

# 核心素养视角下高中数学试题命制策略探究

常红波

(肥城市第六高级中学 山东 泰安 271600)

**【摘要】**高中数学试题命制应该紧紧围绕核心素养,运用知识检测学生的核心素养。高质量的命题应该呈现出方向性、科学性与创新性,要注重提升学生的学以致用能力。

**【关键词】**核心素养;高中数学;试题命制

**【DOI】**10.12252/j.issn.2096-6288.2021.03.481

核心素养是数学育人价值的展现。在习题命制中,运用恰当的命题策略能推动学生核心素养的发展。文章主要是对核心素养视角下高中数学试题命题策略进行研究,包含了命题构思、命题过程与命题反思,希望能给教育者提供一些借鉴。

## 一、命题构思

试题主要围绕的是解三角形,处理好三角形的边长与角的管理,将正弦定理与余弦定理充分运用到试题中,是填空题的压轴题,命题也与参数和面积有一定的关联,属于中档偏难类的试题。

命题主要是在核心素养的视角下,高考试题中的问题有简单类的概述,也有程序类的展现,主要是考察的策略性知识,检测学生将“数学思想”运用到数学问题中,也考查学生的必备知识与技能。

## 二、命题过程

### (一)设计思路

简单的三角形并不能做到上述命题构思,因此可以在三角形中添加线段,中线或者角平分线都可以,设计合理的参数,构造二元代数式的最值。

### (二)选材分析

在 $\triangle ABC$ 中的内角A、B、C的对边分别是a、b、c,已知 $\sin S + \sqrt{3}\cos A = 0$ ,  $a = 2\sqrt{7}$ ,  $b = 2$ 。

#### (1)求c。

(2)D是BC边上的一点,而且 $AD \perp AC$ ,求 $\triangle ABD$ 的面积。

这道习题考查的知识非常多,有正弦定理、余弦定理、面积公式、定比分线段,与命题构思是一致的。 $\because \sin S + \sqrt{3}\cos A = 0$ ,  $\therefore \angle A = 120^\circ$ 。得出 $c = 4$ 。然后再从几何、代数、三角等方面对问题进行探究,找到多条解决思路,总结多种解题方式。但是因为这道题难度偏低,也不用经过太多的思考,需要加入参数。

### (三)构造设问

#### 1.改头换面,搭建构题

将边长的长度隐藏掉,让学生自己选择参数,这可以检测学生探究问题的素养。因为边长a、b、c都是不可知的,条件不够,需要增加条件,但是增加条件后又想要检测学生的策略性知识,又要检测学生的转化归类思想。已知AD的长,接下来,计算 $\triangle ABC$ 面积的取值范围,就比较自然。

一稿:在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C边长对应的是a、b、c,已知 $\sin S + \sqrt{3}\cos A = 0$ ,D是BC边上的点,而且AD与AC是垂直的,如果 $AD = 1$ ,那么 $\triangle ABC$ 面积的最小值是多少?

这道试题检测了正弦定理、余弦定理、面积公式,又涉及了不等式、函数与方程思想。已知 $\sin S + \cos A = 0$ ,检测的是三角形恒等式的变形与灵活运用相关公式;AD与AC垂直,AD=1属于策略性知识,需要学生具备较强的迁移、转化归类等思维。学生需要的是 $\triangle ABC$ 面积的最小值,需要加强条件与目标之间的关联,找到合适的解题方式。这个时候,一稿命题非常接近命题构思,但是计算时需要花费大量的时间,决定运用陈述的形式已知 $\angle BAC = 120^\circ$ 。

二稿在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C对应的边长是a、b、c,又知道 $\angle BAC = 120^\circ$ ,D是BC边上的点,而且AD与AC垂直,如果 $AD = 1$ ,那么 $\triangle ABC$ 面积的最小值是多少?这样,题目条件就非常简化,进过不断研究,AD与AC垂直就是将 $\angle BAC$ 分解成 $30^\circ$ 和 $90^\circ$ 的两个特殊角,这样三个三角形就都有特殊角。命题人保持愉快的心情,加强与应试学生的交流与互动,相信学生可以找到相关条件解决问题,这样计算就不会那么困难。

实际上,这道题的重点就是构造b和c的等量关系, $2b + c = \sqrt{3}bc$ ,这是非常普通的关系式,学生可以在这个关系式上面构造不等式结论。比如, $2b + c$ 的最小值,也可以求bc的最小值。这个时候就出现了三稿与四稿。

三稿在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C的对边分别是a、b、c, $\angle BAC = 120^\circ$ ,D是BC边上的点,而且AD与AC垂直,如果 $AD = 1$ ,那么 $2b + c$ 的最小值是多少?

