

初中物理教具的 制作与演示

許文海編著

上海教育出版社

初中物理教具的制作与演示

許 文 海 編 著

期 限 表

初中物理教具的制作与演示

許文海 編著

*

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证出090号

上海市印刷三厂印刷

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

开本：787×1092 1/32 印张：3 7/8 字数：87,000

1961年9月第1版 1961年9月第1次印刷

印数：1—10,000本

統一书号：7150·1212

定 价：(九)0.34元

602

前 言

为了提高物理教学质量,近年来我们本着白手起家、自力更生、因陋就简、土法上马的精神,师生共同活动,试制了一些物理教具,并且初步总结了一些演示经验。实践证明,在物理教学中应用这些教具作演示,不但可以补充教材的不足,而且可以提高学生学习物理的兴趣,帮助他们加深理解和记忆新知识。这对提高教学质量是有好处的。目前,配合初中物理教学的教具书还不多见。因此,本人就把这些材料整理出来,编成这本小册子。

在整理过程中,得到了本校领导同志的支持和指导,以及本校理化教研组全体同志的协助,使本书的质量有了提高。但是,由于本人的水平有限,教学经验还不够,书中不免还有缺点和错误,希望广大教师给予批评和指正。

山西省永济县张营中学 许文海

1961年8月

目 录

第一章 力学	1
一 气泡水准的制作	1
二 怎样使用称量不够正确的天平和弹簧秤	4
三 教学用弹簧的制作	4
四 压强随着受力面积和压力而变化的演示	5
五 液体和气体对压强传递的演示	7
六 水压机原理的演示	9
七 液体对于容器侧壁的压强随着液体深度而增加的 演示和演示仪器的制作	11
八 液体有向上的压强的演示	12
九 不同液体在同一深度上的压强不同的演示和演示 仪器的制作	13
一〇 证明空气有重量的演示	15
一一 这也是大气压力的缘故吗	18
一二 抽水机模型的制作	20
一三 曲管气压计的制作	23
一四 怎样给曲管气压计灌水银	27
一五 气体的压强跟体积的关系的演示	28
一六 阿基米德定律演示器的制作	29
一七 浮在液面的物体的重量等于它所排开的液体的重 量的演示	30
一八 物体浮沉的演示	31

· i ·

一九	潜水艇的演示	33
二〇	浮沉子的制作与演示	34
二一	氢气肥皂泡和氢气球的制作	35
二二	惯性的演示和演示仪器的制作	38
二三	演示发声体在振动的时候应注意的事项	40
二四	演示声音不能在真空中传播的时候应注意的事项	41
第二章	热学和分子物理学	43
二五	空气变热的时候体积膨胀, 变冷的时候体积收缩 的演示	43
二六	液体和气体受热膨胀比较的演示	45
二七	液体对流的演示	47
二八	水是热的不良导体的演示	48
二九	安全灯原理的演示	49
三〇	物体表面不同、接受辐射热也不同的演示	51
三一	比热的演示	53
三二	蒸发需要热量的演示	55
三三	沸腾需要热量的演示	55
三四	沸点跟压强的关系的演示	56
三五	蒸汽液化的时候放出热量的演示	59
三六	分子间有间隔的演示	60
三七	演示分子之间有引力的铅柱的制作	61
三八	液体分子扩散的演示	62
三九	液体分子运动的速度跟液体的温度有关的演示	63
四〇	氨与空气扩散的演示	64
四一	蒸汽轮机模型的制作	65
四二	内燃机爆发的演示	67
第三章	电磁学	69

