可以知道的。当然,我們不能坐等物体自己落下来,而要拿起各种不同的物体迫使它們落下,也就是說,要造出物体落下的现象来。这种**造出物理现象并加以观察的工作,就是做实验。**

我們做实验,好比是在向自然提問題,而答案就可以在观察了实验的結果后找到。但是,物理学不仅要求观察各种现象发生的情况,而且要求解释这些现象发生的原因,也就是說,要求知道它們为什么会这样发生,而不是那样发生。

各門自然科学的发展在很大程度上要用到物理知識,因此物理学是一門基本的自然科学。

习 題 一

1. 举出几个物体的例子。
2. 举出几个在自然界和在家中观察到的物理现象的例子。
3. 物理学要求用哪些方法来研究自然现象?

2. 物理学和技术 物理学上的各种发明,大大帮助了技术的发展。例如,开动汽車、拖拉机等的內燃机就是在研究了热现象的基础上造成的。现代电影是在研究了声、光和电等的許多现象以后才兴起的。无线电也是在研究复杂的电现象以后产生的。类似这样的例子还可以举很多很多。

物理学上的一切发明和研究成果,是各国許多科学家和人民頑强劳动的結果。苏联过去和现在的科学家也有許多重大的发明。

在卓越的俄罗斯科学家行列中,在科学界占特別重要地位的是**罗蒙諾索夫**——第一个俄罗斯院士。

米哈伊尔·华西里也维奇·罗蒙諾索夫(1711—1765年)

罗蒙諾索夫是天才的俄罗斯科学家。他出生于欧洲北部沿海地区的一个农民家庭里。从童年时代起，他就才华出众，善思考，好探索。1730年，罗蒙諾索夫徒步去莫斯科求学。经过多年来的辛勤学习，他在科学各个领域里获得了卓越的成就。罗蒙諾索夫是一个物理学家、化学家、工程师、杰出的博学多才的人、俄罗斯语言的革新者、历史学家和诗人。他多方奔波，1755年在莫斯科建立了俄罗斯的第一所大学，也就是现在用他的名字来命名的大学。



罗蒙諾索夫

罗蒙諾索夫是伟大的爱国主义者，他热爱俄罗斯人民，以生为俄罗斯人而自豪，并且一生为多方面发展俄罗斯科学而不懈地奋斗。

伟大的俄罗斯诗人普希金在评论罗蒙諾索夫时曾经写道：“他创办了俄罗斯的第一所大学。說得更恰切些，他本人就是我们的第一所大学。”

无线电是最可靠的通讯工具。无论在家里，或旅行在火车、輪船上，远至探险队里，人们都能收听无线电广播。无线电的发明人是俄罗斯科学家波波夫。

亚历山大·斯吉潘諾維奇·波波夫(1859—1906年)

1895年5月7日，著名的俄罗斯科学家和电机工程师波波夫报道了他所发明的不用导线的远距离接收电磁信号用的仪器。

这个日子已经作为世界伟大发明之一——无线电的誕生日而载入人类文化史中。今天，人们普遍应用着无线电。苏联政府已规定5月7日这天是无线电节。



波波夫

俄罗斯科学家**茹可夫斯基**对于发展航空事业有很大的贡献，列宁称他为“俄罗斯航空之父”。

尼古拉·叶夫洛维奇·茹可夫斯基(1847—1921年)

卓越的俄罗斯科学家茹可夫斯基的主要科学发明是在航空事业方面。

还在航空事业的萌芽时期(1898年)，茹可夫斯基就说过：“人类没有翅膀，而且就肌肉占全身体重的比来说，只有鸟类的七十二分之一。可是我想，人一定可以飞行，不过不是靠自己的体

力，而是靠自己的智慧。”茹可夫斯基和他的许多学生的创造性劳动建立起世界上最先进的苏联航空事业。

俄罗斯工程师**雅勃罗契柯夫**和**罗德金**发明了今天人们普遍应用的电灯。

在伟大的十月社会主义革命以后，苏联物理学有了很大的发展。全世界一致公认，苏联科学技术上的成就是惊人的。最显著的例子是：苏联建造了世界上第一所原子能发电站，发射了世界上第一颗人造地球卫星和



