

给少年物理学家

〔苏联〕 索科洛娃



科学普及出版社

給少年物理学家

〔苏联〕索科諾娃

科学技术出版社

1959年·北京

总号: 1199

給少年物理学家
ЮНОМУ ФИЗИКУ

著 者: Е. Н. СОКОЛОВА

原 版 者: УЧПЕДГИЗ, 1956.

譯 者: 孙 小 冰

出 版 者: 科 学 技 术 出 版 社

(北京市西直門外都察院)

北京市書刊出版業營業許可証出字第091號

發 行 者: 新 華 書 店

印 刷 者: 北 京 五 三 五 工 厂

开 本: $787 \times 1092 \frac{1}{32}$ 印 張: $8 \frac{5}{8}$

1959年3月第 1 版 字 数: 140,000

1959年3月第 1 次印刷 印 数: 22,055

統一書号: 13051·233

定 价: (7) 7角 1分

目 次

溫習一下米制單位	1
最簡單的測量	3
物体的主要性能	82
物体的分子构造	105
談談压强	116
力学知識	197

溫習一下米制單位

著名的俄国科学家門捷列耶夫(1834—1907年),在当时被委任从事建立俄国精密度量衡的工作,他写道:

“度量和重量是認識自然界的主要工具,不論多么小的事物,都与一切最巨大的事物有着联系”。

長 度 單 位 ①

$$1 \text{ 仟米} = 1,000 \text{ 米}$$

$$1 \text{ 米} = 10 \text{ 分米} = 100 \text{ 厘米} = 1000 \text{ 毫米}$$

$$1 \text{ 分米} = 0.1 \text{ 米} = 10 \text{ 厘米} = 100 \text{ 毫米}$$

$$1 \text{ 厘米} = 0.01 \text{ 米} = 10 \text{ 毫米}$$

$$1 \text{ 毫米} = 0.001 \text{ 米} = 1000 \text{ 微米}$$

$$1 \text{ 微米} = 0.000001 \text{ 米} = 0.001 \text{ 毫米}$$

面 积 單 位

$$1 \text{ 公頃} = 100 \text{ 公亩} = 10,000 \text{ 平方米}$$

$$1 \text{ 公亩} = 0.01 \text{ 公頃} = 100 \text{ 平方米}$$

$$1 \text{ 平方米} = 100 \text{ 平方分米} = 10,000 \text{ 平方厘米}$$

$$1 \text{ 平方分米} = 0.01 \text{ 平方米} = 100 \text{ 平方厘米}$$

$$1 \text{ 平方厘米} = 0.0001 \text{ 平方米} = 100 \text{ 平方毫米}$$

体 积 單 位

$$1 \text{ 立方米} = 1,000 \text{ 立方分米} = 1,000,000 \text{ 立方厘米}$$

$$1 \text{ 立方分米} = 0.001 \text{ 立方米} = 1,000 \text{ 立方厘米}$$

① 1仟米即1公里,1米即1公尺,1分米即1公寸,1厘米即1公分,1毫米即1公厘。——譯者注

1 公升 = 1 立方分米 = 1,000 立方毫米

1 公石 = 100 公升

1 公斗 = 10 公升

1 公撮 = 0.001 公升 = 1 立方厘米

重 量 單 位

1 吨 = 1,000 公斤(仟克)

