

数形结合思想方法在解高中客观题中的应用

刘丽君¹, 郝岩^{1,2*}

¹太原师范学院数学与统计学院, 山西 晋中

²智能优化计算与区块链技术山西省重点实验室, 山西 晋中

收稿日期: 2026年4月23日; 录用日期: 2026年5月22日; 发布日期: 2026年5月28日

摘要

高中数学客观题具有题型多样、考查知识点广泛、答题时间有限等特点。数形结合思想方法将抽象的数学语言与直观的图形相结合, 帮助学生理解问题本质, 找到解题思路。文章深入探究数形结合思想方法在解高中周期类、函数类、几何类客观题中的应用, 总结相关结论, 得到在解题中的启示。

关键词

数形结合, 核心素养, 解题研究

The Application of the Thought of Combining Numbers and Shapes in Solving Objective Questions in Senior High School Mathematics

Lijun Liu¹, Yan Hao^{1,2*}

¹School of Mathematics and Statistics, Taiyuan Normal University, Jinzhong Shanxi

²Shanxi Key Laboratory of Intelligent Optimization Computing and Blockchain Technology, Jinzhong Shanxi

Received: April 23, 2026; accepted: May 22, 2026; published: May 28, 2026

Abstract

Objective questions in senior high school mathematics are characterized by diverse types, extensive coverage of knowledge points, and limited answering time. The thought of combining numbers and shapes integrates abstract mathematical language with intuitive graphs, helping students understand the essence of problems and find solutions. This paper deeply explores the application of

*通讯作者。

文章引用: 刘丽君, 郝岩. 数形结合思想方法在解高中客观题中的应用[J]. 教育进展, 2026, 16(5): 1872-1882.

DOI: 10.12677/ae.2026.1651063

this thought in solving senior high school objective questions involving periodicity, functions, and geometry, summarizes relevant conclusions, and obtains implications for problem-solving.

Keywords

Combination of Numbers and Shapes, Core Competencies, Research on Problem-Solving

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 问题的提出

客观题是高考数学试卷的重要组成部分, 主要考查学生对基础知识的掌握程度、逻辑推理能力、运算求解能力以及数学思维的灵活性和敏捷性。高考数学客观题通常包括选择题和填空题, 客观题涵盖了高中数学的各个知识点, 包括代数、几何、三角函数、数列、概率统计等, 能够全面考查学生的数学素养。在高考数学客观题变得越来越复杂的情况下, 要想简捷准确地解题, 数形结合思想方法是一种不可或缺的技巧。

杨乾认为数形结合是高中数学的关键思想方法, 可实现数与形相互转化, 把抽象知识具象化, 帮助学生理解概念、提升解题与逻辑思维能力, 发展数学核心素养[1]。章建跃认为数学学习要打通代数、几何、函数联系, 提升思想性, 坚持先几何观察、再代数求解, 平衡几何直观与代数运算, 引导教与学方式变革[2]。包一萍认为数形结合的思想方法通过“数”与“形”的双向转化提升解题能力, 既以图形启发思路, 又用代数运算验证结果, 避免思维僵化, 促进抽象思维与形象思维的协同发展[3]。

数形结合思想方法是高中数学中一种极为重要且常用的思想方法, 它将抽象的数学语言、数量关系与直观的几何图形、位置关系相结合, 通过“以形助数”或“以数解形”, 使复杂问题简单化, 抽象问题具体化, 从而达到解决问题的目的[4]。然而学生不会把数形结合与其他数学思想结合, 不会用代数思想简化图形分析、用图形直观引导代数思路, 导致解题效率低、易出错。数学解题学习是有意义的发现学习, 数形结合思想方法解客观题主要分为两种情况, 第一种是将代数问题转换为几何问题, 通过题中已有的条件作出相应图形, 观察图形间的关系进一步判断; 第二种是将几何问题转换为代数问题, 通过观察图形中已有的知识以及暗含的条件, 用数学符号语言表示出来, 以达到简便运算的效果[5]。

2. 数形结合思想方法在解高中客观题中的应用

在高中数学客观题(选择题和填空题)中, 数形结合思想方法是一种极为高效且常用的解题策略, 它能够帮助考生快速、准确地找到答案, 节省考试时间, 提高解题效率。以下将详细阐述数形结合思想在高中数学客观题不同知识板块中的应用。

2.1. 数形结合思想方法在解周期类客观题中的应用

在周期类客观题中, “数”通常指的是周期函数的表达式、周期长度、函数值等抽象的数学信息; 而“形”则是指通过绘制函数图象, 将抽象的数学信息转化为直观的图形信息。

例 1 (2024 · 新高考全国 I 卷第 7 题) 当 $x \in [0, 2\pi]$ 时, 曲线 $y = \sin x$ 与 $y = 2 \sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$ 的交点个数为 ()。