茹可夫斯基

世界上第一个成为太阳系新行星的宇宙火箭。到达月球上的第一个火箭，也是苏联发射的。

康斯坦丁·爱杜阿尔德维奇·齐奥尔柯夫斯基(1857—1935年)

卓越的科学家、发明家和工程师齐奥尔柯夫斯基第一个研究了喷气发动原理和设计了从地球飞往太阳系其他行星的飞行装置——火箭。

齐奥尔柯夫斯基的科学成就，已经由苏联科学家和工程师应用在人造地球卫星和宇宙火箭的计算、设计和发射上。

至于苏联科学家、工程师、技师和工人的许多其他成就，你们继续学下去是会知道的。



齐奥尔柯夫斯基

3. 物质的三态 自然界里的物质一般有三种状态：固态、液态和气态。

我们周围的大多数物体如房屋、机器、工具、各种日用品等，都是由固态物质构成的。**每一种固体都有一定的形状和体积。**譬如说，锤子是一种形状，锯子、钳子或钉子又是另外一种形状，它们的体积也各不相同。固体的形状是可以改变的，不过要有外力对它作用。例如，弯一把锯子，就要用较大的力。

分开固体是很困难的。我们能用手弯一根粗铁丝，即改变它的形状，但是把它分成几段，往往需要使用专门的工具。比如，用手工方法加工木材和金属，就是使固体的形状适合我们的需要，要用斧头、锯子、刨子、锉刀和其他工具。工厂里加工木材、金属和其他固态物质，要用镗床、刨床、研磨机床等等

(图 1 和 2)。



图 1 木工工厂里的带锯

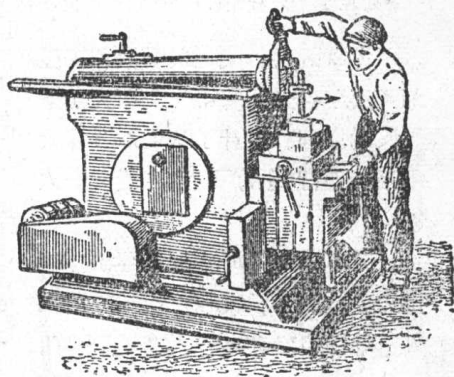


图 2 切削金属用的牛头刨床

液体和固体不同，它很容易按所盛容器呈现自己的形状。例如，把牛奶倒入瓶子里，它的形状就象瓶子；倒入杯子里，形状就象杯子。**液体虽能改变形状，但是它的体积保持不变。**把 1 升牛奶从杯子里倒入广口瓶里，体积仍然是 1 升(图 3)。



图 3 把液体倒入各种容器里的时候，它的形状改变，而体积仍保持不变

我们呼吸的空气是气态物质。**气体没有一定的形状，也不能保持一定的体积。**把任意量的气体储放在密闭的容器里，气体就占有这容器的全部空间。可以装半瓶液体，但是不能装半瓶气体。气体要向四面八方扩散，所以储存时要把它放在密闭的容器里(图 4)。

