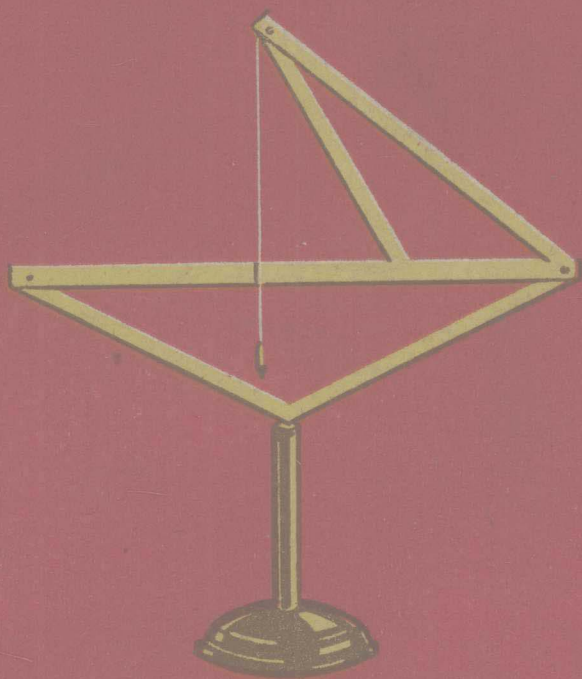




普通教育新教具制作資料之一

数学教具



普通教育教学改革展览会教具研究組編

• 1960年8月 •

9484
4

13(3)
6010
(3)
数学



普通教育新教具制作資料之一

数学教具

普通教育新教具制作资料之一

数 学 教 具

普通教育教学改革展览会

教具研究组编

北京市书刊出版业营业许可证出字第2号

人民教育出版社出版(北京景山东街)

新华书店北京发行所发行

全国新华书店经售

人民教育印刷厂印装

统一书号: 13012·22 字数: 81 千

开本: 787×1092 毫米 1/16 印张: $4\frac{1}{2}$ 插页: 1

1960 年 8 月第一版

1960 年 10 月第一次印刷

北京: 1—40,600 册

*

定价 0.46 元

前 言

1960年6月,中华人民共和国教育部为了配合全国文教群英会的召开,交流教学改革和教具革新的經驗,在北京举办了普通教育教学改革展覽会。会上展出了北京、河北、河南、山西、山东、江苏、上海、辽宁、吉林、黑龙江等十个省、市的466件新教具,受到了广大观众的称贊和重視,一致反映受到鼓舞和启发,要求广为介紹和推广。現在出版的这套資料,就是为了推广新教具的制作經驗,根据密切結合教学改革,演示效果显著,解决教材中的难点和关键問題,取材容易,制作簡便,易于推广;有革新精神,富于启发性等原則,从展覽会展出的466件新教具中精选出来的。为了便于各科教师分別参考,全书共分为电化、数学、物理、化学、生物、語文(与历史、地理、美术合編)等六个分册。

这些新教具,都是在当地党委的領導和关怀下,以毛澤东思想为指导,把技术革新和技术革命引到学校中来,大搞群众运动,发动广大师生員工,破除迷信,解放思想,密切結合教学改革創制出来的。这些新教具具有如下几个特点:(一)密切結合教材,解决了教学上的許多难点和关键問題,使原来用讲解图解和旧的教学仪器不易解决的問題,通过新教具的演示,使学生比較容易理解和接受。(二)有土有洋,土洋結合。既有大量的就地取材、簡單易做的新教具,又有少数制作比較复杂的精密的現代化的教学工具;这就既便于普及,又便于提高。(三)类型多样。有为各科教学服务的共用教具(如电化讲桌,万能教具箱等),有供学生观察的模型和标本,有課堂演示的各种仪器和教学用具,在这个基础上不断地改进和創造,就可能逐步地使教学用具配套成龙。

教师运用这些新教具,可以用較短的时间說明难懂的、抽象的、复杂的原理和概念,比較有效地帮助学生領会和掌握所学知識,从而縮短了教学时间,提高了教学质量,多快好省地推动教学改革的深入。