A. 3 B. 4 C. 6 D. 8

解析: 三角函数为周期函数, 函数 $y = 2\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$ 的最小正周期为 $\frac{2\pi}{3}$, 所以函数 $y = 2\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$ 在 $x \in [0, 2\pi]$ 上的图象恰好是三个周期的图象, 作出函数 $y = 2\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$ 与 $y = \sin x$ 在 $x \in [0, 2\pi]$ 上的图象如图 1 所示:

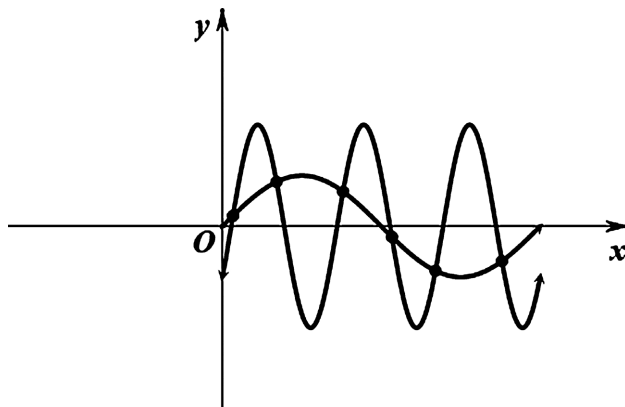


Figure 1. The graph of function $y = \sin x$ and $y = 2\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$

图 1. $y = \sin x$ 与 $y = 2\sin\left(3x - \frac{\pi}{6}\right)$ 函数图象

由图可知, 这两个图象共有 6 个交点。

说明: 本题源于人教版《必修第一册》237 页例 1, 教材中的例题与此题有异曲同工之妙, 学生在解答本题时会直接将两函数方程联立, 用代数方法解题, 从而导致了计算的复杂性, 本题之所以可以运用数形结合的思想方法, 是因为本题中的函数均为三角函数, 在同一坐标系中能很快画出, 所以采用数形结合的思想方法更迅速清晰[6]。

例 2 (2023 · 新课标全国 I 卷第 15 题) 已知函数 $f(x) = \cos \omega x - 1$ ($\omega > 0$) 在区间 $[0, 2\pi]$ 有且仅有 3 个零点, 则 ω 的取值范围是___。

解析: 因为 $0 \leq x \leq 2\pi$, 所以 $0 \leq \omega x \leq 2\pi\omega$, 令 $\cos \omega x = 1$, 则有 3 个根, 令 $t = \omega x$, 则 $\cos t = 1$ 有 3 个根, 其中 $t \in [0, 2\pi\omega]$, 结合余弦函数 $y = \cos t$ 的图象性质, 如图 2 可得, $4\pi \leq 2\pi\omega < 6\pi$, 所以 $2 \leq \omega < 3$ 。

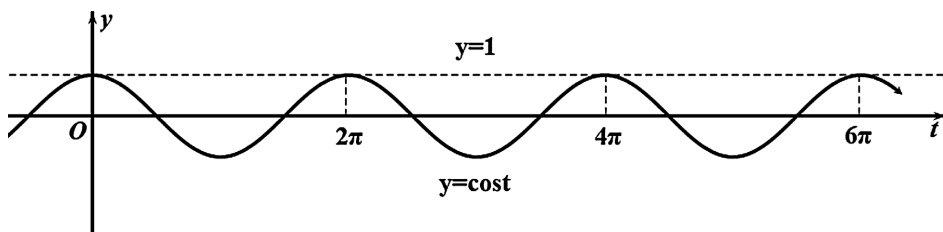


Figure 2. The graph of function $y = \cos t$

图 2. $y = \cos t$ 的函数图象

说明: 本题以余弦函数的零点为载体, 考察函数与方程的问题, 体现基础性和综合性[7], 学生通常会零点问题转化为方程问题, 解方程得出答案, 但三角函数解方程问题较为困难, 根据零点定义, 将

方程问题转化为函数问题后, 借助简单的余弦曲线, 刻画区间端点, 确定参数范围, 从而直观理解题目, 感悟数形结合的数学思想方法。

例 3 (2020 · 普通高等学校招生全国统一考试第 7 题) 设函数 $f(x) = \cos\left(\omega x + \frac{\pi}{6}\right)$ 在 $[-\pi, \pi]$ 的图象大致如图 3, 则 $f(x)$ 的最小正周期为()。

- A. $\frac{10\pi}{9}$ B. $\frac{7\pi}{6}$ C. $\frac{4\pi}{3}$ D. $\frac{3\pi}{2}$

