

数学:

由角到线想构造 “圆”来更简单

北京市朝阳区外国语学校教师 郝永军

在平面几何问题中,有一类探究三条线段间等量关系的题令很多考生觉得困难,这样的题是不是真的没有规律可循呢?今天我们就一起寻找这类题的解决方法.

【问题】已知:线段 AB 及过点 A 的直线 l .如果线段 AC 与线段 AB 关于直线 l 对称,连接 BC 交直线 l 于点 D ,以 AC 为边作等边 $\triangle ACE$,使得点 E 在 AC 的下方,作射线 BE 交直线 l 于点 F ,连接 CF .

- (1)根据题意将图1补全;
- (2)如图1,如果 $\angle BAD = \alpha (30^\circ < \alpha < 60^\circ)$, $\angle BAE =$ _____, $\angle ABE =$ _____ (用含有 α 的代数式表示);
- (3)用等式表示线段 FA, FE 与 FC 的数量关系,并证明.

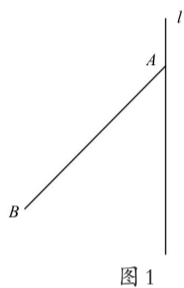


图1

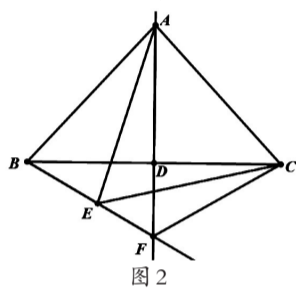


图2

分析:

通读全题,可以看出题目从动手操作到逻辑推理,难度层层递进.

第(1)问,依据数学语言的描述画出图形,考查学生的画图能力.同时,这又是正确解题的前提,因此,理解轴对称的概念是关键,画出图形如图2.

第(2)问,求角度,是正确认识图形的基础,也是比较好入手的点,题目暗示考生要从求角度开始,那就要分析一下,怎么求这两个角?

首先看看 $\angle BAE, \angle ABE$ 的位置(如图3), $\angle BAE, \angle ABE$ 分别是等腰 $\triangle ABE$ 的顶角和底角,由此可知只要求出顶角 $\angle BAE$,即可利用等腰三角形性质推出底角 $\angle ABE = \frac{180^\circ - \angle BAE}{2}$.而 $\angle BAE$ 和

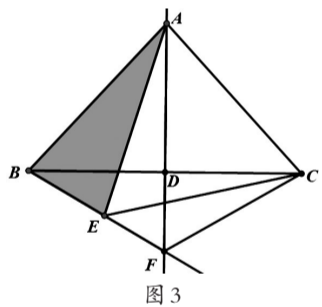


图3

条件中给的 $\angle BAD = \alpha$ 是共顶点的角,联系就找到了,由轴对称可知 $\angle BAC = 2\alpha$,则 $\angle BAE = 2\alpha - 60^\circ, \angle ABE = 120^\circ - \alpha$.

至此,第(2)问可解,但第(2)问求角的作用远不止于此,考生可以进一步问自己,在这个图中,还可以求出哪些角?

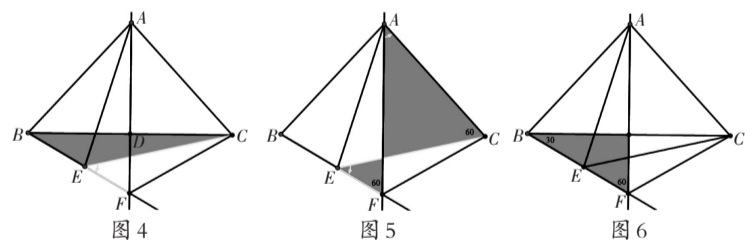


图4

图5

图6

在已求和已知的基础上,由外角定理可求出 $\angle CEF = \alpha$ (如图4);由8字型求出 $\angle EFA = \angle ECA$ (如图5);由直角三角形两锐角互余,求出 $\angle CBF = 30^\circ$ (如图6);现在我们会发现,这个图形中的每一个角都可以用含有 α 的代数式表示或求出来.至此,我们才能更好地体会第(2)问的作用,从角入手发现这个图形的本质特征.

第(3)问,观察线段 FA, FE 与 FC ,会发现这三条线段有公共顶点,为了方便,可以称这个问题为“三线碰头”问题.要求这三条线段的数量关系,从哪里入手呢?考生可以试试把这三条“碰头线段”转移到一条线段上,先把包含这三条线段的图形分离出来重点观察(如图7).

在图7中,由点 F 出发的三条线段组成了一个四边形,这个四边形的特点:

- 一组对角分别为 60° 和 120° ,对角互补;
- 一个等边三角形;

碰头三线中有一条在另两条组成角的角平分线上.