教具革新是教学改革的一个組成部分。积极地进行教具革新工作,迅速充实和更新学校的教学設備,改变目前教学設備陈旧落后的面貌,是当前进行教学改革,提高教学质量的一件极其重要的措施。这里介紹的教具数量并不算多,在技术水平上也还需要繼續改进和提高。我們所以选印这一部分資料,除供各地作参考外,主要目的还在通过这些資料来推动全国各地教具革新运动的开展。我們希望各地在党的领导下,充分发动群众,深入学习毛澤东思想和党的教育方針,破除迷信,解放思想,在批判資产階級教育思想的基础上,提倡师生亲自动手,本着自力更生的精神,貫徹普及和提高相結合的原則,实行土法上马,土洋結合两

条腿走路的方針，掀起一个教具革新运动，爭取在較短的时期內，使我們的学校都装备有比較完備的教具，以利教学改革的进行，在提高教学质量方面發揮应有的作用。

这一套資料，是由北京市教师进修学院、北京师范大学、中央教育科学研究所，人民教育出版社的同志們組成的教具研究組編成的。在研究过程中，得到参加展覽会的十个省市一百多位中小学教师的协助，对于他們辛勤的劳动，我們表示衷心的感謝。

普通教育教学改革展覽会

1960年8月

本 冊 說 明

这次普通教育教学改革展览会展出数学方面的教具 70 种共 128 件。经过分析研究,选出了 44 种(其中有些是吸取了两种展品的优点合成一种的),编印成册,供各地参考。

这次推广的数学教具,具有以下几种特点:

一、有利于数学教学改革的深入进行。例如:黑龙江展出的“正余弦图象描述器”,通过机械传动,能够使学生直观地看到三角函数值的变化与角度变化之间的内在联系,并且能够以运动变化发展的观点来阐明数学事实。山西、黑龙江展出的“自制算尺”,使理论联系实际的原则得到较深入的贯彻。江苏展出的二次曲面模型,为今后讲解立体解析几何创造了有利的条件;吉林、河北展出的磁性黑板,对提高课堂教学时间的利用率有着显著的作用。这些事实都有力地说明教具革新的开展,大大地有利于数学教学改革的深入进行,能够为适当缩短年限、适当提高程度、适当控制学时、适当增加劳动创造条件。

二、土法上马,由土到洋。这些教具,大多数是广大师生用土法制作而后逐步发展起来的,其中尤以黑龙江展出的教具最为明显。他们用最简单最容易找到的材料,并且用土办法做成很多适用有效的教具。土经纬仪的成本只七、八元,这就使得这种实用的测量仪器有可能普遍推广。山东展出的算术教具也具有同样的特点。另外有一些教具是电动的。我们认为,一些学校在教具革新方面能够取得如此显著的成绩,采用土法上马、由土到洋的方针是其中极其重要的一个原因。

三、一具多用。黑龙江的竹签教具、江苏的三用二次曲面等都是一具多用的教具。它们根据数学内容的内在联系,通过一个教具来演示多种有着密切联系的内容,从而不仅有助于学生了解它们之间的内在联系,而且便于学生比较复习。

在这册教具资料中,我们把某种教具的几种较好的制作方法都分别作了介绍,目的在于更好地反映这些教具的特点,同时也便于各地学校根据具体情况和需要加以选择进行制造,并且可以各取其长,创造出更好的教具。在选择介绍的教具中,虽然有个别的教具还或多或少的存在着某些缺点,但是,新生事物总是在实践的过程中不断发展和完备的,今天不够完善的教具,经过群众的改进创造,就能够日趋完善。因此,我们对这些教具还是作了详细的介绍。