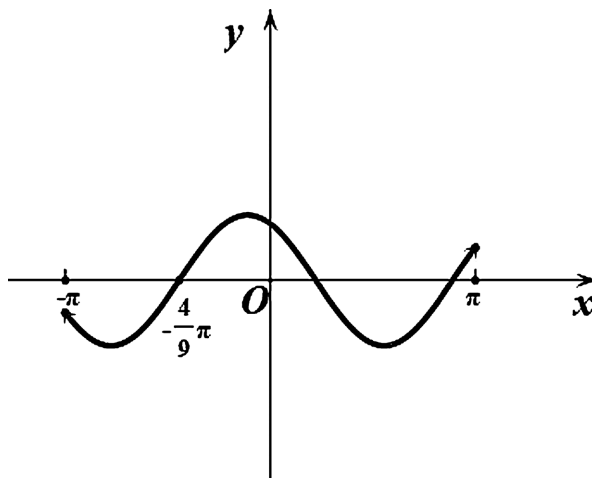


Figure 3. The graph of function $f(x) = \cos\left(\omega x + \frac{\pi}{6}\right)$

图 3. $f(x) = \cos\left(\omega x + \frac{\pi}{6}\right)$ 的函数图象

解析: 由函数图象得 $x = -\frac{4}{9}\pi$ 为函数的一个零点, 而且在此零点周围函数呈上升趋势, 则有 $-\frac{4}{9}\pi\omega + \frac{\pi}{6} = -\frac{\pi}{2} + 2k\pi$, $k \in \mathbb{Z}$, 从而得到 $\omega = \frac{3}{2} - \frac{9}{2}k$, 又根据函数图象可以看出, 函数 $f(x)$ 的最小正周期 T 的取值范围为 $T < 2\pi < 2T$, 所以可以得到 $\frac{2\pi}{|\omega|} < 2\pi < \frac{4\pi}{|\omega|}$, 解得 $1 < |\omega| < 2$, 所以函数的最小正周期为 $\frac{4\pi}{3}$ 。

说明: 本题要求找出函数的最小正周期, 而要找到函数的周期, 第一种方法是根据公式 $T = \frac{2\pi}{|\omega|}$, 在本题中 ω 是未知的, 所以此方法行不通; 第二种方法是根据函数图象得到周期, 而题中也恰好有函数的图象, 根据图象确保周期和图象的准确性, 从图象得到周期的范围, 所以在本题中观察图象得到信息, 最终解决问题, 运用数形结合的思想方法更为简便。

2.2. 数形结合思想方法在解函数类客观题中的应用

数形结合思想方法在函数类客观题中具有高效、直观的解题优势, 函数的图象是实现代数与图形联系的一个桥梁, 很多函数、方程、不等式的问题应用数形结合可对数学知识和问题加深认识、理解透彻, 思路的获得也就容易了。

例 4 (2021 · 普通高等学校招生全国统一考试 · 理科数学乙卷第 10 题) 设 $a \neq 0$, 若 $x = a$ 为函数 $f(x) = a(x-a)^2(x-b)$ 的极大值点, 则()。

- A. $a < b$ B. $a > b$ C. $ab < a^2$ D. $ab > a^2$

解析: 此题中, 因为 a 的范围不确定, 所以我们在解这道题时要先分类讨论, 讨论 $a > 0$ 时、 $a < 0$ 时的情况, 再根据题中的条件确定 a 、 b 的大小, 而在解题中, 因为变量的不确定性, 只用代数解题难免会混淆, 所以需要将代数问题转化为几何问题。

若 $a > 0$, 其图象如图 4, 可知此时 $0 < a < b$; 若 $a < 0$, 其图象如图 5 所示, 由图可知此时 $b < a < 0$ 。通过上述函数图象得到 a 、 b 的大小, 从而知道 ab 和 a^2 的大小, 得到最后的结果。

说明: 通过此题可以发现, 学生在面对含有不确定参数的函数时, 通常无从下手, 用代数方法解题也是一头雾水, 而数形结合的思想方法可以帮助学生更加准确且便捷地找到参数的范围, 并画出相应的函数图象, 根据函数图象直观地比较各个选项的参数。