1 公担 = 100 公斤

1 公斤 = 1,000 克

1 克 = 0.001 公斤 = 1,000 毫克

1 毫克 = 0.001 克

时 間 單 位

1 年 = 12 个月 = 365 天

1 个月 = 30 天

1 晝夜 = 24 小时

1 小时 = 60 分 = 3,600 秒

1 秒 = $\frac{1}{86400}$ 平均太阳日

特殊用途的單位

1 浬(海路運輸中採用的長度單位) = 1.852 公里

1 光年(天文学中採用的長度單位) = 9.467×10^{12} 公里——在每秒 300,000 公里的速度下,光一年所經過的路程。

1 地理度:地理經度 = 111 公里,地理緯綫 = 105 公里(平均值)。

1 克拉(称宝石和金子重量时採用的重量單位) = 0.2 克 = 200 毫克

某些天文数据

太阳与地球相隔的距离为 150,000,000 公里。

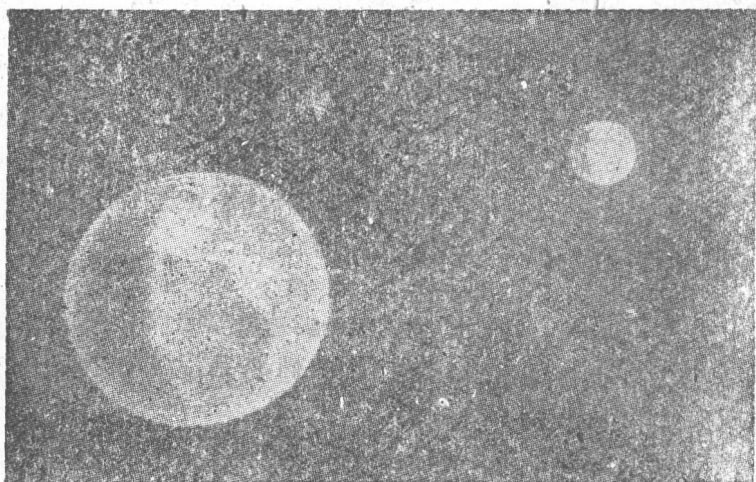


圖 1 宇宙空間中的地球和月亮

月亮与地球相隔的距离为 384,400 公里,大約等于 60 个地球半徑。

地球的平均半徑为 6,371.2 公里。

地球的表面积为 510,000,000 平方千米。

太阳的表面积为 6,079,000,000,000 平方千米。

太阳的体积为地球体积的 1,300,000 倍。

太阳的直徑为 1,391,000 千米,比地球的直徑大 109 倍。

月亮的直徑为 3,477 千米。

月亮的体积为地球体积的 $\frac{1}{50}$ 。

最簡單的測量

用眼睛測量

在日常生活中具有良好的目測力是很重要的。有了“精

确”的眼睛，即使在沒有任何仪器和測量工具的情況下仍然能够相当精確地測定距离。

每个人經過鍛煉以后，目測的精確性可以加强。

良好的目測力，对狙击手、猎人、研究人員和旅行者來說，是一种非常可貴的長处。

在用仪器測量的时候，眼睛的精確性也能帮助我們在判讀时少發生一些錯誤，使測量的結果更为精確。

眼睛的敏銳性

每个人眼睛的敏銳性是不同的(讀一讀契訶夫的短篇小說“草原”)。直接生活在自然界中的人們，眼睛特別灵敏或者視覺特別敏銳。

測驗目力的最好方法是觀察某些不用望遠鏡普通人的眼睛看不見的天体。

古时候的阿拉伯人，用大熊星座尾部的一顆中等星來測驗新战士的目力：目力好的战士應該辨別出与這顆星(f星，中国名叫开阳)并排在一起的更小的一顆星——g星(中国名叫“輔”)。目力差一些的人，就把这二顆星(f星和g星)看成是一顆星，并且把这兩顆星發出的光混在一起了，实际上這兩顆星彼此是分开的。