由于我们的思想和业务水平所限,加以在整理资料过程中没有来得及与所有教具的制作者取得联系,这些资料的内容不可避免地会有一些缺点和错误,请大家批评指正。

教具研究组

1960年8月

目 录

前言	1
本册說明	1
折迭式小黑板	1
磁性黑板	1
計数器	2
幼兒加減法練習器	3
九九活动插	4
口算器	5
九九卡片	5
九九扑克	6
溫度計模型	6
时鐘模型	7
立方体模型	8
直圓柱体体积演示器	9
小数点移动引起小数大小的变化	9
分数、小数互化演示器	10
分数性質演示器	11
分数、百分数图解	13
行程問題演示器	13
三角形高綫演示器	15
三角形三心演示板	15
平面几何教具板	17
圓的性質电动教具	20
學生自制小模型	23
土經緯仪	25
数学万能教具台——投影部分及測量模型部分	28
立体几何教具台	30

旋轉体电动教具台	32
立体几何鉄絲絨綫教具	33
立体几何玻璃教具	33
立体几何装配教具	35
立体几何竹签教具	35
有理数四則运算法則演示器	36
正余弦图象描述器	38
函数图象演示台	41
自制算尺	48
橢圓規	52
橢球面	53
双叶双曲面	54
橢圓拋物面	56
双曲拋物面	57
活动双曲拋物面	58
三用二次曲面	59
圓环面	60
两圓柱相貫模型	62
向量的向量积說明器	62

折迭式小黑板

哈尔滨安广小学

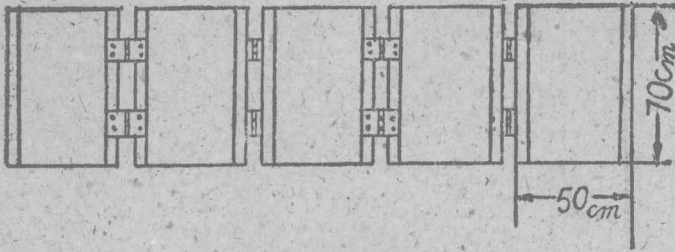


图1 折迭式小黑板

一、制作方法: 木条 20 根, 宽 2 厘米、长 70 厘米; 三合板 5 块, 宽 50 厘米、长 70 厘米; 小折页 8 个。三合板长的两边, 每边用两根木条上下夹住钉上, 并按上折页(一边正接, 一边反接), 涂上黑色。

二、用法: 课前把教学中需要板书的内容, 写在小黑板上, 上课时一面一面的打开讲解, 最后可以全部打开, 做小结复习用。

磁性黑板

天津南开中学 吉林实验学校

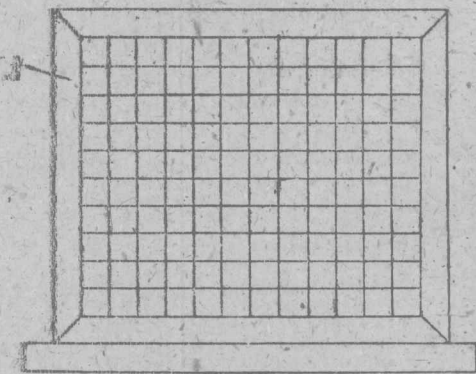


图1 正面图

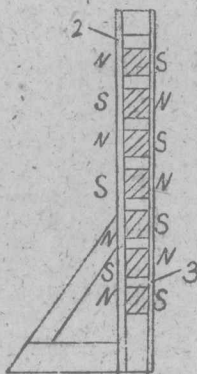


图2 侧剖图

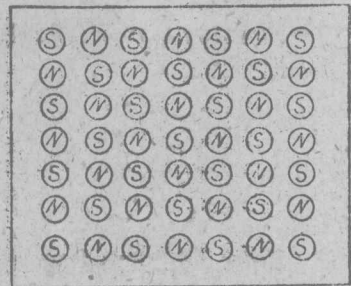


图3 磁性排列情况

一、用途: 利用磁性作用, 把某些图形用薄铁片做成, 便于在带有磁性的黑板上任意放置, 演示图形的相对位置变换关系。

二、制造方法:

1. 将圆形磁性瓷(无线电厂制永磁喇叭的残品)约40块,均匀排列并固定在木板上。
S极和N极相间排列(如图3)。

2. 用毛玻璃一块,大小与上述木板相同,紧贴在磁性瓷上,作为黑板的表面。上面还可画些坐标方格。然后用一木框架好即成。结构如图2所示。

三、使用方法: 例如讲二次函数的图象,可以用薄铁片(或者木片后面附上一些铁片)制成坐标轴和抛物线的图形,吸在板上成图4的形状,就表示 $y=x^2$,吸成图5的形状,就表示 $y=x^2+c$ 。

