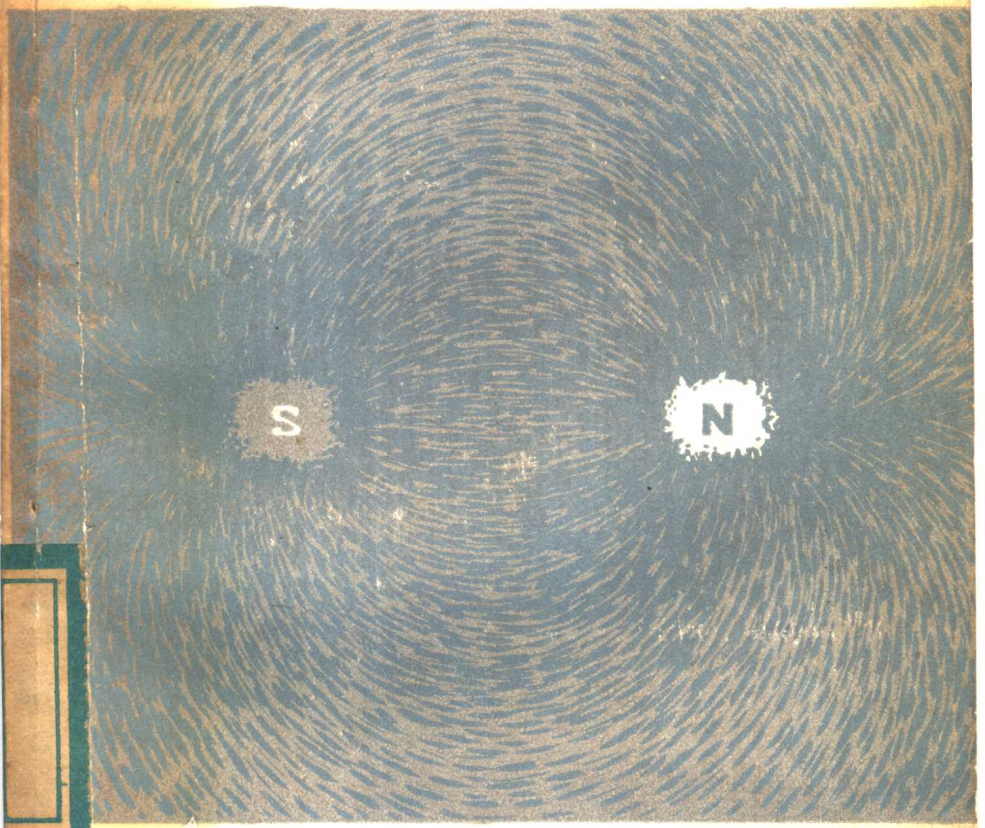


# 初中物理 演示实验教学



A diagram illustrating magnetic field lines between two poles. The background is a dark blue-green color with a dense, swirling pattern of fine lines radiating from two central points. The left point is labeled 'S' and the right point is labeled 'N'. The lines curve from the 'S' pole towards the 'N' pole, representing the magnetic field. The 'S' label is in a dark, irregular shape, and the 'N' label is in a white, irregular shape.

S

N

YANSHI SHIYAN JIAOXUE

# 初中物理演示实验教学

王建让 袁培贤 赵许丙

河南人民出版社

## 初中物理演示实验教学

王建让 袁培贤 赵许丙

责任编辑 范敬儒

河南人民出版社出版

河南省伊川县印刷厂印刷

河南省新华书店发行

787×1092毫米32开本 5.625印张 106千字

1983年8月第1版 1983年8月第1次印刷

印数 1—5,800册

统一书号7105·359 定价 0.54 元

## 前 言

物理学是建立在实验基础上的一门科学，没有实验就没有物理学；停止实验，物理学也必然停止前进。

初中物理教学是物理启蒙教学，我们认为，物理教学应该符合物理学的发展规律，符合人们对自然界的认识规律，从自然现象和实验（演示实验和学生实验）入手，由浅入深，由简到繁，一步一步地让学生认识并进而掌握物理学所研究的各种自然规律。这就是我们写这本书的指导思想。

《全日制十年制学校中学物理教学大纲》中规定初中物理有117个演示实验，因其中包括挂图、模型等，故本书只写了94个。

物理演示实验如何进行，每个教师都有自己的一套方法，在此，我们将自己的演示实验教学方法、所用仪器及演示实验时应注意的事项介绍给读者，以求起到抛砖引玉的作用，以推进初中物理的教学工作。