利用昴星团^①(俄罗斯农民称它做七星或鵝巢星)測驗目力，是非常方便的。

大多数的人用肉眼只能辨別昴星团中的六顆星，但是視覺敏銳的人能够看到其中的七顆星，甚至八顆星。

在秋天星光燦爛的夜空中，找一找大熊座和昴星团，然后用这些星測驗一下自己的目力；也就是数一下你能在昴

^① 昴星团——金牛星座中的星团，在肉眼看来是一小群(6~9顆)明亮的星，在秋冬时看得很清楚。——譯者注

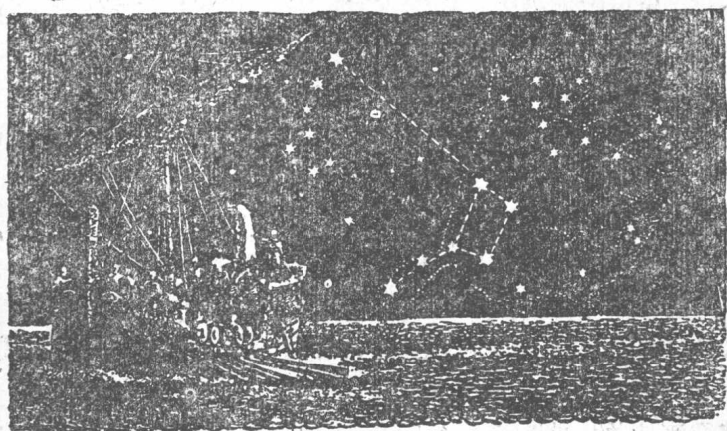


圖 2 大熊星座与北极星

星团这一小群星里看見几顆星，并用肉眼試試能否看見大熊座尾部的 ϵ 星。再用一个双筒望遠鏡数一数昴星团里有几顆星。

用眼睛測定物体的長度

試試凭眼睛的估計剪兩張紙条，一張長 5 厘米和一張長 10 厘米；凭眼睛的估計剪一根半米長的綫；在地上或紙上凭眼睛的估計画一条 1 分米長的綫和一条 1 米長的綫。

檢查一下作得是否精確。

記住下面一些数字，可以帮助你用眼睛測定很远的距离。

正常的視力，可以从下列距离以外看見：

風車.....	11公里外
树木和高大的房屋.....	9公里外
一座座小屋.....	5公里外
房子上的窗.....	4公里外

BXF 58/18

屋頂上的烟囱·····	1 公里外
窗扇·····	530 米外
人的面孔·····	160 米外
人的眼睛·····	60 米外

利用上面这些数字，核驗一下远处某个物体的能見度和上面列出的数字是否相符。

用眼睛根据物体的高度測定物体的距离

凭眼睛也能用其他的方法相当精确地測量出物体(但是必須知道物体的高度)的距离。在測量的时候，把手伸直，手里拿一把比例尺，讓尺子把物体遮住，然后数一下比例尺上完全遮住物体的那部分刻度有几格。手的長度假定平均为 60 厘米。所要求的到物体的距离比眼睛到比例尺的距离(就是 60 厘米)，就等于物体的高度比遮住物体那部分比例尺的長度。

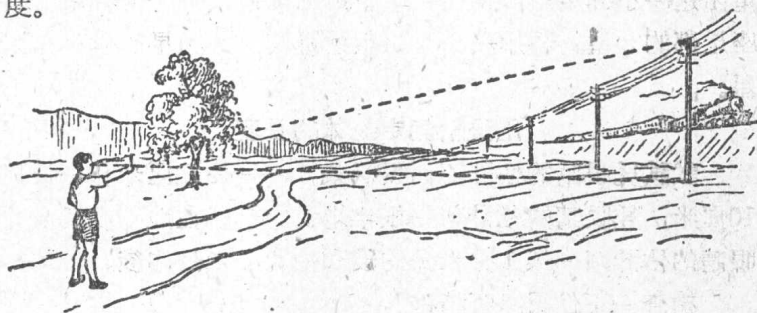


圖 3

例如，要測定到电綫杆的距离，电綫杆的高度为 6.5 米，如果比例尺完全遮住电綫杆的那部分長度是 2 厘米，那末从觀察者到电綫杆的距离是：

$$x = \frac{650 \text{ 厘米} \times 60 \text{ 厘米}}{2 \text{ 厘米}}, \text{ 或 } \frac{6.5 \text{ 米} \times 0.6 \text{ 米}}{0.02 \text{ 米}}$$