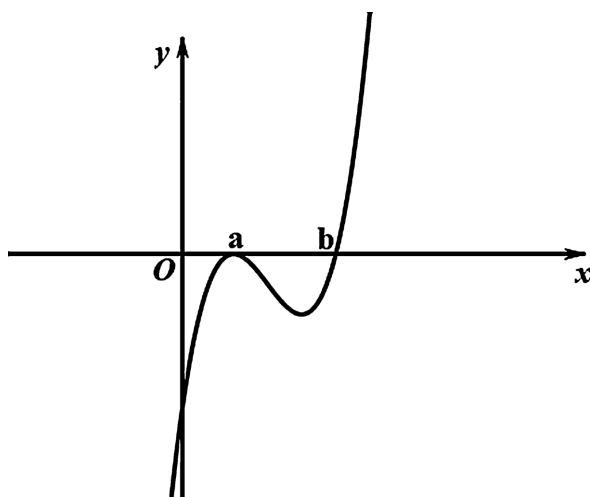


Figure 4. The function graph when $0 < a < b$

图 4. $0 < a < b$ 时的函数图象

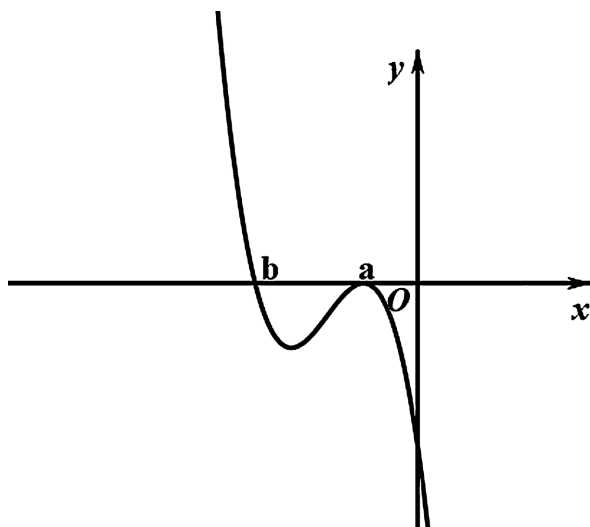


Figure 5. The function graph when $b < a < 0$

图 5. $b < a < 0$ 时的函数图象

例 5 (2022·普通高等学校招生全国统一考试第 16 题) 已知 $x = x_1$ 和 $x = x_2$ 分别是函数 $f(x) = 2a^x - ex^2$ ($a > 0$ 且 $a \neq 1$) 的极小值点和极大值点, 若 $x_1 < x_2$, 则 a 的取值范围是___。

解析: 先求函数的导数 $f'(x) = 2\ln a \cdot a^x - 2ex$, 因为 $x = x_1$ 和 $x = x_2$ 是函数的极大值点和极小值点, 所以函数 $f(x)$ 在 $(-\infty, x_1)$ 和 $(x_2, +\infty)$ 上单调递减, 在 (x_1, x_2) 上单调递增, 所以当 $x \in (-\infty, x_1) \cup (x_2, +\infty)$ 时, $f'(x) < 0$, 当 $x \in (x_1, x_2)$ 时, $f'(x) > 0$, 若 $a > 1$ 时, 当 $x < 0$ 时, $2\ln a \cdot a^x > 0$, $2ex < 0$, 所以 $a > 1$ 不符合题意; 若 $0 < a < 1$ 时, 方程有两个根为 x_1, x_2 , 即函数 $y = \ln a \cdot a^x$ 和函数 $y = ex$ 的图象有两个不同的交点。

因为 $0 < a < 1$, 所以 $y = a^x$ 函数是单调递减的指数函数, 又因为 $\ln a < 0$, 所以 $y = \ln a \cdot a^x$ 的图象是由指数函数 $y = a^x$ 向下关于 x 轴作对称变换, 然后横坐标保持不变, 纵坐标伸长或缩短 $\ln a$ 倍得到下图 6:

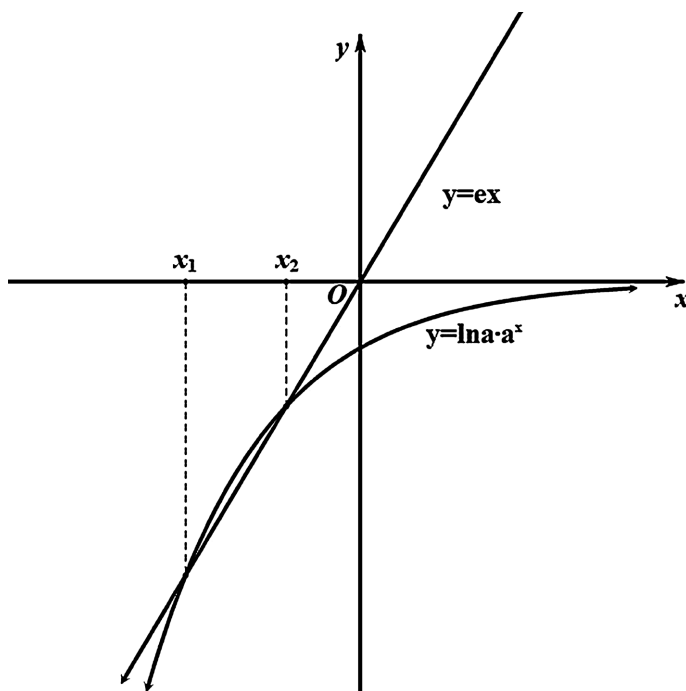


Figure 6. The graph of the intersection points of functions $y = \ln a \cdot a^x$ and $y = ex$