因作者水平有限，错误或不当之处，诚恳欢迎广大读者指正。

作者

1983、3、3、

## 目 录

|                           |        |
|---------------------------|--------|
| 1. 用刻度尺量长度·····           | ( 1 )  |
| 2. 测量曲线长度和细铁丝直径·····      | ( 3 )  |
| 3. 测量圆锥体的高和圆筒的内外径·····    | ( 5 )  |
| 4. 天平的构造和使用方法·····        | ( 7 )  |
| 5. 重垂线·····               | ( 11 ) |
| 6. 用弹簧秤测量力·····           | ( 12 ) |
| 7. 弹簧的伸长跟所挂砝码的重量成正比·····  | ( 14 ) |
| 8. 二力平衡的条件·····           | ( 16 ) |
| 9. 匀速直线运动和变速直线运动·····     | ( 18 ) |
| 10. 物体的惯性·····            | ( 20 ) |
| 11. 运动和力的关系·····          | ( 22 ) |
| 12. 滑动摩擦力跟压力和表面状况有关系····· | ( 24 ) |
| 13. 滚动摩擦比滑动摩擦小·····       | ( 26 ) |
| 14. 增大和减小摩擦的方法·····       | ( 27 ) |
| 15. 同体积的不同物质的质量不同·····    | ( 29 ) |
| 16. 测定物质密度的方法·····        | ( 30 ) |
| 17. 固体的压强跟支承面的面积有关系·····  | ( 33 ) |
| 18. 液体对压强的传递·····         | ( 35 ) |
| 19. 液压机的构造和工作原理·····      | ( 37 ) |

|                              |        |
|------------------------------|--------|
| 20. 液体对容器底和容器壁的压强·····       | ( 39 ) |
| 21. 用压强计研究液体内部的压强·····       | ( 41 ) |
| 22. 连通器中同种液体的液面相平·····       | ( 43 ) |
| 23. 大气压强的存在·····             | ( 44 ) |
| 24. 托里拆利实验·····              | ( 46 ) |
| 25. 气体的压强跟体积有关系·····         | ( 48 ) |
| 26. 浮力跟物体排开液体的体积有关系·····     | ( 49 ) |
| 27. 阿基米德定律·····              | ( 52 ) |
| 28. 物体的浮沉条件·····             | ( 54 ) |
| 29. 杠杆的作用·····               | ( 56 ) |
| 30. 杠杆的平衡条件·····             | ( 57 ) |
| 31. 轮轴的作用·····               | ( 59 ) |
| 32. 定滑轮、动滑轮和滑轮组的作用·····      | ( 60 ) |
| 33. 测量将物体竖直提起和水平移动时所做的功····· | ( 63 ) |
| 34. 功的原理·····                | ( 65 ) |
| 35. 测定滑轮组的机械效率·····          | ( 67 ) |
| 36. 动能和势能的互相转化·····          | ( 69 ) |
| 37. 固体、液体和气体的热膨胀·····        | ( 71 ) |
| 38. 固体冷缩时产生的力·····           | ( 73 ) |
| 39. 温度计的构造和使用方法·····         | ( 75 ) |
| 40. 不同固体的导热本领不同·····         | ( 76 ) |
| 41. 液体、气体的对流·····            | ( 77 ) |
| 42. 不同物质的比热不同·····           | ( 80 ) |
| 43. 测冷热水混合后的温度·····          | ( 82 ) |

|                            |         |
|----------------------------|---------|
| 44. 量热器的构造和使用方法            | ( 83 )  |
| 45. 测定固体的比热                | ( 84 )  |
| 46. 液体、气体的扩散               | ( 86 )  |
| 47. 表明分子引力的现象              | ( 88 )  |
| 48. 晶体在熔解过程中温度不变           | ( 89 )  |
| 49. 液体在沸腾过程中温度不变           | ( 91 )  |
| 50. 蒸发时液体的温度降低             | ( 92 )  |
| 51. 沸点跟压强有关系               | ( 93 )  |
| 52. 碘的升华和凝华                | ( 94 )  |
| 53. 气体被压缩时温度升高             | ( 96 )  |
| 54. 消耗热做功                  | ( 97 )  |
| 55. 摩擦起电                   | ( 98 )  |
| 56. 带电体的相互作用               | ( 100 ) |
| 57. 导体和绝缘体                 | ( 101 ) |
| 58. 绝缘体能变成导体               | ( 102 ) |
| 59. 电流的热效应、化学效应和磁效应        | ( 104 ) |
| 60. 组成串联电路和并联电路            | ( 106 ) |
| 61. 安培表的使用方法               | ( 108 ) |
| 62. 伏特表的使用方法               | ( 111 ) |
| 63. 欧姆定律                   | ( 112 ) |
| 64. 电阻的测量                  | ( 114 ) |
| 65. 导体的电阻跟它的长度、截面积和材料有关系   | ( 115 ) |
| 66. 变阻器的构造和使用方法            | ( 117 ) |
| 67. 串联电路中各部分的电流强度相等, 总电压等于 |         |

