

圆的轴对称性和旋转对称性

北京市第一零一中学教师 方明

圆是轴对称图形,对称轴是任意一条过圆心的直线;圆也是中心对称图形,对称中心是圆心;特别的,圆具有旋转对称性,圆绕圆心旋转任意度数仍和原来的图形重合.

圆这一章中,可以从旋转对称性理解的定理有:

◆**圆心角、弧、弦、弦心距之间的关系定理:**

在同圆或等圆中,等弦 \Leftrightarrow 等劣弧 \Leftrightarrow 等圆心角 \Leftrightarrow 等弦心距.

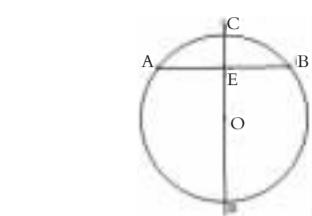
定理注解: $\triangle ABO$ 和 $\triangle A'B'O$ 只要有一条线段或这个角相等,那么旋转后 $\triangle ABO$ 和 $\triangle A'B'O$ 一定完全重合.



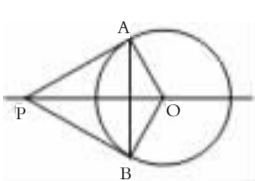
可以从轴对称性去理解的定理有:

◆**垂径定理及其推论:**垂直于弦的直径平分这条弦,并且平分弦所对的两条弧;以下5个条件:(1)过圆心的直线;(2)垂直于弦;(3)平分弦(非直径的弦);(4)平分劣弧;(5)平分优弧;已知其中两个,便有另外三个结论成立.

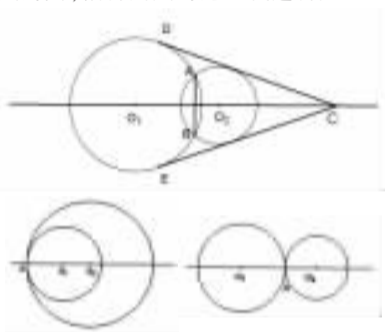
注解:由弦AB和圆组成的图形是轴对称图形,对称轴恰好是过O点且垂直于AB的直线CD.关于对称轴,图中的左右两部分完全重合,从而对应线段、对应弧相等.



◆**切线长定理:**过圆外一点作圆的两条切线,切线长相等,圆心和这点的连线平分两条切线所夹的角.

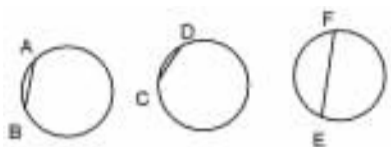


◆**两圆连心线的性质:**相交两圆的连心线,垂直平分公共弦,且平分两条外公切线所夹的角;相切两圆的连心线过切点.



下面,我们通过一些例题来认识圆的对称性.

例1:如图,在三个等圆上各有一条劣弧 \widehat{AB} , \widehat{CD} , \widehat{EF} ,如果 $\widehat{AB} + \widehat{CD} = \widehat{EF}$,那么 $AB + CD$ 与 EF 的大小关系是()



- A. $AB + CD = EF$ B. $AB + CD < EF$
C. $AB + CD > EF$ D. 大小关系不确定

答案:C

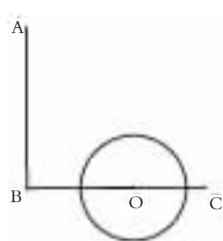
提示:在弧EF上截取弧EG等于弧AB,则弧GF等于弧CD,由三角形三边关系即可得出结论.

例2:已知圆O是 $\triangle ABC$ 的外接圆,且 $\angle AOB = 110^\circ$,求 $\angle C$.

分析:在单位圆中,确定的圆心角可以唯一确定弦AB,但C的位置不能确定,可能在优弧AB上,也可能在劣弧AB上,所以 $\angle C = 55^\circ$ 或者 125° .

小结:如果题目没有配图,读者在画图时一定要分析是否有不同的图形,不同的图形往往会导致多种答案.

例3:如图, $\angle ABC = 90^\circ$,O为BC上一点,以O为圆心, $\frac{1}{2}OB$ 为半径作圆,当BA绕点B按顺时针方向旋转_____时与圆O相切.