图 6. 函数 $y = \ln a \cdot a^x$ 和函数 $y = ex$ 的交点图象

根据函数图象得到切点为 $(x_0, \ln a \cdot a^{x_0})$, 切线的斜率可以表示为 $\ln^2 a \cdot a^{x_0}$, 所以切线方程为 $y - \ln a \cdot a^{x_0} = \ln^2 a \cdot a^{x_0} (x - x_0)$, 所以 $x_0 = \frac{1}{\ln a}$, 从而求得切线的斜率为 $e \ln^2 a$, 两个函数有两个不同的交点, 所以 $e \ln^2 a < e$, 综上所述可得 $\frac{1}{e} < a < 1$ 。

说明: 本题考查了函数的极值点问题以及导数的几何意义, 先采用分类讨论的方法, 将范围进行缩小, 学生按常规方法直接计算的话, 方程中变量太多, 会使得过程变得复杂, 采用数形结合的思想方法, 将代数问题转换到函数图象的交点问题上, 从图象得到切线方程, 使计算过程简单明了[8]。所以当遇到函数类客观题时, 可采用数形结合的思想方法更清晰地看出, 以此更加简捷地进行计算。

例 6 (2020·普通高等学校招生全国统一考试第 5 题) 某校一个课外学习小组为研究某作物种子的发芽率 y 和温度 x (单位: $^{\circ}\text{C}$) 的关系, 在 20 个不同的温度条件下进行种子发芽实验, 由实验数据

$(x_i, y_i) (i=1, 2, \dots, 20)$ 得到下面的散点图(图 7):

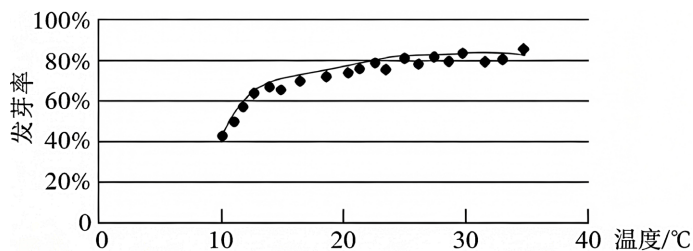


Figure 7. Scatter diagram of temperature and germination rate
图 7. 温度与发芽率散点图

由此散点图, 在 10°C 至 40°C 之间, 下面四个回归方程类型中最适宜作为发芽率 y 和温度 x 的回归方程的类型的是()。

- A. $y = a + bx$ B. $y = a + bx^2$ C. $y = a + be^x$ D. $y = a + b \ln x$

解析: 通过题中给出的散点图可知, 随着温度 x 的增加, 发芽率 y 呈现逐渐增加的趋势, 但增加的速度逐渐减缓, 这表示发芽率 y 与温度 x 之间的关系不是线性的, 该散点图很明显呈现为类似于对数函数 $y = \log_a x (a > 1)$ 的图象形式, 通过观察选项, 选项 A 为一次函数; 选项 B 为二次函数; 选项 C 中有指数函数, 选项 D 中有对数函数, 所以该类型毋庸置疑该选择选项 D。

说明: 本题明确给出了散点图, 根据散点图的形状和趋势, 选择最合适的回归方程类型, 学生可能会机械地从函数表达式开始推导, 运用大量的论证过程, 但通过观察图象, 直接简化了题目, 节省了时间。数形结合的思想方法要想用的恰当, 就需要将题干、题支及其给出的图象辩证统一起来进行分析。

2.3. 数形结合思想方法在解几何类客观题中的应用

数形结合思想方法在几何客观题中体现为“以数解形”的核心逻辑, 通过代数工具(坐标、向量、方程)将几何问题转化为定量计算, 尤其适用于复杂空间关系或轨迹分析[9]。解题时需精准建立几何与代数的对应关系, 注意坐标系选取、符号运算等细节, 同时结合几何定义简化过程, 实现直观想象与逻辑推理的高效结合。

例 7 (2022 · 普通高等学校招生全国统一考试第 11 题)双曲线 C 的两个焦点为 F_1, F_2 , 以 C 的实轴为直径的圆记为 D , 过 F_1 作 D 的切线与 C 的两支交于 M, N 两点, 且 $\cos \angle F_1 N F_2 = \frac{3}{5}$, 则 C 的离心率为()。

- A. $\frac{\sqrt{5}}{2}$ B. $\frac{3}{2}$ C. $\frac{\sqrt{13}}{2}$ D. $\frac{\sqrt{17}}{2}$

