

“排除法”在高中数学选择题解题过程中的应用研究

丁春艳

(曲靖市第二中学, 云南 曲靖 655000)

摘要:在高考数学试卷中, 选择题占据其中很大的比重, 所以将选择题做好对学生而言至关重要, 因此, 本文通过对高中数学题的解题过程进行研究, 重点探索“排除法”在高中数学选择题解题过程中的应用, 通过具体的例题对“排除法”进行详细阐述, 并总结相关解题经验, 希望能够为学生在解答数学选择题实际问题时提供一定价值参考。

关键词:排除法; 高中数学; 选择题; 解题技巧

中图分类号: G633.6

文献标识码: A

文章编号: 1004-7344(2023)03-0049-03

0 引言

在高考试卷当中, 选择题所考察的内容主要为基础知识, 同时所占分数比例相对较大, 也是试卷当中的重要题型, 是学生能够取得较高分数的关键。选择题所考察的知识虽然难度不高, 但涉及的知识范围较广, 除考查学生所掌握的基础知识以外, 还会对学生的思维能力进行考察, 因此在高中数学选择题的解题过程中, 掌握解题技巧十分重要, 能够很好地帮助学生提高解题的速度以及正确率。

1 “排除法”在高中数学选择题解题过程中的作用

1.1 节约学生解题时间

“排除法”在高中数学题的解题过程中的应用相对比较广泛, 是通过将问题答案中的错误选项排除, 最终留下正确的选项, 进而解答问题。对于选择题当中有许多计算复杂的问题, 学生如果正常求解需要进行大量计算, 耗费解题的时间, 学生如果通过对问题进行分析, 找到与问题明显不相符合的答案, 并对其进行逐一排除, 使最终剩下唯一正确的答案。通过对“排除法”的运用能够很好的节约学生的解题时间, 由于高考试卷的整体试题排列方式多为先易后难, 学生在做简单的试题时能够快速找到问题的答案, 这样能够节约考试时间, 为学生在对后面较为复杂的问题进行解答时, 留有充足的解题时间, 从而提高学生的数学分数^[1]。

1.2 提高选择题解题的正确率

高中学生在对数学学习题进行解答的过程中, 由于数学学科知识体系相对比较复杂, 涉及的考察范围比较广, 学生在解题时很容易无法记起所学的知识, 或由于对基础知识掌握不牢, 导致对数学问题无从入手的情况发生。但在选择题的解题过程中, 由于其具有 4 个选项, 只需从中选择出正确答案即可, 对于其中的解题过程以及解题思路等不做考察, 所以学生可以对问题

的选项进行分析, 通过对错误的选项进行排除, 最终剩下的选项即为正确答案, 即使不对问题进行逐步计算, 也能够正确的解答问题^[2]。与此同时, 有部分问题由于相对复杂, 学生无法对其进行正确解答, 又无法将错误答案全部排出, 但学生可以对问题进行分析, 从中排除部分错误答案, 使得问题变成从 2~3 个答案当中选择出正确答案, 同样也能够增加答对问题的概率。因此, 学生在高中数学题的解答过程中, 利用“排除法”能够有效的提高解题的正确率。

2 高中数学选择题解题步骤

学生在做高中数学选择题时, 主要分为以下 3 个步骤。首先, 学生要对问题进行审题, 通过对数学问题进行仔细阅读, 尤其要注重题目中所包含的数字符号以及图形等, 如果对其辨认错误将会导致所选答案与问题出现偏差, 并理解题目中的条件, 找出问题所要考察的内容^[3]。其次, 要注重解题方法的运用与时间的安排, 如果该选择题相对比较简单, 则要通过对答案进行浏览, 然后快速给出答案, 以节约解题时间, 如果问题相对复杂, 则需要利用相关的解题方法, 或是从问题的答案入手, 对错误答案进行逐一排除。最后, 遇到相对复杂的问题时, 可以通过对问题进行简要分析排除, 或是通过特殊值代入等办法对问题进行解决, 从而缩小正确答案的所在范围, 提高解答问题的正确率, 如果无法找出答案, 要先将问题搁置, 对下一个问题进行解答, 不要在一个问题上浪费过多的时间, 以免导致后面问题的解答时间不足, 影响考试成绩。