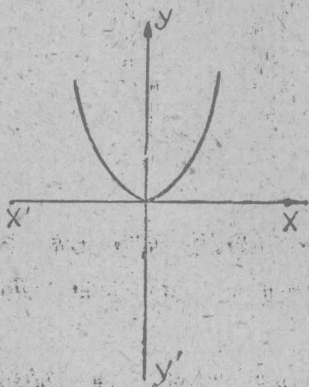


图4 演示 $y=x^2$ 的图象

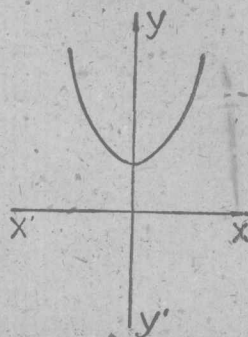


图5 演示 $y=x^2+c$ 的图象

四、改进意见: 为了减轻教具的重量,解决磁性瓷材料来源问题,可以把黑板改用铁皮的,而在演示用的图形上面附上磁石。还可尽量设法采用代用品,例如用绒布制作板面(略为放得倾斜一些),而在演示用的图形后面附些棉絮以便粘在板面上。

五、注意: 本教具应用很广,不仅可以用于数学教学,还可用于其他各科的教学。如在史地教学中,可以在毛玻璃上预先画好“中华人民共和国全图”,图上画出省界及一些大江大湖,然后用小铁片剪出钢、煤、粮、棉、交通路线等标记,以便教学时使用。

计 数 器

山东省冠县定远寨小学

一、用途: 帮助儿童认数和进行简单加减法。

二、制作方法: 长方形木块,一边钉上小棒,小棒上放入算珠子,木块正面每个小棒下写上数位。

三、使用方法: 讲解计数法时,可先在个位上逐个放上算珠,满十个时全部取去,在十位上放一个算珠。同样,在百位上放满了十个算珠时,也把它们全部取去,在千位上换放一个

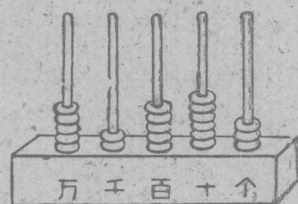


图1 计数器

算珠。这样可使儿童具体了解十进的意义。讲解加减法进位退位时也可用这方法。

幼儿加减法练习器

上海愚园路第四幼儿园

南京师范学院附属幼儿教师范

一、用途：这教具用以复习加、减运算；也可让儿童自己操演，在游戏中巩固算术知识。

二、制法：取 80 厘米×55 厘米三合板一块，其上钻四十个小圆孔，装香蕉插口用。粘上比木板略小的布一块(如图 1 所示)。布上缝上布条，在每一小方格中形成一个布袋，以便