解析: 由题可知, 题中包含的几何图形有双曲线和圆, 根据题中已知条件可知, 圆与双曲线是相切的关系, 不妨设双曲线交点在 x 轴, 过 F_1 作圆的切线交于点 G , 因为 $\cos \angle F_1 N F_2 = \frac{3}{5} > 0$, 所以点 N 在双曲线右支, 根据信息画出图象如下图 8:

由图可知, $|OG| = a$, $|OF_1| = c$, $|F_1G| = b$, 由 $\cos \angle F_1 N F_2 = \frac{3}{5}$, 所以在三角形 $F_1 N F_2$ 中, 由正弦定理可知 $\frac{|NF_1|}{\sin \angle F_1 F_2 N} = \frac{5c}{2}$, 所以 $|NF_1| - |NF_2| = \frac{4b - 2a}{2} = 2a$, 所以 $2b = 3a$, 则离心率 $e = \frac{c}{a} = \sqrt{1 + \frac{b^2}{a^2}} = \frac{\sqrt{13}}{2}$ 。

说明: 本题考查双曲线的定义、几何性质、圆的性质以及余弦定理, 此类题需要在综合分析的基础上通过将数形结合的思想方法与其他思想方法融合运用来求解, 从而做出进一步的判断。

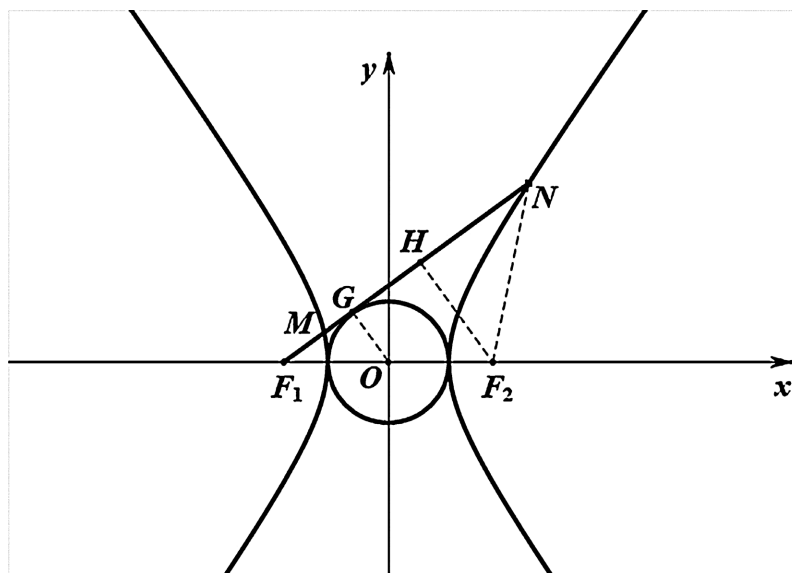


Figure 8. The graph of a hyperbola tangent to a circle

图 8. 双曲线和圆相切图象

例 8 (2023 · 新课标全国 I 卷第 14 题) 在正四棱台 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, $AB = 2$, $A_1B_1 = 1$, $AA_1 = \sqrt{2}$, 则该棱台的体积为_____。

解析: 由题可知, 已知条件得到一个正四棱台以及各边, 而本题要求得到棱台的体积, 而棱台的体积不易求, 但是棱锥的体积我们铭记于心, 所以可以将正四棱台通过补形得到正四棱锥从而间接求得正四棱台的体积。如下图 9 所示:

接下来就在正四棱锥中进行解题, 将正四棱锥单独分离出, 如下图 10 所示:

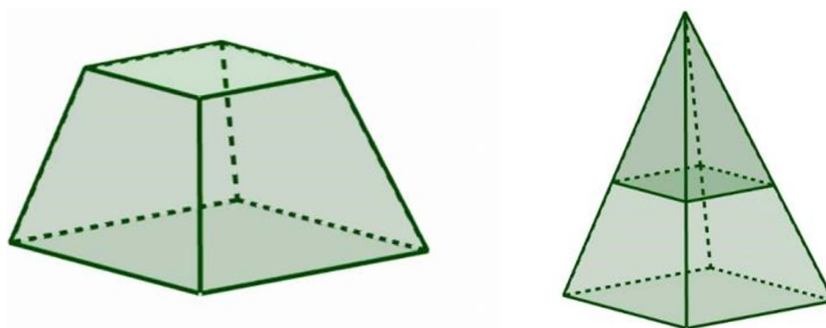


Figure 9. The regular square pyramid obtained by the shape-completing method

图 9. 补形法得到的正四棱锥

如图, 延长各侧棱交于点 S , 连接 AC , A_1C_1 , 过 S 作 $SG \perp AC$, 交 AC 于点 G , 交平面 $A_1B_1C_1D_1$ 于点 H , 且点 H 恰为 A_1C_1 的中点, 解得 $SA_1 = \sqrt{2}$, $A_1H = \frac{\sqrt{2}}{2}$, $AG = \sqrt{2}$, $SA = 2\sqrt{2}$, 在 $RT_{\triangle A_1SH}$ 中,