这样的特征,给我们充分联想的空间,你都会想到什么基本图形呢?下期为大家进一步阐述.

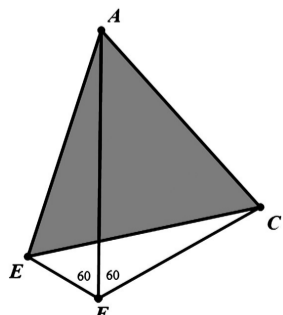


图7

(未完待续)

在解决问题中完善内化知识

——以理解电学概念为例

北京市顺义区杨镇第二中学教师 李小征

用物理知识去分析和解决问题是深化所学知识的基本方法,从而在解决问题中形成对知识的深刻理解,通过实践来检验、应用、反思知识,形成认知的第二次飞跃.本文以概念理解、技能应用、实验探究三类题为例,向考生说明如何在解决问题中完善、内化知识,形成自己的知识体系.本期为第一部分概念理解类题.

理解电学概念

电荷、电流、电压、电阻等电学概念比较难理解,主要是因为电学概念不易观察、较为抽象且逻辑性强.考生可适当利用生活经验和已学知识类比、对比电学概念,从而加深对概念的理解.考生可用表格的形式呈现,如表1中关于对电性和电荷间相互作用规律的认识与磁性和磁极相互作用规律对比,表2中将电流和电压与水流和水压类比.

表1 电性与磁性的比较

| | 电 | 磁 |
|--------|----------------------------------|----------------------------------|
| 性质 | 带电体具有吸引轻小物体的性质(可作为是否带电的判断依据) | 磁体具有吸引铁、钴、镍等物体的性质(可作为是否有磁性的判断依据) |
| 两性或两极 | 两种电荷(正、负电荷) | 两个磁极(N、S) |
| 相互作用规律 | 同种电荷相互排斥,异种电荷相互吸引 | 同名磁极相互排斥,异名磁极相互吸引 |
| 检验装置 | 验电器(可判断是否带电,不能判断电性;应用同种电荷相互排斥原理) | 大头针、曲别针等 |

表2 电路与水路类比

| | 电路 | 水路 |
|--------|-----------------------|-------------------------|
| 图 | | |
| “流动”物质 | 电荷 | 水滴 |
| 流 | 电流(电荷定向移动) | 水流(水滴定向移动) |
| 源 | 装置 电池 电压(驱动电荷定向移动) | 装置 水泵 水压(将水从低处运送到高处) |
| 耗 | 小灯泡 | 水轮机 |

举例深理解有关概念

【例1】乙是不带电的轻质泡沫小球,被细线悬挂在天花板上静止(细线沿竖直方向).当用甲棒靠近乙时,细线与竖直方向成一定的夹角,如图1所示.请回答下列问题:

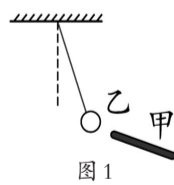


图1

- (1)甲棒是否带电?说明你的判断过程.
- (2)如果甲棒带电,你如何判断它的电性?

【答案】

(1)甲带电.判断过程:因为带电体具有吸引轻小物体的性质,甲能吸引轻质的乙,说明甲带电.

(2)如果甲棒带电,可用下面步骤判断甲所带电的电性.

用丝绸摩擦玻璃棒,玻璃棒带正电,将玻璃棒用绝缘细线悬挂.用甲棒靠近玻璃棒,如果玻璃棒向甲靠拢,则说明甲带负电;如果玻璃棒远离甲,则说明甲带正电.

【解析】

初中阶段,判断物体是否带电有两种方法,一

是看其是否吸引轻小物体,二是用验电器检验.本题采用第一种方法判断,即用带电体吸引轻小物体的性质.若轻质小球甲、乙静止时处于图2所示状态,则两球可能一球带电,一球不带电,也可能两球带异种电荷;若轻质小球甲、乙静止时处于图3所示状态,则两球一定带电,且带同种电荷.

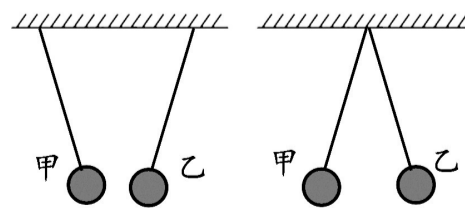


图2

图3

验电器不能判断带电体所带的电性是正还是负,因此要判断带电体所带电荷的电性,则需要利用电荷的相互作用规律,用待测带电体靠近已知电性的带电体,通过它的靠近还是远离判断出待测带电体的电性.

(未完待续)