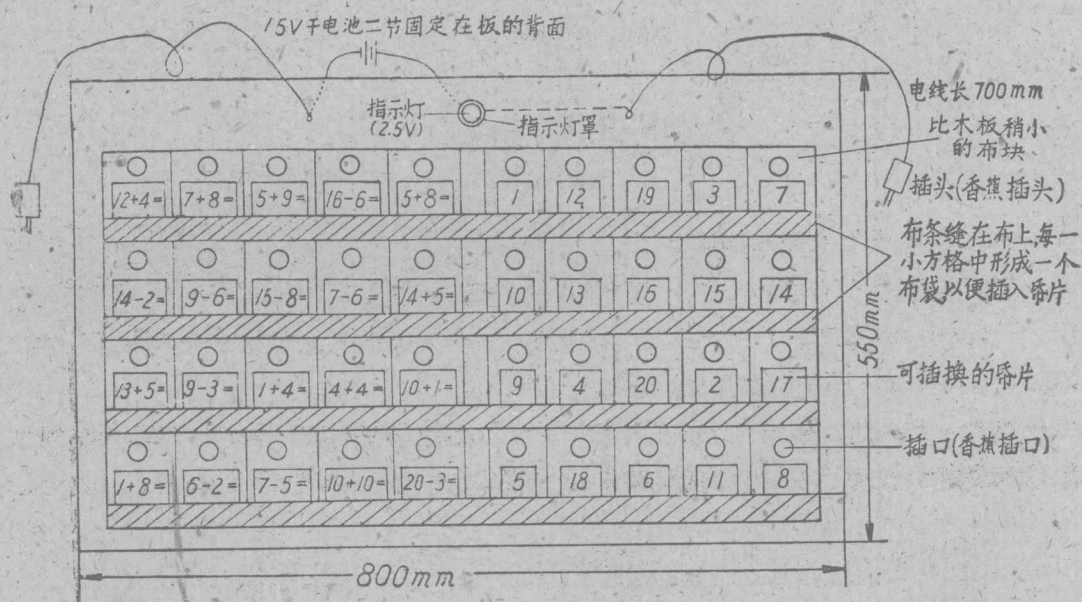


图 1 正面构造图

插入纸片。在每个小方格的上部对应木板的小圆孔装上香蕉插口。在板的背面将左边任意一个插口与右边对应的一个插口用电线连结起来(如插 $1+4=?$ 的插口与 5 的插口连结，见图 2)。在板的顶部正中装上指示灯(2.5V 小电灯泡)，灯两旁钻二孔，用以通过连香蕉插头的电线。板背面的线路图如图 2 所示。干电池二节可以固定在板的背后。另外准备若干张可插换的纸片，在每个纸片上写着算式和数字。

三、使用方法：例如复习 $1+4=?$ 。让儿童将一个插头插在 $1+4=?$ 的插口中，另一个插头插在右边的插口中。如果儿童把另一个插头插在 5 所在的插口中，那末由于电路接通，指示灯发亮，就表示答案正确；如果插在别的插口中，因电路不通，指示灯不亮，就表示解答错误。

四、注意：紙片可以随着教学进程随时更换；电路也要經常更換，以免学生知道电路規律。



图2 背面电路图

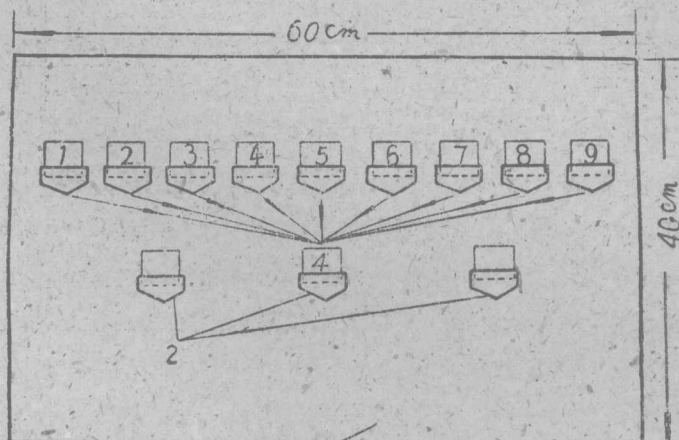
九九活动插

山东冠县定远寨小学

一、用途：熟練九九乘法运算。

二、制作方法：长 60 厘米、宽 40 厘米的木板一块，大口袋 3 个，小口袋 9 个，数字卡片 2 套(1—9)；在木板上面釘 9 个小口袋，可以插上 1—9 九个数字，对应每个数字划上一个箭头(如图)。下面的 3 个大口袋用以置放数字卡片。

三、用法：把未用的数字卡片放在下面左边的口袋里，把要用的卡片放在下面中間的口袋里，再把数字卡片逐片插在上方的口袋里，让学生口算， 4×1 ； 4×2 ； 4×3 ； 4×4 ；…… 4×9 。