3 “排除法”在高中数学选择题中解题的方法

选择题的解题思路就是从所给出的 4 个选项中找出正确的答案, 至于通过什么样的方式则不做任何要求, 所以利用排除法通过观察和推理题目中提供的选项, 将所给出的选项中错误的选项逐一排除, 能够使解

题时更加方便快捷。但排除法在具体运用的过程中,多数是与其他解题方法共同运用,很少有单纯运用排除法这一种解题方法去解决问题的,因此,下面从排除法与逻辑分析法、特殊值代入法、估算法这3种方式的结合入手,分析排除法在高中数学选择题具体解题过程中的运用。

3.1 运用逻辑分析法进行排除

在高中数学题选择题的解题过程中,“排除法”的运用非常常见,很多高中教师也会在教学的过程中对“排除法”进行深入教学,通过对排除法运用过程中的相应技巧进行讲解,从而帮助学生更好地解答问题。逻辑分析法属于在对错误选项进行排除时常用的方法,是通过仔细阅读,然后找出问题与答案之间存在的联系,利用思维逻辑对错误答案进行排除,从而能够快速找到问题的正确答案。下面以一道数学选择题为例,对逻辑分析法进行深入研究,以及探索其在解题过程中的应用^[4]。

例1.(2021年高考理科数学考试全国甲卷的真题)等比数列 $\{a_n\}$ 的公比为 q ,前 n 项和为 S_n 。设甲: $1>0$,乙: $\{S_n\}$ 是递增数列,则()。

- A.甲是乙的充分条件但不是必要条件
 - B.甲是乙的必要条件但不是充分条件
 - C.甲是乙的充要条件
 - D.甲既不是乙的充分条件也不是乙的必要条件
- 在解这个题时,首先假设如果 $q=1$,则 $S_n=na_1$ 。

当 $a_1>0$ 时,则 $\{S_n\}$ 单调递增;当 $a_1<0$ 时,则 $\{S_n\}$ 单调递减。所以甲并不是乙的充分条件。由此可以排除选项A和选项C,让学生能够缩小正确答案的范围。接下来如果 $\{S_n\}$ 单调递增,则 $S_{n+1}>S_n$ 恒成立, $a_{n+1}>0$ 是 $a_1q^n>0$ 的充分条件恒成立,所以 $a_1>0, q>0$,甲是乙的必要条件。

以此题为例,如果按照常规的解题思路,按照从头到尾的解题方法是最正确的,但很多学生可能由于基础知识不牢、或是对该方面问题学习不够透彻,所以并不能按照常规思路去解题。因此考生在遇到这种选择题时,可以对自己会的部分进行求解,尽最大可能去缩小正确答案的范围,然后再从中进行二选一,一般这类题型,只要能够求出题目的一半,就能够对所给答案进行排除。虽然这样无法完全得到问题的正确答案,但利用所学知识进行缩小范围,可以有效提高问题的正确率,在学生对选择题涉及的知识一知半解时,不能完全对题目进行解答,这种办法可以说是学生最好的选择。

3.2 运用特殊值代入法进行排除

学生在具体运用排除法进行解题的过程中,要做到具体问题具体分析,针对不同的问题形式,利用不同

的方法对选项进行一一排除,从而剩下正确的答案^[5]。在看到问题后,可以通过对答案与问题进行对照,将选项中一定是错误的答案先进行排除,这样就能够排除选项中的干扰项,使答案存在于剩下的2~3个选项当中,学生也就无须对干扰项进行计算,从而耽误解题的时间。而在学生对剩下的选项进行分析时,可以采用特殊值代入法对答案进行最后的筛选,所谓特殊值代入法就是对问题进行阅读分析,根据所给的答案对文中的字符进行假设,给予其赋予一个特殊值,从而提高解题的效率。