$x = 19,500$ 厘米或 195 米。

用这种测量方法，可以用任何其他已知尺寸的物体来代替比例尺。但是，最方便的还是比例尺，因为计算起来比较简单。

在你观察时，试利用上面介绍的判读方法。

用眼睛测定物体的高度

测定建筑物、树木、塔楼的高度，可以用一个简单的方法。

测量时先制造一个高度计。最简单的高度计可以用胶合板或硬板纸来制成。高度计应该是一个等腰直角三角形。每边的尺寸最好为 20 厘米。将这个三角形固定在一根木棍上，把木棍的下端削尖。木棍的高度不要超过 1 米(图 4)。

测量时，把高度计拿在自己的面前，使它下面一条直角边保持水平的位置。

① 从要测量高度的那个物体往回走，一直到观察者的眼睛、三角形的斜边和要测量的物体的顶点位于同一条延长线上为止。这时，物体的高度就等于物体到固定在地面上的高度计的支柱的距离乘高度计木棍的高度。

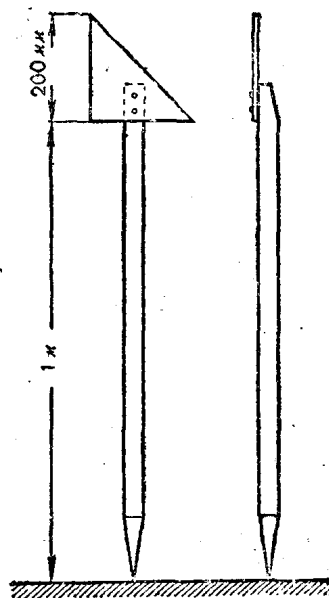


图 4 测远器。侧面。正面。

根据物体的影子测定物体的高度

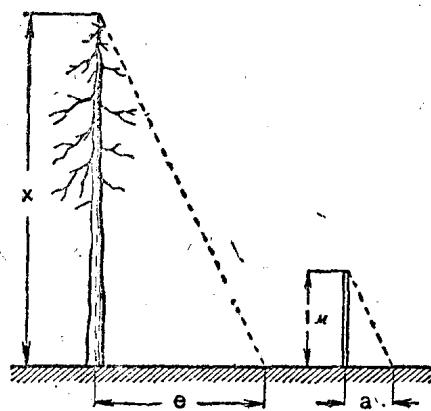
在有太阳的时候，根据物体的影子很容易测定物体的高

度。

测量时，必須有一根1米的笔直的木棍。

将木棍插在要测定高度的那个物体的附近，使木棍投下的

影子与物体(树、杆子等)投下的影子在同一个方向。用脚步或卷尺测量这两个影子的长度。



树影的长度

一米长木棍的影子