$SH = \sqrt{(\sqrt{2})^2 - \left(\frac{\sqrt{2}}{2}\right)^2} = \frac{\sqrt{6}}{2}$, 在 $RT_{\triangle ASG}$ 中, $SG = \sqrt{(2\sqrt{2})^2 - (\sqrt{2})^2} = \sqrt{6}$, 则正四棱台的体积

$V = V_{\text{四棱锥 } S-ABCD} - V_{\text{四棱锥 } S-A_1B_1C_1D_1}$, 即为 $\frac{7\sqrt{6}}{6}$ 。

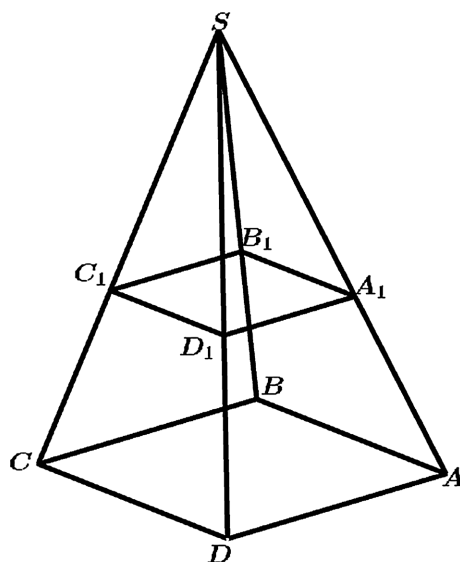


Figure 10. The regular square pyramid
图 10. 正四棱锥

说明: 本题以正四棱锥为载体, 考查空间中直线、平面的位置关系, 画出图形, 合理作出辅助线, 构造三角形, 结合棱锥的体积即可求解, 借助辅助线进行补形, 可见数形结合的思想方法往往不是单一地运用, 通常需要与其他方法结合使用, 在补形时, 运用了两次数形结合的思想方法, 第一次难以严格得到具体图形, 需再次精准作图, 可见利用数形结合的思想方法的同时要注重推理的严密性。

例 9 (2020 · 普通高等学校招生全国统一考试第 3 题) 埃及胡夫金字塔是古代世界建筑奇迹之一, 它的形状可视为一个整四棱锥, 以该四棱锥的高为边长的正方形面积等于该四棱锥一个侧面三角形的面积, 则其侧面三角形底边上的高与底面正方形的边长的比值为()。

- A. $\frac{\sqrt{5}-1}{4}$ B. $\frac{\sqrt{5}-1}{2}$ C. $\frac{\sqrt{5}+1}{4}$ D. $\frac{\sqrt{5}+1}{2}$



Figure 11. The pyramid
图 11. 金字塔

解析: 本题已经给出了金字塔的图片, 只需要把金字塔用数学图形抽象出来, 如下图 12 所示:

设正四棱锥的高为 h , 底面边长为 a , 侧面三角形底边上的高为 h' , 由题意可知 $h^2 = \frac{1}{2}ah'$,

$$h^2 = (h')^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2, \text{ 所以 } (h')^2 - \left(\frac{1}{2}a\right)^2 = \frac{1}{2}ah', \text{ 化简可得 } \frac{h'}{a} = \frac{\sqrt{5}+1}{4}.$$

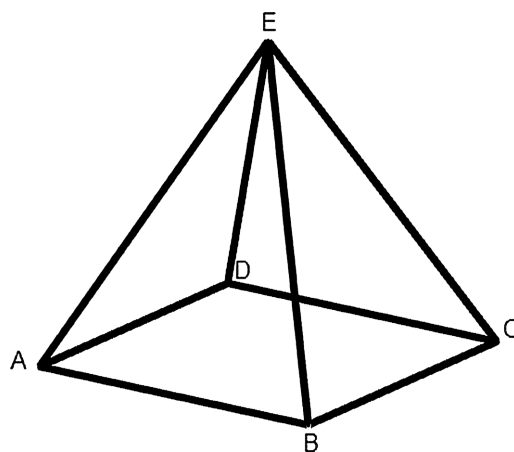


Figure 12. The regular square pyramid abstracted from a pyramid
图 12. 金字塔抽象出的正四棱锥

说明：本题主要考查正四棱锥的概念以及学生的运算能力，学生过度依赖纯代数计算，忽视数形结合的直观优势，极易陷入思路僵化、计算繁琐、错误频发的困境。利用数形结合的思想方法解题即在已知图形的情况下，将信息从图形中抽象出来，选取最容易、最贴近题目的图形进行观察，建立图形边与边之间的关系，从而做出选择。