例2.如在下列的问题中,就能够利用特殊值代入法进行解决:已知 $y=\log_a(2-ax)$ 在 $[0, 1]$ 上是减函数,则 a 的取值范围是()。

- A. $(0, 1)$
- B. $(1, 2)$
- C. $(0, 2)$
- D. $[2, +\infty)$

从题中能够看出,函数 y 在 $[0, 1]$ 上是减函数,所以 a 的取值范围就能够确定为 $a>1$,如果 $a\leq 1$ 的话,则 y 函数为减函数的题意将会不成立。然后根据推断出来的结论对4个选项进行分析,其中选项A和C明显不满足 $a>1$ 的推论,所以对其进行排除。这时再利用特殊值代入法对该问题进行解决,在给 a 附一个特殊值情况下,从剩下的两个选项中进行分析,给 a 附值为让 $a=2$,这时根据相关定义就可以得到 $2-ax>0$ 的结论,对这个不等式进行求解,能够得出 $x<1$,当 $x<1$ 时与题中所给的函数 y 在 $[0, 1]$ 上是减函数相冲突,所以能够将选项D排除,此题的正确答案为选项B。

例3.已知实数 a, b, c , ()。

- A.若 $|a^2+b+c|+|a+b^2+c|\leq 1$,则 $a^2+b^2+c^2<100$
- B.若 $|a^2+b+c|+|a^2+b-c|\leq 1$,则 $a^2+b^2+c^2<100$
- C.若 $|a+b+c^2|+|a+b-c^2|\leq 1$,则 $a^2+b^2+c^2<100$
- D.若 $|a^2+b+c|+|a+b^2-c|\leq 1$,则 $a^2+b^2+c^2<100$

本题主要考查不等式的综合知识,意在考查转化与化归等数学思想,考查学生的创新意识、分析问题和解决问题的能力。取 $a=10, b=10, c=-110$,可排除选项A;取 $a=10, b=-100, c=0$,可排除选项B;取 $a=10, b=-10, c=0$,可排除选项C。故选D。

例4.已知函数 $f(x)=mx^2+(m-3)x+1$ 的图象与 x 轴的交点至少有一个在原点右侧,则实数 m 的取值范围是()。

- A. $(0, 1)$
- B. $(0, 1]$
- C. $(-\infty, 1)$
- D. $(-\infty, 1]$

本题可以带入特殊数值若令 $m=0$,由 $f(x)=0$ 得 $x=1/2$ 设值成立,直接选择D项,排除A、B。若令 $m=1$,由 $f(x)=0$ 得 $x=1$ 适合,排除C。

由此可见,通过特殊数值的带入,可以更快地找到答案,提高做题效率。

3.3 利用估算法对选项进行排除

选择题当中会有许多计算过程相对复杂的问题,这时如果按部就班的对问题进行求解时,需要有很大的计算量,从而影响学生的做题效率。所以在遇到需要复杂运算的选择题时,通常很少会花费大量时间去进行计算,这时则可以根据题中所给出的固定条件进行分析,通过对题中的取值范围进行大概计算,然后与所给出的选项进行一一对比,从而选出正确的答案,这种估算法在高中数学选择题解题时经常能够使用到,对学生的做题效率有很大的提高。

例 5.南水北调工程缓解了北方一些地区水资源短缺问题,其中一部分水蓄入某水库,已知该水库水位为海拔 148.5m 时,相应水面的面积为 140km²,水位为海拔 157.5m 时,相应水面的面积为 180km²。将该水库在这两个水位间的形状看作一个棱台,则该水库水位从海拔 148.5m 上升到 157.5m 时,增加的水量约为()。

- A. $0.6 \times 10^9 \text{m}^3$ B. $1.0 \times 10^9 \text{m}^3$
C. $1.4 \times 10^9 \text{m}^3$ D. $1.8 \times 10^9 \text{m}^3$

由题意可以得出来 $S_1=140\text{km}^2$, $S_2=180\text{km}^2$, 所以能够求得 $h=(157.5-148.5)\text{m}=9\text{m}$, 代入棱台体积公式可得: $V=1.4 \times 10^9 \text{m}^3$ 。所以此题答案选 C。