图 5

一个影子的长度比另一个影子的长度长多少倍，那么测量物体的高度就相当于1米的多少倍。

上面介绍的几种测量方法，在旅行或散步时大有帮助。

用眼睛测定

仔细看清楚下面的每一张图，用眼睛测定：

1) 图 6A 和 B 上指针的示度是多少，要求精确度达到 0.1 刻度。

2) 图 6B 上的钟，分针虽然坏了，但钟仍旧在走。试问现在钟上的时针指着几点钟？

3) 图 6F 上，体温表指的温度是多少？

4) 信封在象图 6D 上那样横放着，能否投入信箱？

5) 如图 6E 上那样，凭眼睛来估计用比例尺量的那块木条的长度，精确可以达到多大？

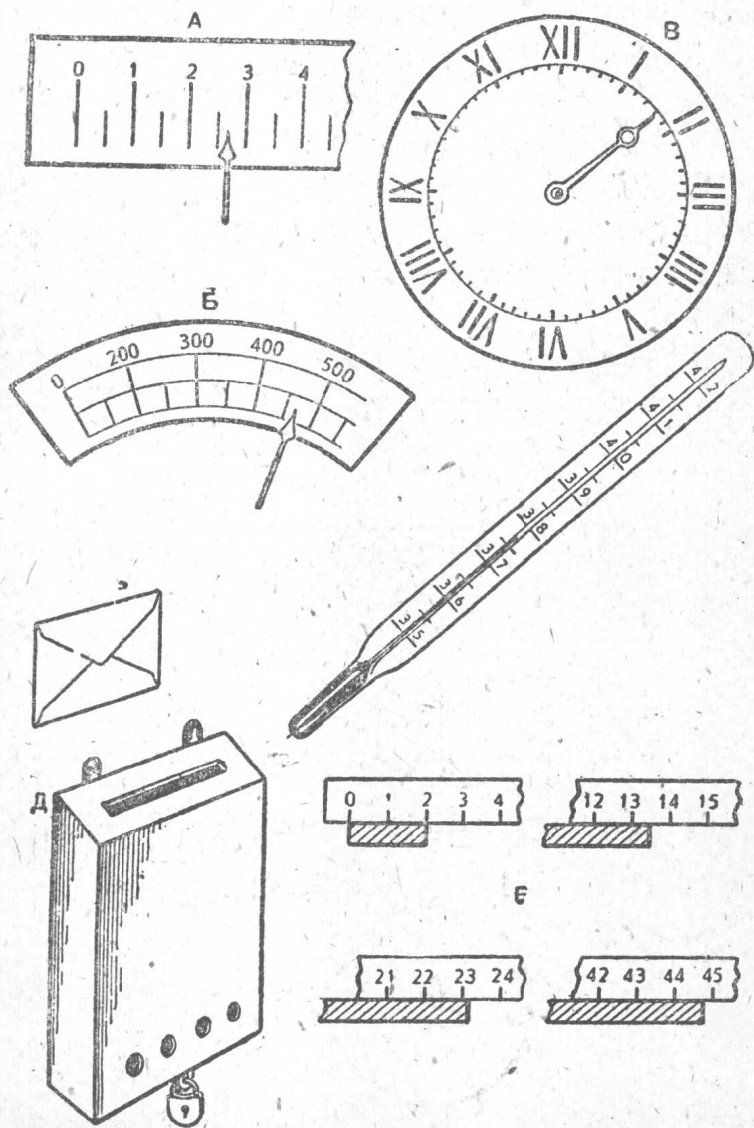


圖 6

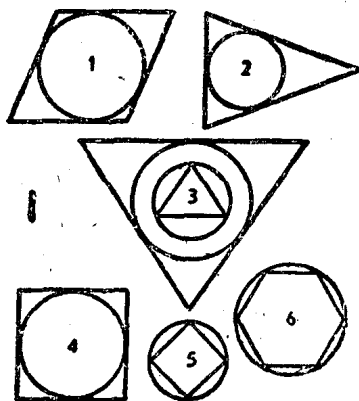
用眼睛划分

1) 画一个直角，凭眼睛的估计把它分成2个和3个相等的部分。

用量角器检查一下分度。

2) 画几个不同直径的圆，凭眼睛的估计把这些圆分成2个、4个和3个相等的部分。用纸剪出这些圆，照着凭眼睛估计画出的线把圆折叠起来，检查一下等分得是否正确。根据图7测定：

I、哪些圆的直径相同？用眼睛来测定。



II、菱形的对角线是否等于圆的直径？

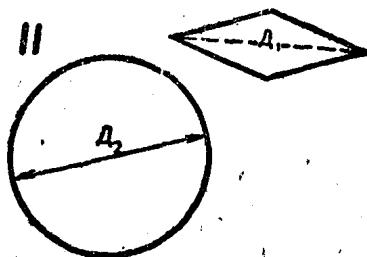
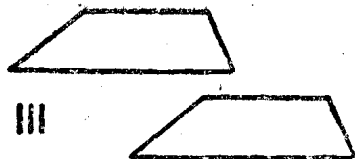