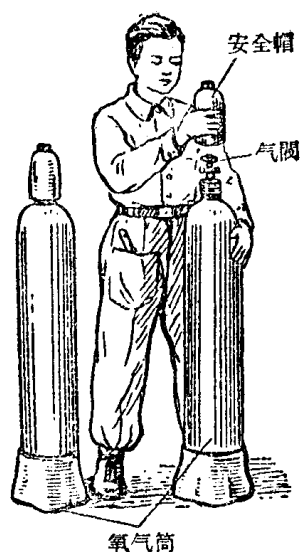


图4 气体经过压缩后,储放在特制的钢筒里

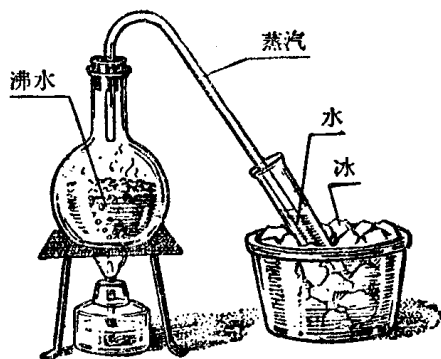


图5 水的三态:固态、液态和气态

同一种物质,可以有几种不同的状态。譬如说,水结冻时会变成固态的冰,沸腾时会变成气态的蒸汽(图5)。

我们在锡焊时用烧热的焊铁来熔解锡,锡凝固以后就牢牢地跟要焊接的金属片结合起来(图6)。在金属冶炼厂里,通常也是从矿石里炼出熔融状态的金属的。

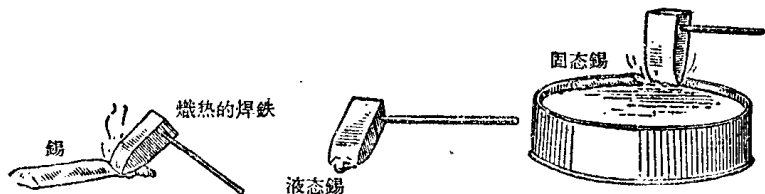


图6 锡焊时锡的状态的变化。熾热的焊铁使锡熔解。焊铁把液态锡滴沾附到要焊的物品上,液态锡凝固后就在物品上形成一条牢固的焊缝

我們利用物质受热熔解这一性质，可以浇鑄各种物品。各种形状的生鉄、鋼、黃銅、玻璃和一些其他物质的制品，就都是用浇鑄法造成的。

物质受热以后不但会熔解，而且也会变成气体。大家知道，太阳和星星也是由地球上现有的物质构成的，不过那里的物质是处于熾热的气体状态。

物质冷却以后会从液态变成固态。溫度計里常用的著名液态金属水銀，当溫度下降到 -39° 时就凝固。因此，在冬天气溫經常低于 -39° 的地方就不用水銀溫度計。

通常处于气体状态的一些物质如空气、氧、氮、氢等，在冷却以后也会变成液态，并且在溫度再降低时会变成固态。

习 題 二

1. 举出几个固态物质的例子。
2. 試說出固体的一般性质。
3. 試說出液体的一般性质。
4. 試說出你所熟悉的液体。
5. 哪些是气体的一般性质？
6. 試举出我們常能看到它的三态的一种物质。

4. 量度 我們在日常生活、工程技术和农业生产上以及在研究物理现象时，常要进行各种量度。例如，做衣服要先量尺寸，再根据尺寸裁剪；量农田面积要先量它的长和闊；制造机器要严格地测量机器零件的尺寸。研究物理学中物体从高处落下这一现象时，也要先测量物体落下的高度、速度和所經過的时间。以上提到的长度、面积、速度和时间，都是物理量。

物理量是可以量度的。量度一个量，就是把这个量跟另一个同种的、定作单位的标准量作比較。譬如說，量度桌子的长

度,就是把这桌子的长度跟另一个所定的长度单位,例如,“米”作比較。

每一种物理量都规定相应的量度单位。量度面积要用面积单位,量度速度要用速度单位,量度时间要用时间单位,等等。

5. 米制 从前,有很长一段时期,不同国家所用的計量单位各不相同。甚至在有些国家里,没有一个統一的計量制度。例如,帝俄时代人們量长度,木匠用俄尺、俄寸,机匠用英尺、英寸,铁路人員用俄丈和百分之一俄丈^①。計量单位不統一,妨碍了科学技术的发展,并且使国际貿易在計算上复杂化起来。在这种情况下,就需要建立一种統一的国际計量制度。后来,就选定法国在18世紀末制訂的一种**米制**作为国际通用的长度单位。米制的主要优点是全部单位都是十进位。

米制这一名称的由来,是因为长度以米作为主单位;“米”这个詞儿起源于希腊文 *μέτρον*,意思是量度。

这一制度后来传入許多国家。米制传入苏联是在帝俄时代,伟大的俄罗斯科学家**門捷列夫**在引入米制和改进測量技术方面做了很多工作。

苏联正式采用米制是在伟大的十月社会主义革命以后不久。

6. 长度单位 米制里的长度的主单位是米。

一米的长度是国际标准米上所标的两条細綫間的距离(图7)。

国际标准米是用鉑鈹合金^②做成的,保存在法国巴黎附近賽符尔城里的国际度量衡局里。世界各国差不多都有国际标准

① 1 俄尺=71.1 厘米; 1 俄丈=3 俄尺=2.13 米; 1 俄寸= $\frac{1}{16}$ 俄尺=4.44 厘米; 1 英寸=2.54 厘米; 1 英尺=30.48 厘米。