提示:本题考查圆与直线位置关系以及圆的轴对称性,答案为 60° 或 120° .

例4:已知菱形OABC,边OA在x轴上,O为原点,且 $B(3, \sqrt{3})$;以 $D(1, 0)$ 为圆心的圆D半径为1;直线l同时平分菱形和圆O的面积,求直线l的解析式.

分析:菱形和圆都是中心对称图形,过中心的直线平分中心对称图形的面积.所以直线l分别过菱形中心 $(\frac{3}{2}, \frac{\sqrt{3}}{2})$ 和圆的中心 $(1, 0)$,解析式为: $y = \sqrt{3}x - \sqrt{3}$.

例5:以线段AB为直径作一个半圆,圆心为O,C是半圆上的点,且 $OC^2 = AC \cdot BC$,求 $\angle CAB$.

答案: 15° 或 75°
提示:由圆的轴对称知道,此题必有两个答案.

由上面的例题可以看出,圆的对称性可以帮助我们更直观地解决问题,而且有助于我们更好地理解一个问题的多种情况.也正是圆的对称性使得圆的问题更加丰富多彩,学生在后面的学习中将会进一步体会这一点.

木炭的燃烧

北京市八一中学教师 宋晓萌

木炭中的主要元素为碳元素,此外还有氢、氧、氮以及少量的其他元素,因而木炭是一种混合物,如果木炭中杂质较多,在燃烧时就会火星四射(图一),如果比较纯,则会发出耀眼白光(图二).



图一

图二

在传统教材中设计了木炭燃烧的实验,教师们都在讲“木炭在氧气中燃烧时发出耀眼白光”,而实际实验时又往往看不到明显效果,需要教师进行解释,而这样又过于教条,违背了以实验事实为基础的基本原则,如果不进行木炭燃烧实验,仅仅做铁丝和硫这两个实验又不足以让学生更为深刻地理解“氧气含量越高,燃烧越剧烈”这一结论——木炭是大家生活中非常熟悉的一种物质,看到木炭在氧气中剧烈燃烧的现象很容易引发学生共鸣,很多教师认为放弃这个实验很可惜.

人教版新教材的处理使教师避免了在课堂讲解中出现这种尴尬.第二单元课题2中,设计了演示实验为铁和硫的燃烧实验,避开木炭燃烧的实验,只是将图二放在教材中,让学生观察比较氧气浓度不同时可燃物在燃烧时不同的现象.

硫是固态非金属,在燃烧时转化为液态后变为硫蒸气,因此有火焰.

而铁是金属,在燃烧时不会变为铁蒸气,因此没有火焰,而是火星四射.

将木炭燃烧图片放在硫和铁燃烧实验的中间,由学生通过观察图片,讨论后得出结论,并且在课题3中设计学生活动,由学生用自己制取的氧气来完成木炭燃烧的实验,记录自己在实验中观察到的现象.这样的处理使得学生学习起来亲切有趣,印象深刻,又有利于培养学生实事求是的科学态度.

串联、并联电路复习指导

北京市第十二中学教师 林国嵘

(续 10月17日第500期)

例2:请你画出如图8所示电路的等效电路图,并说明电流表和电压表所测的物理量.

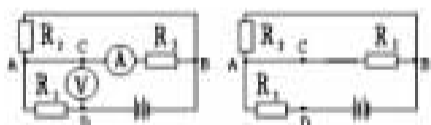


图8

图8(甲)

解:(1)在图8中,标出电路图的关键点A、B、C、D.

(2)摘表:把电流表当作导线,电压表视为断路.(如图8(甲)所示)

(3)根据电路路径,电流由电源正极出发经过D点和 R_1 来到A点,电流在A点分开两路,一路通过 R_2 到达B点,另一路通过 R_3 到达B点,两路在B点汇合到达电源负极形成回路.画出等效电路图(如图8(乙)所示).由此可知 R_2 、 R_3 是并联,然后再与 R_1 串联.