图 7

Ⅲ、圖上兩個梯形的面積是否相等？



Ⅳ、圖上划有截面綫的兩塊面積是否相等？

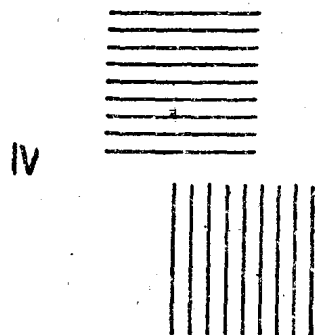


圖 7

用測量的方法自己檢驗一下。

用自制比例尺測量長度

利用做得正確而又精密的自制測量儀器，可以相當精確地進行測量。

1. 從厚紙上剪下長一米的紙條。把紙條分成 10 個相等的部分，照着這些部分把紙條折疊起來。一米的十分之一叫什麼，把答案寫下來。

2. 用厚紙或布做一條寬 1 厘米、長 2.5—3 米的帶子；在帶子上畫格子，每格為 1 厘米。

3. 在自己的練習本或筆記本上畫一把長 10—15 厘米的比例尺，如圖 8。把厘米等分為毫米。

利用這根短短的比例尺可以測量不太長的距離。

4. 在方格的練習本上畫一條長 1 厘米的綫。注意在這 1

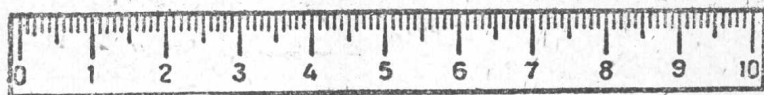


圖 8 比例尺的模型

厘米長的綫上有几个小方格。

在測量各种不同的長度时，卷尺有很大的帮助。

5. 用一个圓盒子、一个空綫軸、一条划着每一格等于1厘米的布帶子，自己就可以做一把卷尺。

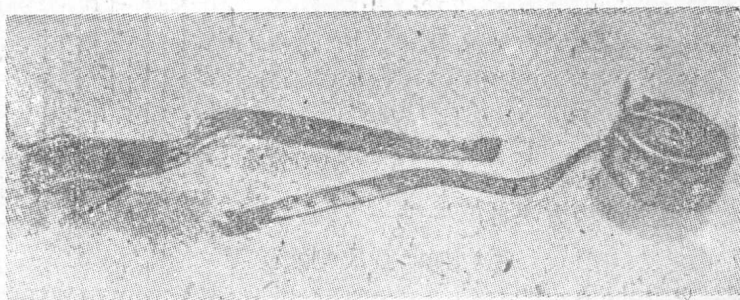


圖 9 六年級学生自制的卷尺

1. 利用卷尺測量一下自己的房間、書桌、教室各有几米長。

2. 把練習本合起来，測量一下本子的長度和寬度各为多少厘米，把結果記下来：

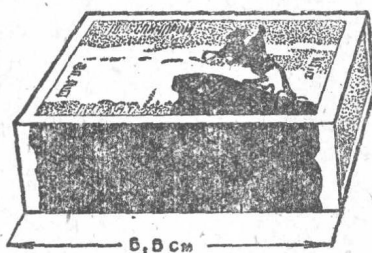
測量的練習本	長 度 (厘米)	寬 度 (厘米)

3. 在院子里量出 60 米和 100 米(预备级劳卫制标准和劳卫制标准)的距离, 并打上木桩。

记住了是很有用的



甲



乙

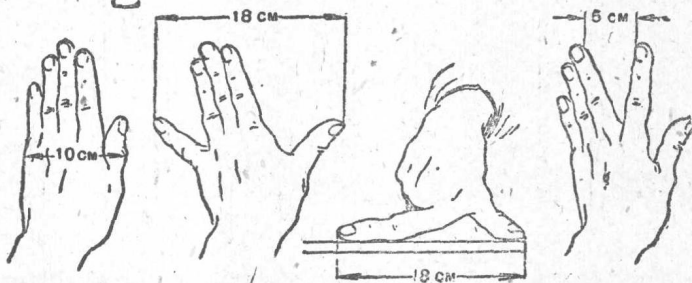
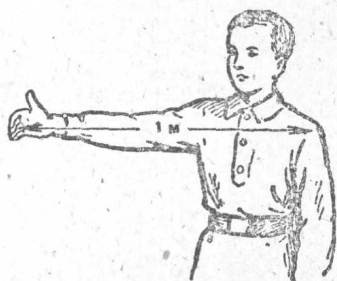


图 10