② 鉑和鈹都是不銹金屬。

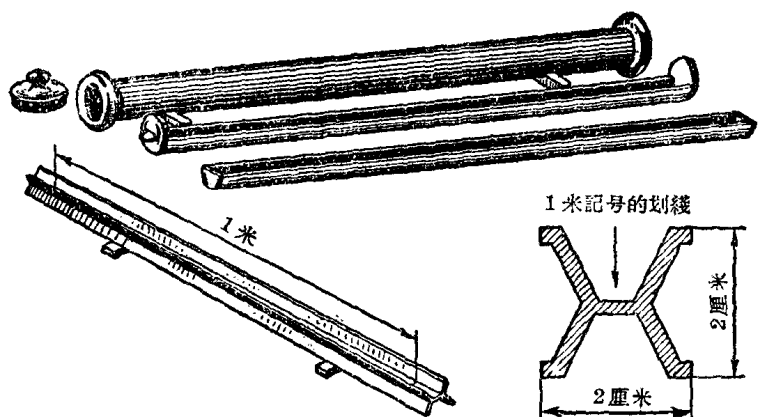


图7 国际标准米

上图表示存放这米尺的套筒。箭头表示细线的位置

米的副型。苏联一共有两根副型，其中的一根保存在列宁格勒，它是苏联的长度的主要模型。

一米大约等于地球子午线长度的四千万分之一。

测量比米大得多的长度，要用10倍、100倍和1000倍于米的单位。这些单位的名称，用“米”字加相应的“十”、“百”、“千”组成：

1 十米 = 10 米，

1 百米 = 100 米，

1 公里(千米) = 1000 米。

测量比米小得多的长度，要用 $\frac{1}{10}$ 、 $\frac{1}{100}$ 和 $\frac{1}{1000}$ 米的单位。这些单位的名称是：

1 分米 = 0.1 米，

1 厘米 = 0.01 米，

1 毫米 = 0.001 米。

千分之一毫米(百万分之一米)叫做微米。“微米”这个词儿起源于希腊文 $\mu\kappa\rho\acute{o}\nu$, 意思是微小。

1 微米 = 0.001 毫米。

各种长度单位实际上都要用到。例如, 城市之间的距离要用公里来测量, 工程上机器零件的尺寸要用毫米来表示。

图 8 是一幅制造锤子的图样, 图上的尺寸用毫米表示。

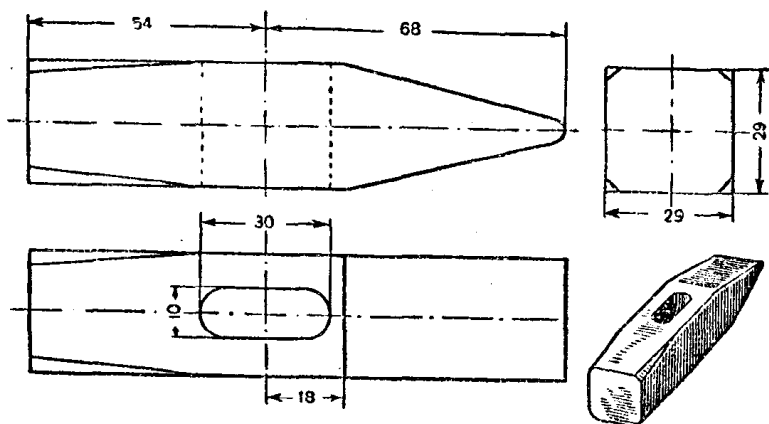


图 8 锤子的视图和实物图

习 题 三

1. 学会用你的手和手指来定出 1 米、1 分米和 1 厘米的长度(参看第 15 页图集 1 第 1 图)。

2. 以罗蒙诺索夫的名字来命名的莫斯科国立大学的校舍, 从地基到尖顶的高度是 240 米, 合多少公里?

3. 苏联“图-104”喷气式客机每小时能飞行 1000 公里, 声音在空气里的传播速度是每秒 340 米。问哪一个快?