(1)木板 (2)插卡片袋

九九活动插

下面用完后的卡片放在右边的口袋里。

仿照这个教具，可以制作熟练其他运算（不限于九九乘法）的教具。

四、改进意见：最好能在活动插上把答数演示出来。

口 算 器

山东冠县定远寨小学

一、用途：使学生熟练口算技能。

二、制作方法：

1. 用三合板（或硬马粪纸）制作半径为25厘米的圆一个，其上挖去一个边长8厘米的正方形空框（图1的①）。紧靠空框左边钉一个口袋（图1的②），口袋中央剪去，只留外框，使插入的卡片上的数字和运算符号能被看清。

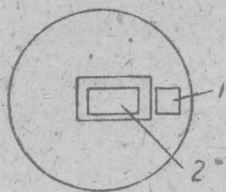


图1 前面圆板



图2 后面数字盘

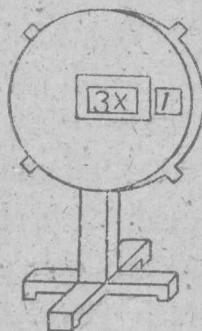


图3 口算器图

2. 用三合板制半径为25厘米的圆盘一个（图2），在其边缘写上数字1、2、3、……10。数字的大小及位置，要使当两圆板相合时，透过图1中的正方形空框可以被看到。

3. 把图1中的图板用螺丝固定在支架前面，图2中的圆盘连接在支架后面且能旋转，旋转时数字可以过正方形空框。

三、用法：把写上数字及运算符号的卡片插入袋中（如图3）。转动图2的圆盘得 3×1 、 3×2 、 3×3 等，让学生说出所得的数。卡片及圆盘上的数目不限于整数，可以是分数、小数，运算也不限于乘法，可以是加减法或者除法。

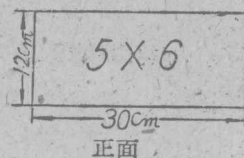
九九卡片

山东冠县定远寨小学

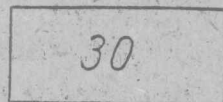
一、用途：可供上课及平时学生练习九九乘法口算之用。

二、制作方法：在长方形硬纸片上写上九九乘法式题，背后写答数。

三、使用方法：先把一张卡片的正面，向全班演示，然后指定一个儿童口答，最后演示卡



正面



背面

九九卡片正背面图

片的背面。

仿照这个教具，可以制作其他练习简单口算（不限于九九乘法）的式题卡片。

九九扑克

山东冠县定远寨小学

一、用途：通过游戏，使儿童熟练九九乘法。

二、制作方法：把 90 张旧扑克，原来有字的一面，用纸贴掉。在 45 张扑克上，写上九九乘法式题，如： 5×7 ， 4×5 。其余 45 张写上答数，如 35，20。

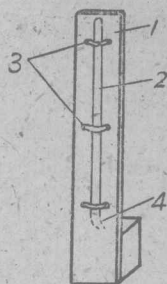
三、使用方法：可以由 2—6 人参加游戏。象玩普通扑克一样，将牌平均分发到各人手中，每人将自己手中能够构成等式的牌（如 2×5 和 10 构成等式）扣在自己面前，然后第一个人出牌一张，依逆时针方向挨次来配等式。配成等式者再另外出牌，如此类推。谁将手中的牌先出完，即为胜。最后互相检查每人面前所扣的牌配成等式是否正确。

四、注意：可以自己创造其他游戏方法。还可以仿照这种九九扑克，作成练习简单加减法等的其他各套扑克。

温度计模型

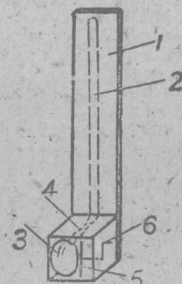
哈尔滨安广小学

一、用途：可用它教儿童认识温度计和教正负数。



(1)木板 (2)玻璃管 (3)按住玻璃管的薄铁片 (4)玻璃管与橡皮管的连接处

图1 正视图



(1)木板 (2)玻璃管(实际上从后面看不见,这里用虚线表示,是为了说明方便) (3)小皮球 (4)连接皮球与玻璃管的橡皮管 (5)小圆木板 (6)摇柄

图2 后视图

二、制作方法:

1. 材料: 木板一块(长 95 厘米, 宽 12 厘米, 厚 1.5 厘米), 玻璃管一根(直径 1 厘米, 长 80 厘米), 小皮球一个, 橡皮管一根, 铁片, 小木盒(长 15 厘米, 宽 12 厘米), 小圆木板一块(直径 6 厘米), 摇柄, 油漆。

2. 制法: 先作出小木盒, 固定在已备好的木板下端, 把玻璃管如图按装在木板上, 把橡皮管一端套在玻璃管上, 另一端插在皮球的破口处, 并设法把口封紧, 玻璃管旁木板上画上华氏和摄氏的刻度。皮球内注入红水, 放在木盒内。皮球边置一小圆木板, 摇柄的螺丝抵住木板。

三、使用方法: 摇动摇柄上的螺丝, 推进或退回, 从而压缩或放松皮球, 使红色水柱, 可按教学要求上升或下降, 演示度数, 看得清楚。

时钟模型

山东冠县定远寨小学

一、用途: 帮助学生认识钟表, 讲解时与分的关系和角度变化。

二、制作方法: 用木板制成座钟的外形。前面画上钟面模型, 再装上分针、时针(图 1)。

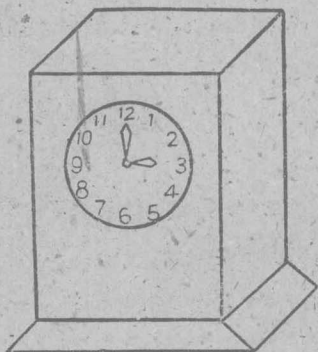
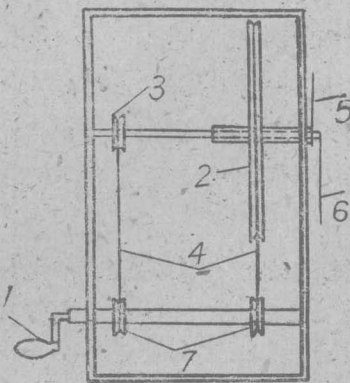


图 1 外形图



1. 摇柄 2. 带动时针的滑轮 3. 带动分针的滑轮
4. 皮带 5. 时针 6. 分针 7. 半径相等的两个滑轮

图 2 内部构造图

盒内上部装上两个滑轮(图 2 的②、③)。大滑轮的半径是小滑轮半径的 12 倍, 小滑轮的轴与分针相连, 大滑轮的轴与时针相连。盒的底部装上一附有手摇柄的轴, 轴上装两个半径相等的滑轮(见图 2 ⑦), 分别用皮带(或布带)传动上面的大小滑轮。

三、使用方法: 摇转手摇柄, 就能使时针、分针按 1:12 的速度旋转, 看到时与分的关系和时针、分针间所成角度的变化。

立方体模型

山东冠县定远寨小学

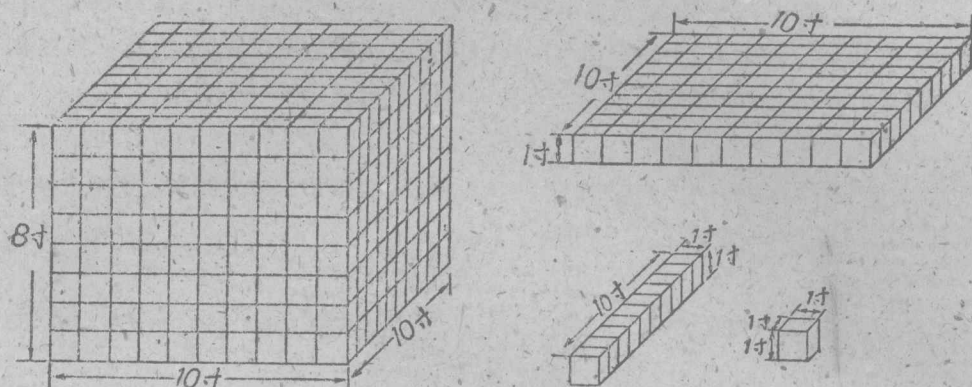


图1 木制立方体模型

一、用途：用来讲立方体体积概念和体积单位进率。

二、制作方法：模型下面的八层用一块长1尺、宽1尺、高8寸的木头来制成(为了省木料可用六块木板钉成一个长1尺、宽1尺、高8寸的长方体的木盒，在外面用颜色笔画上长宽都是1寸的格子)。