四三	电键的制作	69
四四	灯座的制作	71
四五	怎样使玻璃棒获得较多的电荷	73
四六	带电体具有吸引轻小物体的性质的演示	73
四七	同种电荷相斥的演示和演示仪器的制作	74
四八	验电器的制作	76
四九	使用感应起电机的时候应注意的事项以及简易修理方法	77
五〇	尖端放电的演示	80
五一	雷电现象的演示	81
五二	演示伏打电池的时候应注意的事项	83
五三	干电池的制作	83
五四	蓄电池的演示	84
五五	电流热效应的演示	85
五六	电流化学效应的演示	85
五七	导体的电阻跟导体的温度有关的演示	87
五八	相同的电量通过不同的导体的时候放出的能量不同的演示	88
五九	保险丝 的演示	89
六〇	怎样保护永磁体的磁性	91
六一	磁性分布的演示	91
六二	磁感应的演示	92
六三	每个磁体都有两个磁极, 而且是异性磁极的演示	93
六四	磁体两端的磁性最强、中间不显磁性的演示	94
六五	磁力线模型的制作	95
六六	电话原理的演示	97
六七	矿石收音机的制作	98

六八	通电导体在磁场里运动的演示和演示仪器的制作	100
六九	电动机模型的制作	104
第四章	光学	114
七〇	光线通过透镜发生折射的演示	114
七一	照相机模型的制作	116

第一章 力学

一 气泡水准的制作

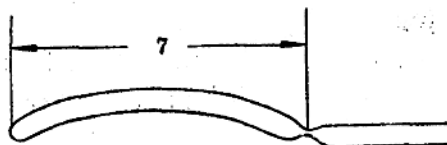
1. 材料准备:

口径约 0.5 厘米、长 14 厘米的玻璃管一根。 $18 \times 3.5 \times 2.5$ [厘米]³ 的硬木一块。 10×1.5 [厘米]² 的薄铁片一块。小螺丝钉两个。酒精适量。酒精灯一只。

2. 制作步骤:

(1) 略微弯曲的玻璃管: 用酒精灯把玻璃管的一端加热封闭, 在距离管端 7 厘米的地方把玻璃管烧红拉细(细孔的口径约 0.1 厘米)。然后, 把玻璃管的中部放在酒精灯上加热, 烧红以后两手握管用力向下弯, 使管的中部略微凸起, 如图 1 所示。

用胶头滴管把酒精装入玻璃管里(图 2)。如果玻璃管的 A 处管孔太细, 酒精不易进去, 可以拿住玻璃管稍微甩一下, 或用细铜丝通一下, 直到管里酒精装到 B 处为止。



单位: 厘米

图 1

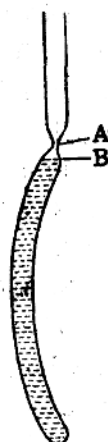


图 2

把玻璃管的A处放在酒精灯上烧红，然后两手握住玻璃管的
的两端往相反方向拉，封口以后即成(图3)。



图 3

(2)铁夹: 把薄铁片制成如图
4 的形状。中间两孔共长 5 厘米, 宽
各为 0.6 厘米, 两孔之间的距离为
0.1 厘米。两端的小圆孔是螺絲孔。

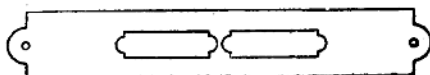


图 4

(3)木槽: 在硬木块的正中刻一条略大于玻璃管的凹槽, 以
便放置玻璃管。

(4)装配: 在木槽里垫入适量的纸片, 然后把木块放在已经
用标准水准检查过的平台上。

把玻璃管小心地放入槽里(玻璃管凸起的一面向上, 玻璃管
的最高部分要略低于槽口, 以防装钉铁夹的时候管被压破), 并
且使管里的气泡停留在木槽的正中。如果气泡不在正中, 可修剪
槽里的纸片调整。

把铁夹复盖在木槽上, 使铁夹的正中跟气泡的正中对准, 然
后用螺絲釘固定起来。水准的外表须涂一层油漆, 这样将更加美
观耐用。

3. 制作中注意事项:

(1)玻璃管抽细的时候, 管孔不可太细或太粗。如果太细,
酒精不易进去; 如果太粗, 封口就很困难。因此, 管孔口径抽成
0.1 厘米最为适宜。

(2)玻璃管里灌进了酒精, 在封口的时候, 火焰的温度要
高, 火焰跟玻璃管接触的面积要小。如果火焰的温度不高, 玻璃

管软化的时间将延长，管里酒精受热膨胀，会从管孔溢出，封口就很困难。如果火焰跟玻璃管接触的面积较大，管里的酒精也要受热膨胀，结果也会溢出，影响封口。

加高火焰温度和减小火焰跟玻璃管接触面积的方法是：取一段口径约 0.5 厘米、长 15 厘米的玻璃管，把管的一端放在酒精灯上烧红，并抽成一个口径约 0.1 厘米的尖嘴。然后，把尖嘴插入火焰里，并且在玻璃管的另一端吹气，即可（图 5）。

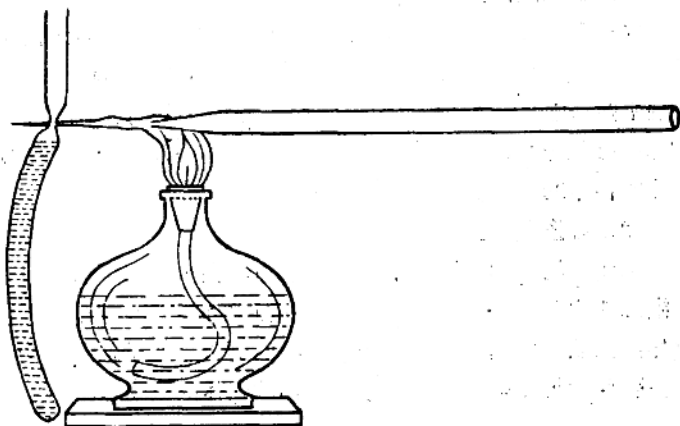


图 5

(3) 水准的大小可以根据需要而定。当硬木块的大小改变了的时候，玻璃管和铁夹的大小也要相应地改变。

4. 用法：

用气泡水准来检查某一个平面是不是水平，可以先把水准放在平面上任何一个地方，观察气泡的位置。把它转过一个直角，再观察气泡的位置。如果气泡两次都停留在铁夹的正中，这说明这个平面是水平的。

二 怎样使用称量不够正确的天平和弹簧秤

在物理教学中，经常要使用天平或弹簧秤来测定物体的重量。如果天平或弹簧秤的称量不够正确，则将影响演示和实验的效果。下面介绍称量不够正确的天平和弹簧秤的用法。

(一) 称量不够正确的天平的用法

1. 恒载量法：

取一个重物(任何重物都可以，只要略重于要称的物体)放在天平一端的盘里，在天平另一端的盘里逐渐加放砝码，使天平两端平衡。随后，把要称的物体放到放砝码的盘里，逐渐取下砝码，直到天平两端恢复平衡为止。这时，取下的砝码重量就等于要称的物体的重量。

2. 替换量法：

把要称的物体放在天平一端的盘里，在天平另一端的盘里逐渐加放沙粒(或铁沙)，直到天平的两端平衡为止。取下要称的物体，把砝码逐渐加放到这只盘里，直到天平两端恢复平衡为止。这时，盘里砝码的重量就等于要称的物体的重量。

(二) 称量不够正确的弹簧秤的用法

把要称的物体放到弹簧秤的秤盘里，记下弹簧秤指针所指的位置。取下物体，把砝码逐渐加放到盘里，直到弹簧秤的指针指到原来所指的位置为止。这时，盘里砝码的重量就等于要称的物体的重量。

三 教学用弹簧的制作

1. 材料准备：

粗细适宜的钢丝和铁丝若干根。圆铁棒一根。炉子一只。

2. 制作步骤:

把钢丝的一端用细铁丝扎牢在圆铁棒上,然后把钢丝均匀地在铁棒上绕好。随后,把钢丝的这一端也扎牢在铁棒上。

把绕有钢丝的圆铁棒放在炉里加热,烧红后取出淬在水里。钢丝冷却以后,从圆铁棒上取下,即成。

3. 说明:

(1) 如果钢丝较粗,不容易绕在圆铁棒上,可以先把钢丝放在炉里烧红,冷却以后再绕。

(2) 如果需要匝间有距离的弹簧,可以把钢丝和铁丝并排绕在圆铁棒上(图6)。铁丝的粗细根据需要而定。如果需要匝间有较大距离的弹簧,可以绕粗铁丝;反之,可以绕细铁丝。

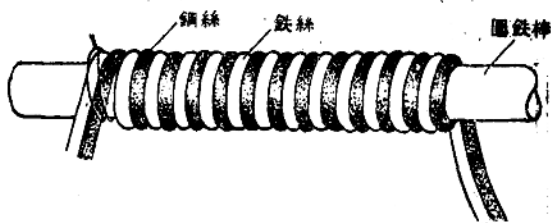


图 6

四 压强随着受力面积和压力而变化的演示

这一演示,主要说明下列两个问题:

(1) 当压力一定的时候,减小物体跟支承物接触的面积(受力面积),物体对支承物所产生的压强就增大;加大物体跟支承物接触的面积,物体对支承物所产生的压强就减小。

(2) 当物体跟支承物接触的面积一定的时候,压力越大,物

体对支承物所产生的压强也就越大;压力越小,物体对支承物所产生的压强也就越小。

演示的步骤如下:

1. 材料准备:

铁架一副。铁环一个。小于铁环内接正四边形的正方形薄木板一块。长铁钉四个。薄纸数张。50 克的砝码数个(也可以用重量相等的其他物体代替)。把铁钉钉在木板的四个角上,使成桌形。把纸糊在铁环上。

2. 演示方法:

把制成的桌子平放在铁环上的纸上,如图 7 所示。在桌面上逐渐加放砝码,直到纸破为止。记下所加砝码的重量。

撕去铁环上的破纸,另糊上一张纸。把桌子倒翻过来,平放在纸上,如图 8 所示。在桌的背面逐渐加放砝码。虽把前次所用的砝码全部加完,纸还没有破。

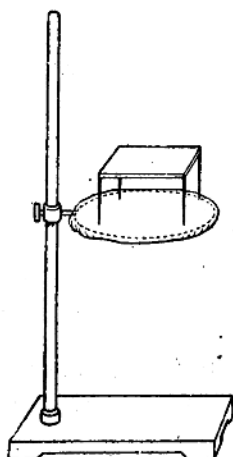


图 7

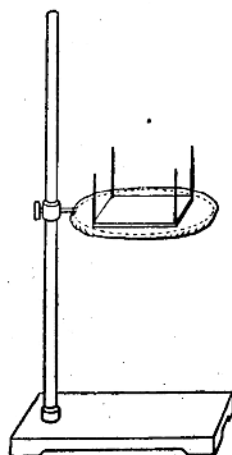


图 8

再在桌的背面逐渐加放砝码,直到纸破为止。

3. 现象分析:

在第一次和第二次演示中,虽然两次所用的砝码重量相等,但是桌子跟纸接触的面积不等,结果在第一次演示中纸被压破。这说明:当压力一定的时候,受力面积小,则压强大;受力面积大,则压强小。

在第二次和第三次演示中,虽然桌子跟纸接触的面积未变,但是第三次比第二次所加的砝码重,结果在第三次演示中纸被压破。这说明:当受力面积一定的时候,压力大,则压强大;压力小,则压强小。

五 液体和气体对压强传递的演示

这一演示,能完整地说明帕斯卡定律。演示的步骤如下:

1. 材料准备:

大小相同的广口瓶两个,瓶里都装入约三分之二的清水,瓶口都用橡皮塞塞紧。A瓶里插入两根玻璃管,其中一根插入水里,另一根用橡皮管跟B瓶里的一根玻璃管相连。B瓶里插入四根玻璃管,其中三根插入水里。三根玻璃管中有两根下端是弯曲的。它们插入的深浅和管口方向都不相同(图9)。玻璃管和瓶塞之间以及瓶塞和瓶口之间决不可以漏气。如果漏气,可以涂抹一层凡士林。

2. 演示方法:

把清水灌入A瓶的玻璃管里,B瓶的三根管里的水面就同时上升,而且三根管里的水柱高度相同,也跟A瓶玻璃管里水柱的高度相同(图10)。

3. 现象分析:

(1) B瓶的三根玻璃管虽然插入水里的深浅和管口方向都

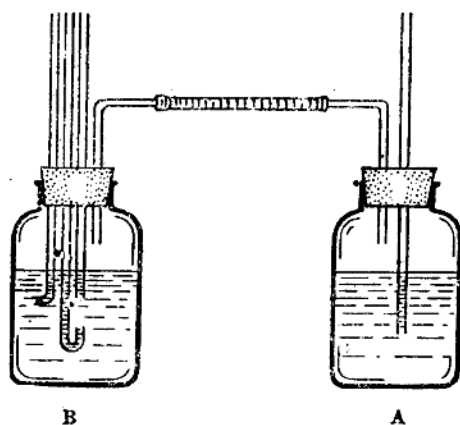


图 9

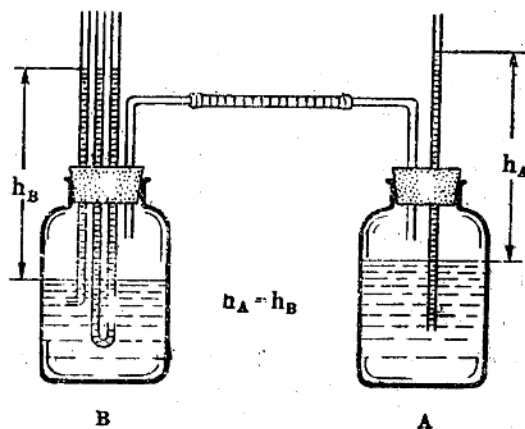


图 10

不同,但是管里的水面都上升。这说明:加在密闭的液体或气体

上的压强,能够由液体或气体向各个方向传递。

(2) B瓶的三根玻璃管管里的水面上升到相同的高度。这说明:液体或气体向各个方向传递的压强都是相等的。

(3) A瓶和B瓶的玻璃管管里的水柱高度都相同。这说明:液体或气体向各个方向传递的压强跟加在它上面的压强,大小相等。

总结以上三点,可以得出帕斯卡定律:“加在密闭的液体或气体上的压强,能够按照它原来的大小由液体或气体向各个方向传递。”

六 水压机原理的演示

这一演示,可以说明下列两个问题:

(1) 利用水压机工作可以省力。

(2) 水压机的大活塞与小活塞上作用力的比,等于大活塞与小活塞横截面积的比。

演示的步骤如下:

1. 材料准备:

开口玻璃钟罩一个。长约50厘米的橡皮管一根。粗细跟橡皮管相适应的(能紧紧地插入橡皮管里)玻璃管两根,把其中的一根放在酒精灯上烧红,并弯成直角。用橡皮管把两根玻璃管连接起来。橡皮塞一个,塞的正中钻一圆孔,中间插入直角玻璃管,并且把橡皮塞塞紧在罩口上。铁架两副。普通夹两个。有色水适量(在水里放入少量的高锰酸钾即可,这样容易跟煤油的颜色区别开来)。煤油适量。漏斗一个。

2. 演示方法:

把玻璃钟罩和玻璃管分别夹在两副铁架上,使成一连通器(图11)。