4. 工厂里现在能制造一种直径是 5 微米的金属丝, 这金属丝的直径合多少厘米?

5. 人的头发的直径是 0.05 毫米, 合多少微米?

7. 长度的量度 测量一个物体的长度,就是求这物体的长度是另一个定作长度单位(如米)的多少倍。假如我們在量屋子的长度时用米尺沿墙壁接連量了6次,这就是說,这間屋子的长度是1米的6倍,即长6米。

测量比較短的长度,通常用直尺。量具上标有分度的部分,叫做**标尺**。

用直尺量物体,例如量图9和图10所示木板的长度时,要先把尺平貼在物体上,使尺上的0刻綫跟被量物体的一端对齐,那跟物体的另一端相重合的刻綫就表示該物体的长度。

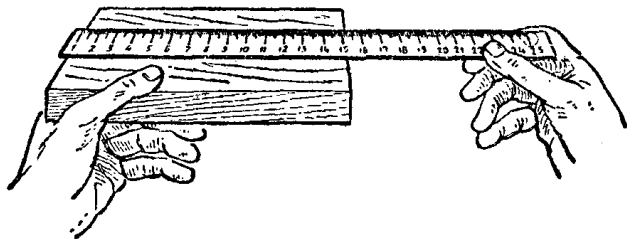


图9 用木质直尺量木板的长度

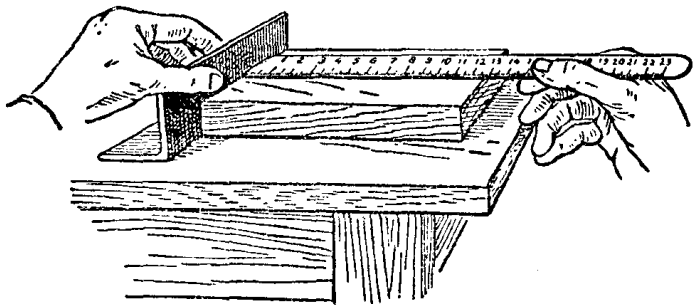


图10 用金属直尺量木板的长度。可利用挡板使木板的一边跟尺上的0刻綫紧密重合

測量圓形物体或圓孔的直径，通常用卡鉗和直尺。可先把卡鉗的两个測脚如图 11a 所示紧紧夹住被量物体，然后把卡鉗放到直尺上讀出量得的結果(图 11 c)。測量圓孔直径的方法如图 11 b 所示。

量得的結果通常要記到小数一位。例如，图 9 所示物体的长度可記作 15.2 厘米。

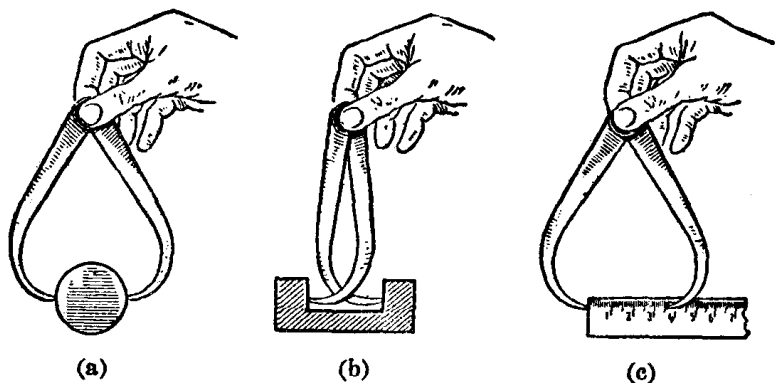


图 11 用卡鉗量圓形物体和圓孔的直径
右图表示，根据金属直尺来讀出量得的結果

实际上，測量长度一般是用折尺（图 12）和卷尺（图 13）的①。

用折尺測量长度，可以精确到 1 毫米。折尺是折叠式的，所占地位不大，而且可以叠放在衣袋里，携带很方便。图 12 画着一个学生在教学工厂木工間里用折尺在測量木板。

卷尺有长有短，短的长仅 3 米，用鋼帶做成；长的可达 50 米，用經過化合物浸过的很牢固的布帶做成。卷尺可以卷起来放在一个小圓盒里(图 13)。

① 直尺、折尺、卷尺等都是刻度尺。——譯注