3. 结论与启示

数形结合思想方法在解高中客观题的解答中具有显著的优势和重要的作用。通过对其应用的研究，我们得出了提高解题效率、增强解题准确性、促进知识融合和培养数学思维等结论[10]。这些结论有利于提升高中数学教学和学生学习，教师应注重思想方法的渗透和图形绘制训练，设计多样化教学案例；学生应主动运用该思想，加强知识整合，总结解题规律。在高中数学教学与学习中，充分发挥数形结合思想的作用，有助于提高教学质量和学生的数学综合素养，使学生在数学学习中取得更好的成绩。

3.1. 运用数形结合思想方法提高解题效率

学生在解题时习惯纯代数计算、死记公式、机械套题型，数形结合是数学中极具实用性的思想方法，核心是以形助数、以数释形，将抽象的代数关系与直观的几何图形对应起来，把复杂问题简单化、抽象问题具体化，从而大幅降低思维难度、缩短解题时间，显著提升解题效率。在客观题中，由于答题时间有限，学生通过绘制草图或借助已有图形，能快速理解题目条件和所求问题之间的关系，找到解题突破口，避免了繁琐的代数计算，大大提高了解题速度，为后续答题节省了时间。

3.2. 运用数形结合思想方法增强解题准确性

学生解题时遇到抽象问题难以建立“数”与“形”的关联，陷入复杂运算、漏解、错解，而数形结合的思想方法通过图形的直观展示，可以让学生更清晰地看到问题的全貌，避免因思维局限而产生的错误[11]。例如在函数问题中，利用函数图像能准确判断函数的性质，在解析几何中，图形能帮助学生正确理解几何元素之间的位置关系，从而提高解题的准确性，减少因逻辑或计算导致的失误。

3.3. 运用数形结合思想方法促进知识融合

高考题涉及代数与几何多个知识点的结合运用，在解题过程中，学生需要将代数表达式与几何图形相互转化，这就用到了数形结合的思想方法，帮助学生打破知识之间的界限，加深对不同知识点的理解

和掌握, 促进代数与几何知识的融合, 构建完整的数学知识体系。

3.4. 运用数形结合思想方法培养数学思维

运用数形结合思想方法解题, 要求学生具备良好的空间想象能力、抽象思维能力和转化能力[12]。数形结合思想方法不只是一种解题技巧, 更是一种重要的数学思维方式。它通过搭建代数抽象性与几何直观性之间的桥梁, 帮助学生从单一、静态的计算思维, 走向多元、动态、结构化的数学思维, 在理解、推理、创造等层面实现思维品质的提升。在不断运用该思想解题的过程中, 学生的这些数学思维能力得到锻炼和提升, 培养学生从不同角度思考问题的习惯, 从而提高学生解决数学问题的综合能力。

基金项目

山西省 2025 年度研究生教育创新计划项目(2025SJ402)。

参考文献

- [1] 杨乾. 数形结合思想在高中数学教学中的渗透探究[J]. 数理化解题研究, 2025(36): 56-58.
- [2] 章建跃. 人教 A 版高中数学课标教材中的解析几何——“中学数学中的解析几何”之四[J]. 中学数学教学参考, 2007(19): 3-6.
- [3] 包一萍. 数形结合思想在高中数学教学中的应用[J]. 亚太教育, 2026(2): 115-117.
- [4] 刘加霞. 小学数学中基本数学思想的类别与内涵[J]. 课程·教材·教法, 2015, 35(9): 49-53.
- [5] 涂荣豹. 数学解题学习中的元认知[J]. 数学教育学报, 2002, 11(4): 6-11.
- [6] 陆静. 体现文化价值引领回归本源——以正弦型函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 教学为例[J]. 高中数学教与学, 2025(22): 24-26+40.
- [7] 王小锋. 数形结合在函数零点问题中的应用[J]. 中学数学, 2026(1):70-71.
- [8] 刘芳娣. 初中数学教学中数形结合思想的应用[J]. 山西教育(教学), 2022(2): 77-78.
- [9] 黄继蓉, 陈光喜, 黄文韬. 多媒体技术与数学“数形结合”教学[J]. 数学教育学报, 2009, 18(2): 76-78.
- [10] 陈玉娟. 数形结合思想贵在“结合”——一类问题错解引发的思考[J]. 数学通报, 2012, 51(10): 38-41+50.
- [11] 章建跃. 利用几何图形建立直观通过代数运算刻画规律——解析几何内容分析与教学思考(之二) [J]. 数学通报, 2021, 60(8): 1-10+26.
- [12] 刘焕芬. 巧用数形结合思想解题[J]. 数学通报, 2005(1): 42-44.