|                                            |         |
|--------------------------------------------|---------|
| 各部分电压之和·····                               | ( 120 ) |
| 68. 并联电路中各支路两端的电压相等, 总电流等于<br>各支路电流之和····· | ( 121 ) |
| 69. 电流做功·····                              | ( 123 ) |
| 70. 测量用电器消耗的功率·····                        | ( 125 ) |
| 71. 两个灯泡在串联和并联时的功率·····                    | ( 126 ) |
| 72. 通电导体放出的热量跟电流强度、电阻和通电时<br>间有关系·····     | ( 128 ) |
| 73. 各种永磁体、指南针·····                         | ( 130 ) |
| 74. 磁极间的相互作用·····                          | ( 131 ) |
| 75. 永磁体的磁力线·····                           | ( 132 ) |
| 76. 直线电流和通电螺线管的磁场·····                     | ( 133 ) |
| 77. 电磁铁·····                               | ( 134 ) |
| 78. 电报的工作原理·····                           | ( 137 ) |
| 79. 电磁继电器的工作原理·····                        | ( 138 ) |
| 80. 通电导体在磁场里的运动·····                       | ( 140 ) |
| 81. 通电线圈在磁场里的转动·····                       | ( 142 ) |
| 82. 电磁感应现象·····                            | ( 144 ) |
| 83. 感生电流的方向·····                           | ( 146 ) |
| 84. 短路时保险丝的熔断·····                         | ( 148 ) |
| 85. 螺丝口灯泡, 卡口灯泡, 灯头, 开关·····               | ( 150 ) |
| 86. 本影和半影·····                             | ( 151 ) |
| 87. 日、月食的成因·····                           | ( 154 ) |
| 88. 光的反射定律·····                            | ( 157 ) |

|                           |         |
|---------------------------|---------|
| 89.平面镜成像·····             | ( 159 ) |
| 90.凹镜和凸镜的应用·····          | ( 161 ) |
| 91.光的折射现象·····            | ( 162 ) |
| 92.凸透镜的会聚作用和凹透镜的发散作用····· | ( 164 ) |
| 93.凸透镜成像·····             | ( 166 ) |
| 94.光的色散·····              | ( 168 ) |

## 1. 用 刻 度 尺 量 长 度

【目 的】 在掌握长度单位的基础上，认识刻度尺及其精确度；学会使用刻度尺的基本技能。

【器 材】 毫米刻度尺和厘米刻度尺各一根。

【演示方法】 为了便于学生观察，本演示实验最好用幻灯。

先把两根刻度尺分别给两个学生，让他们各自量出自己物理课本的长度，会得出两个不同的数据。

提出问题：为什么会得出两个不同的数据呢？哪位同学的数据准确些呢？

学生应能回答出：造成数据不准的原因有二，一是由于他们不是用的同一刻度尺，二是他们的测量技术有高有低。

用幻灯把两根刻度尺的图形打到银幕上。两根刻度尺的最小刻度不同，一根最小刻度是厘米，另一根最小刻度是毫米。让学生仔细观察后自己认出这种刻度的差别。

问：哪一根量得的数据精确一些呢？

学生应能回答出：最小刻度是毫米的刻度尺测得的数据比较准确。

小结：我们把这两根刻度尺分别叫做厘米刻度尺和毫米

刻度尺。把刻度名称打上银幕。它们分别精确到厘米和毫米。把厘米刻度线和毫米刻度线打上银幕进行对比。可见：用最小刻度比较小的刻度尺测量时，测得的数据较准确。由此推论，刻度尺的刻度越小，精确度越高。