由此题能够看出,这个题利用常规的解题办法,计算量还是蛮大的,因此可以从答案入手,对问题进行估计,将 $h=9\text{m}$ 求出以后,带入相关公式,通过初步计算就能够排除 A 和 D 选项,因为其数值太小和太大了,再进行第二步计算时,既可以排除选项 B,并不用求出确切结果,可以通过对结果的估计对错误选项进行排除,或是直接选出正确选项。

例 6. 已知三棱锥 S-ABC 的所有顶点都在球 O 的球面上, $\triangle ABC$ 是边长为 1 的正三角形, SC 为球 O 的直径,且 $SC=2$, 则此棱锥的体积为()。

- A. $\frac{\sqrt{2}}{6}$ B. $\frac{\sqrt{3}}{6}$ C. $\frac{\sqrt{2}}{3}$ D. $\frac{\sqrt{2}}{2}$

根据阅读很容易就能得出 $\triangle ABC$ 的面积是 $\frac{\sqrt{3}}{4}$, 而通过题干不难发现三棱锥的高一定小于球的直径 2, 所以 $V < \frac{1}{3} \times \frac{\sqrt{3}}{4} \times 2 = \frac{\sqrt{3}}{6}$, 由此观察选项,可直接排除 B、C、D 项,而选择 A 项。

利用这种估算法对问题进行粗略计算,进而将不符合题意的选项排除,能够减少学生在做题过程中的计算量,进而提高做题的效率。在利用估算法进行排除时,代入数值不要按照题中所给出的数据顺序进行代入,从中选取数据或是采用从后往前的方式进行带入估算,能够先遇到正确答案的概率更大。

4 “排除法”在高中数学选择题解题过程中的经验总结

在运用“排除法”进行解决高中数学问题时,由于高中数学题涉及的知识比较繁杂,所运用到的知识理论也相对较多,因此学生在解题的过程中就要对基础知识有足够的了解,同时要提高计算能力以及计算的准确度,这样才能够更好的运用排除法解决问题。从排除法本身的功能来看,其在解决问题时具有一定的规律可循,所以并不是选择题当中的所有问题都能够利用排除法进行解决,有的问题需要对答案进行计算时,一定要按照相关理论知识进行按部就班的计算,不要对答案进行盲目的排除。并且在做题的过程中要对问题进行具体问题具体分析,如果问题有更好的解决办法,例如运用数形结合法、直接计算法、选项特征法等能够对问题进行更好的解决,一定要优先采用最适合的解题方法。

在利用排除法进行对问题求解时,要对问题进行细致分析,要通过题意了解其想要考察的具体知识点,尤其是很多选择题的题目过于烦琐,在很长的一大段题目当中,有效的信息可能仅为几个数据,所以需要学生在做题时仔细分析,找到题目中有价值的线索。

5 结语

综上所述,高中数学的选择题有多种方法和技巧,本文主要阐述的是排除法的具体运用,而且在论述的过程中也选取了具体的实例来加以说明,通过对排除法与逻辑分析法、特殊值代入法、估值法等解题方法的结合,探究排除法在解决实际问题中的应用,并在最后对利用排除法解决数学选择题问题的经验进行总结。

参考文献

- [1] 李萍萍.运用数形结合法提高学生解题能力的策略研究[J].天天爱科学(教学研究),2022(7):167-169.
- [2] 魏婷婷.以数学学科核心素养为导向的高中数学解题教学研究[D].哈尔滨:哈尔滨师范大学,2022.
- [3] 张祖斌.高中数学圆锥曲线知识的教学方法及解题技巧研究[J].天天爱科学(教育前沿),2022(4):97-98.
- [4] 刘小红.高中数学新课程教学中培养学生解题能力的方法研究[C]//中国智慧工程研究会智能学习与创新研究工作委员会.2022 教育教学与管理成都论坛论文集(一).成都:2022 教育教学与管理成都论坛,2022:558-562.
- [5] 丁世军.学习进阶理论下的高中数学解题教学策略研究[J].数理化解题研究,2022(9):5-7.

作者简介:丁春艳(1987—),女,汉族,云南曲靖人,本科,一级教师,主要从事高中数学教育教学工作。