上面两层：一层用长1尺、宽1尺、高1寸的长方体木块组成；最上面一层做成九个小条，每条长1尺、宽1寸、高1寸和十个边长1寸的小木块。

再做一个容积等于该立方体体积的木匣，用来存放该立方体，在讲容积时作为直观教具使用。

三、使用方法：使用时把上面两层——加以分析，帮助学生直观清楚地认识立方体体积的概念和体积单位进率。

四、附注：哈尔滨花园小学还展出了一个玻璃立方体模型如下：

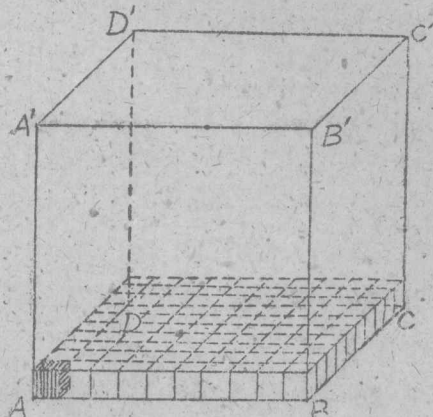


图2 玻璃立方体模型

将五块边长1尺的正方形玻璃，用胶布粘成一个立方体 $ABCD-A'B'C'D'$ (有一个面 $ABB'A'$ 暂时不放上玻璃)，如图2。在它的一角，放上一个红色立方寸模型(如图中阴影所示)，再在其上盖一块边长稍小于1尺的正方形玻璃板，玻璃板上每隔1寸纵横各画红线，打成方格。最后再取边长1尺的正方形玻璃一块，盖在立方体的面 $ABB'A'$ 上，并用胶布粘牢。

这个教具,虽然还不能十分明确地给出体积概念,但值得加以介绍,以便从中得到启发,研究改进。

直圆柱体积演示器

南京教师进修学院

一、用途: 用来讲解直圆柱求积的公式。

二、制作方法: 取木头做成直径为 13 厘米、高为 17 厘米的直圆柱。过中心轴把圆柱分成 16 等分(如图 2)。涂上红、蓝颜料各八块。其中有一块再分成两等分(见图 1 中的①、②)。

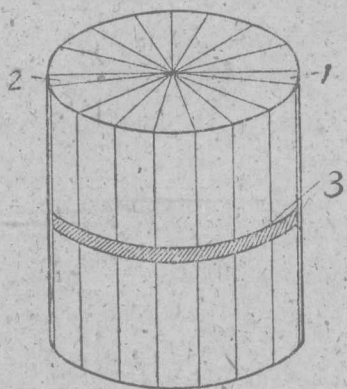


图 1 直圆柱体积演示器



图 2 $\frac{1}{16}$ 的一块

把同一种颜色的扇形柱,用皮带(或布带,如图 1 中的③)联结起来。其中三十二分之一的扇形柱另放,便于演示。

三、使用方法: 先把全部扇形柱合拢使成直圆柱体。然后把两种不同颜色的扇形柱犬牙相错地插置起来,把三十二分之一的两个扇形柱分别放在两旁,近似地拼成一个长方体,并说明分的份数越多,越接近长方体,这样就把求圆柱体体积的问题化成为一个已经学习过的求长方体体积问题,从而导出直圆柱体积公式。

小数点移动引起小数大小的变化

黑龙江阿城县民合小学

一、用途: 便于清楚地讲解小数点的位置不同所得的数值也不同。

二、制作方法:

1. 做一个长 68 厘米、宽 7 厘米、高 27 厘米的长方体教具盒,如图 1。盒面中间部分挖三个空框①,以便显示出里面移动板和白布带上的数字,盒的顶部再刻一个条形槽②。