测量技术的高低也直接影响测量结果。请学生们看这几种测量方法：银幕上换上如图 1 的画面。

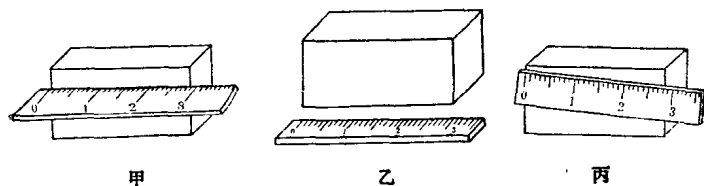


图 1

甲图的测量方法是正确的。乙为什么不正确呢？启发学生回答出：刻度尺距被测量物体太远，不容易看清物体的边线跟刻度尺上哪条刻线正对。

可见：测量时应使刻度尺的刻线尽量靠近被测物体。

问：丙为什么不正确呢？

学生应能答出：因为刻度尺在被测量物体上歪斜了。

可见：刻度尺在被测量的物体上位置应放正，不要歪斜。

另外，读数时还应读出一位估计数字，如用毫米刻度尺测量时，应读几点几毫米；不应忽略小数部分读成几毫米。

注意了以上几点，你测得的数据就比较准确了。

练习：请同学们读出  $a$  和  $b$  的值。银幕上换图 2 画面。

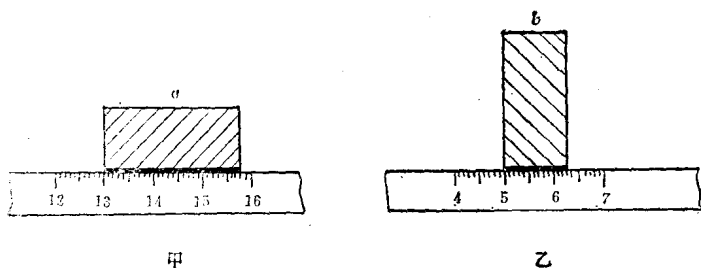


图 2

## 2. 测量曲线长度和细铁丝直径

【目 的】 通过对圆柱周长和细铁丝直径的测量，使学生学会间接测量法，并培养他们灵活运用刻度尺的能力。

【器 材】 木圆柱一个，圆铅笔一支，细铁丝一段，毫米刻度尺一根。

### 【演示方法】

#### 一、测量圆柱体的周长

提出问题：我们能刻度尺测量出一条线段的长度，那么能不能用刻度尺测量曲线的长度呢，例如测量木圆柱的周长？

启发：如果我们找到了一条线段，长度和木圆柱的周长

相等，这个问题就解决了。

怎样找到和圆柱周长相等的线段呢？

学生应能回答出：可以用细线绕圆柱一周，细线的长度就是圆柱的周长。也可以使圆柱沿一直线滚动一周，滚过的线段长就是圆柱的周长。

实际测量时，为了提高精确度，常用细线在圆柱上多绕几周，或沿直线多滚几周，把量得线段的长度除以绕或滚的周数，得出圆柱周长。

用周长除以  $2\pi$  可以算出圆柱的半径。

## 二、测量细铁丝的直径

提出问题：我们如何去测量长度较小的线段呢？例如测量细铁丝的直径。

启发：长度较小不便测量时，我们可以去测量这个长度的若干倍，然后算出这个长度。

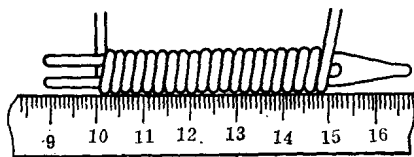


图 3

我们把细铁丝密绕在铅笔杆上。注意，不可迭合，如图 3 所示。

这样我们就把细铁丝的直径一个一个地接了起来。绕好后，用两指夹紧切勿使其松开，然后用刻度尺细心量出所绕圈数的长度。把这个长度除以圈数就是细铁丝的直径。

巩固：请同学们用刻度尺量出自己物理课本的一张纸的厚度。

### 3. 测量圆锥体的高和圆筒的内外径

【目 的】 使学生学会用辅助工具测量用刻度尺不便直接测量的长度。