四稿在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C的对应边是a、b、c, $\angle BAC = 120^\circ$ ,D是BC边上的点,而且AD垂直于AC,如果

$AD = 1$ ,那么bc最小值是?

因为AD与AC垂直,就可以将三角形分解为两个小三角形。那么,变换 $\angle BAC$ 的大小为 $150^\circ$ ,其余条件不变,创作了五稿。变换条件AD与AC垂直为AD是三角形角平分线,其余条件都是不改变的,出现了第六稿与第七稿。

五稿在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C对应的边为a、b、c, $\angle BAC = 150^\circ$ ,D是BC边上的点,而且AD与AC垂直,如果 $AD = 1$ ,那么 $\triangle ABC$ 的面积最小值是?

六稿在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C对应的边为a、b、c, $\angle BAC = 120^\circ$ , $\angle BAC$ 的平分线与BC相交在D点上,而且 $AD = 1$ ,那么 $2b + c$ 的最小值是多少?

七稿在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C对应的边为a、b、c, $\angle BCA = 120^\circ$ , $\angle BAC$ 的平分线相交于BC于点D,而且 $AD = 1$ ,那么 $\triangle ABC$ 的面积最小值是多少?

出题者只要在上面七稿中选择一稿就可以了,但因为命题环节充满了惊喜,命题者在不断尝试,针对三稿与六稿,学生可以选择简便的解题方式,在条件 $2b + c = 2\sqrt{2}$ 下解出 $2b + c$ 的最小值,结论刚好是准确的。虽然是一道填空题,没有不妥当的地方,但是这并不是最完美的解题方式。出题者如果调整 $2b + c$ 中的系数,就可以避免出现上述情况。

### 2.逆命题法,整合创新

针对一稿和二稿,对换条件和答案,就能收获更多的成果。

八稿在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C的对应边是a、b、c, $\angle BAC = 120^\circ$ ,D是BC边上的点,而且AD与AC垂直,当 $\triangle ABC$ 的面积最小时,AD=?

这个时候,就能够看出习题的表面与原题有非常大的差距,展现出了创新,是非常完美的原创题。

在计算环节中发问求AD的运算量非常大,需要继续磨炼。

九稿在 $\triangle ABC$ 中,角A、B、C对应边是a、b、c, $\angle BAC = 120^\circ$ ,D是BC边上的点,而且AD与AC垂直,已知 $\triangle ABC$ 的面积为 $\sqrt{3}$ ,当AD取最大值时,BC=?

## 三、命题反思

数学命题需要从知识技能立意发展为素养立意,推动学生核心素养的发展,为社会培养新时代的人才,展现出命题的价值。教师在出题时应该引导学生运用数学思想,从实际结论探究得分状况,虽然这道题存在一定的难度,比预计的难度大,但是因为学生的学习能力和数学素养并没有达到良好的状态,运用二稿才是最合适的,等到学生高三的时候再给学生出九稿。

教师在给学生出题时应该凸显出创新性,但是因为各种条件的限制,大多数习题都是对经典习题进行改编,只有借助改编、变题才能达到创新的目标。高考习题应该展现出方向性、科学性与创新性,尤其是中高难度的习题需要较强的策略性,注重考查学生的探究与学以致用用的素养,对学生的数学思维也有一定的要求。因此,教师在给学生出题时,应该衍生出大量的好题、新题。并且在出题环节中,根据高考习题进行创新。

命题是非常严肃的事情,每一道好题都可以加强,命题人与学生的交流互动。命题难,原创命题更难,每个命题都应该展现出上述流程,在不断打磨,在考试后进行反馈,这样才能提升命题素养。

### 结语

针对一线教师来讲,命题是常规工作,也能展现出教师的教学水平。高质量的命题可以提升教师的教学能力,引导学生深度学习,推动学生核心素养的发展,促进学生的全面发展。

### 参考文献

- [1]李作滨.素养导向的数学测评研究——以2018年高考为例[J].数学教育学报,2018,27(06):33-37.  
[2]李祎.高中数学核心素养研究述评[J].基础教育课程,2019(22):40-46.