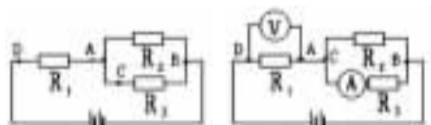


图8(乙)

图8(丙)

(4)将电流表、电压表复位.由电路图8(丙)可知C、A两点之间用导线连接在一起可看作同一点,电压表的两个接线柱分别连接D点和A点,所以电压表是测量 R_1 两端的电压.电流通过A点分开两路,一路经过电流表后,再经过 R_2 到达B点,所以电流表是测量通过 R_2 的电流强度.

例3:请分析图11所示电路的连接方式和各表所测的物理量.

分析:(1)摘去电压表,如图11(甲)所示,此电路为灯与滑动变阻器串联,电流表测此串联电路中的电流.

提醒:滑动变阻器的此种连接,是使用了AP段.

(2)依次放回电压表(如图11(乙)), V_1 表并联在灯的两端,测灯两端的电压. V_2 表并联在滑动变阻器的两端,测滑动变阻器两端的电压.

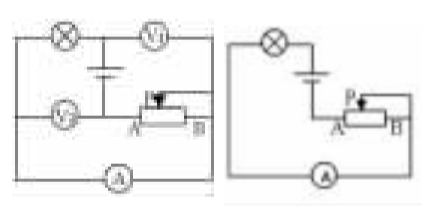


图11

图11(甲)

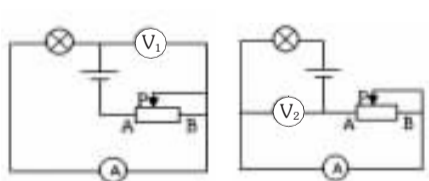


图11(乙)

图11(丙)

方法提示:1.在摘表识别电路时,有时电流表不摘,而只摘去电压表,因为电压表的连接为并联,容易使电路增加分支,从而不易识别,电流表是串联在电路中的,不会增加分支,它所测量电流也取决于哪部分电流流经它,所以,可以不摘而直接识别出电流表所测的物理量.2.在判断各电压表测哪段电路两端的电压时,若有多个电压表并联在电路中,可逐一复位,其他依然摘去.3.电压表所测的电压值最大为电源电压,不可能大于电源电压,因而所测的电压值不可能是电源电压与某用电器电压和,所以,要分析电压表与哪部分用电器两端并联,测其两端电压.

例4:分析:图12所示电路,当开关 S_1 闭合, S_2 断开,P在a端时,电路的连接情况和各表所测的物理量?当开关 S_1 、 S_2 均闭合,P在b端时,电路的连接情况和各表

所测的物理量?

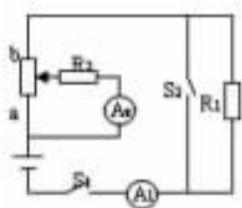


图12

分析:(1)当开关 S_1 闭合, S_2 断开,P在a端时,电路如图13所示.图中标出了电流路径, R_2 和 A_2 表被短路,等效电路为图13(甲),滑动变阻器与 R_1 串联, A_1 表测电路中的电流, A_2 表的示数为零.

(2)当开关 S_1 、 S_2 均闭合,P在b端时,电路如图14所示, R_1 被短路,等效电路如图14(甲)所示:滑动变阻器与 R_2 并联,电流表 A_1 测干路电流, A_2 表测通过 R_2 的支路电流.

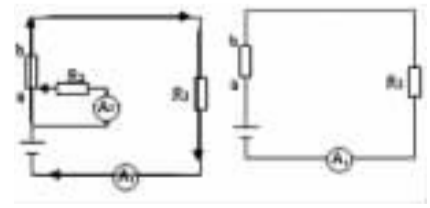


图13

图13(甲)

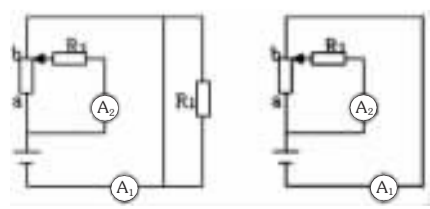


图14

图14(甲)

方法提示:对于不同的电路状态,应先画出不同状态的电路图,然后,摘表,识别电路,再放表复位,逐一识别,注意短路情况的出现.

(续完)