【器 材】 圆锥体一个，三角板一付，内、外卡钳各一只，圆筒一个，毫米尺一根。

#### 【演示方法】

#### 一、测量圆锥体的高

为了便于对比，该演示可用幻灯或挂图。

提出问题：请同学们考虑一下，我们如何用刻度尺去测量圆锥体的高呢？（把圆锥放在桌子上）

挂出（如图4）挂图（或放幻灯）。

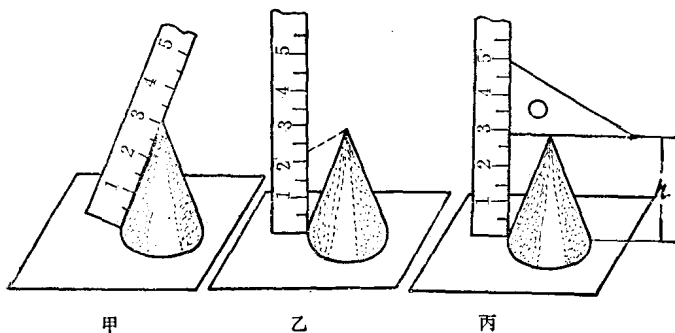


图 4

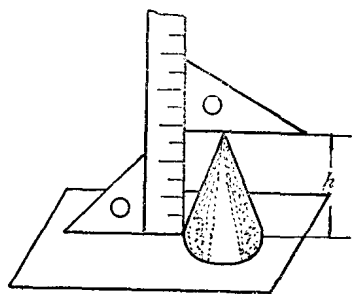


图 5

同学们看这三种测量方法，哪一种较好、较准确？为什么？

学生应能回答出：因为圆锥体的高和底面垂直，所以图丙的方法较好。图甲是因为刻度尺同底面不垂直，图乙是因为圆锥顶端向刻度

尺的引线同刻度尺不垂直所以都不正确。

如何保证这两个垂直呢？我们用两个三角板作为辅助工具就可达到目的。

挂出（如图 5）挂图（或放幻灯）。

问：这两个三角板起什么作用呢？

学生应能回答出：下面的三角板用来保证刻度尺同底面垂直；上面的三角板用来保证圆锥顶点向刻度尺的引线同刻度尺垂直。

这样，有了三角板的帮助就可以较准确地测出圆锥体的高了。

## 二、测量圆筒的内外径

把圆筒放在讲台上。

提出问题：我们如何用刻度尺测量圆筒的内、外径呢？

我们可以用工具把内、外径的长度“比”出来，然后再用刻度尺测量。

出示内外卡钳，并说明哪个是内卡钳，哪个是外卡钳。

挂出(如图6)挂图(或放幻灯),介绍使用方法。然后实际演示一遍。

注意:防止误把弦长作为直径。需要改变卡钳两脚尖之间的微小距离时,不要直接用手拉,可以把卡钳的一脚(中间)在坚硬的物体上敲一下,增大间距敲内侧,减小间距敲外侧。从被测物体上取下卡钳时要轻拿,以免改变两脚尖间的间距。

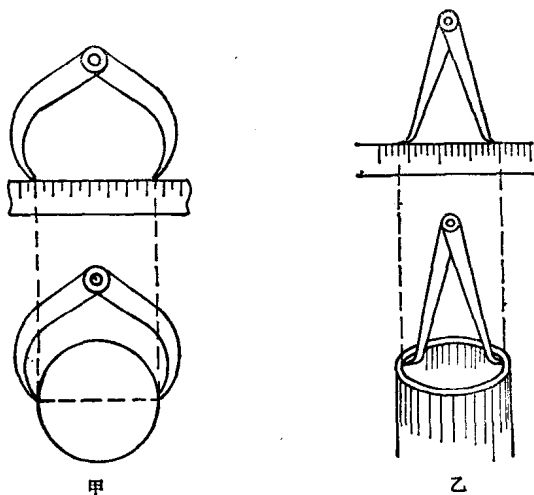


图 6

#### 4. 天平的构造和使用方法

【目 的】 认识天平及其构造,熟悉各部分名称及

作用；学会用天平称量物体质量的方法。

【器 材】 天平一架，砝码一盒，小铁块。

【演示方法】

一、天平各部分名称及作用

为便于学生们观察，可把图 7 画面用幻灯打上银幕或制成较大的挂图。

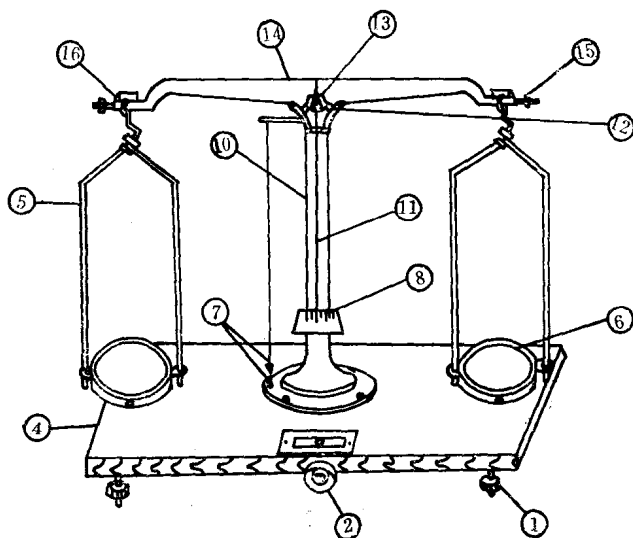


图 7

(一) 调节水平装置

①调平螺旋：用来调节天平底座水平。⑦重垂线和托尖：用来判断天平底座是否水平。重垂线和托尖对正时，说明天平底座水平。否则，可旋调平螺旋使其水平。

(二) 调节平衡装置