

以真情实景落实“五育并举” 以理性思维践行“立德树人”

——2019年高考数学试题评析

教育部考试中心

摘要: 2019年高考数学试题贯彻“五育并举”方针,突出数学学科特色,着重考查学生的理性思维能力,综合运用数学思维方法分析问题、解决问题的能力。试题以丰富的真情实景为载体,贴近生活,联系物理、化学、生物等学科知识和社会生产、生活实际,落实立德树人根本任务;以高考评价体系为指导,科学考查学科素养和关键能力等考查目标。试题布局设计科学合理,稳中有变,全面体现基础性和综合性,重点突破应用性和创新性,发挥高考的选拔评价功能,助力素质教育发展。

关键词: 高考;高考数学;高考命题;高考评价体系;考试内容改革;试题评价

【中图分类号】G405

【文献标识码】A

【文章编号】1005-8427(2019)07-0007-4

DOI: 10.19360/j.cnki.11-3303/g4.2019.07.002

2019年高考数学试卷以全国教育大会精神为指引,认真贯彻“五育并举”方针,落实立德树人根本任务,突出数学学科特色,着重考查学生的理性思维能力,综合运用数学思维方法分析问题、解决问题的能力。试题突出学科素养导向,注重能力考查,全面覆盖基础知识,增强综合性和应用性,以我国社会经济建设中的重大项目和传统文化的真实情境为载体,情境真实多彩,贴近生活,联系社会实际,彰显“四个自信”,落实数学教育中立德树人根本任务。

试题以高考评价体系为指导,科学确定学科素养和关键能力等考查目标,目标明确,全域覆盖,重点突出。贯彻落实高考评价体系的考查要求,全面体现基础性和综合性,重点突破应用性和创新性,加强对学科内知识的综合、学科间知识的综合、社会常识与学科知识的综合等综合应用能力的考查。试题布局设计科学合理,稳中有变,试图助力破解僵化的应试教育,考查学生的灵活应变能力和学习潜能,发挥高考的区分和选拔功效。

1 明确方向,落实“五育并举”方针

2019年高考数学科命题结合学科特点,全面落实“五育并举”要求。

1.1 发挥学科特点,展现德育要求

理科全国Ⅱ卷第(13)题以我国高铁列车等科技发展成果为背景,反映了我国高速铁路的建设成果;文科全国Ⅱ卷第(5)题以“一带一路”知识测试为情景设计,引导学生关注社会现实和经济发展;理科全国Ⅱ卷第(4)题以“嫦娥四号”实现人类历史首次月球背面软着陆为背景进行设计,从数学角度对航天科技中的问题进行解读,在着陆过程中,为解决与探测器通信这一关键技术问题,发射了中继星“鹊桥”,它围绕地月拉格朗日 L_2 点运行,高考题目关注了 L_2 点到月球距离的近似计算,体现了数学在科技发展中的应用。上述试题都发挥了思想教育功能,体现了对学生德育的渗透和引导。

1.2 强调理性思维,重点考查智育

考查学生的理性思维能力、分析和解决问题的能力

收稿日期: 2019-06-10

基金项目: 全国教育科学规划单位资助教育部规划课题“基于核心素养的高考内容改革研究”(FBB160606)

能力是数学科对智育的重要考查要求。逻辑思维能力是理性思维的重要体现,是数学科考查的主旨。2019年高考数学试卷对学生逻辑思维能力的考查深入、具体、到位,每一道题的设计都是知识的有机结合与运用,是对不同程度思维能力的考查。试题分步设问,逐步推进,考查由浅入深,层次分明,重点突出,内容丰富,使理性思维深度、知识掌握牢固程度、运算求解娴熟程度不同的学生都得到充分展示,考查学生进一步学习的潜能,发挥了数学作为重要的基础学科和工具学科的区别和选拔功能。

1.3 合理创设情境,体现体育教育

篮球、乒乓球在我国非常普及,是大众化体育运动与锻炼的项目。理科全国Ⅰ卷第(15)题、理科全国Ⅱ卷第(18)题分别以篮球和乒乓球为背景,要求学生对相关运动的基本概念有所了解,并运用已学习过的概率知识解决问题;文科全国Ⅰ卷第(6)题设置某中学为了解学生体质状况进行抽样调查的情境,考查学生的抽样调查知识。上述试题考查了与体育竞赛相关的数学知识,同时引导学生热爱体育,加强体育锻炼。

1.4 结合学科知识,展示数学之美

数学美包括对称美、和谐美、简洁美,数学在培养学生发现美、欣赏美的过程中起着重要作用。文科、理科全国Ⅱ卷第(16)题融入了中国悠久的金石文化,赋以几何体真实背景,有助于学生认知这个全新几何体,在解决问题的过程中,学生要借助几何体的对称性,不仅使学生感受到数学的对称美,更感受到这种美对于解决问题的真实力量。文科、理科全国Ⅰ卷第(4)题以著名雕塑“断臂维纳斯”为例,探讨人体黄金分割之美,在考查学生的美育方面进行了大胆的探索,有助于引导学生关注美育,培养审美意识。

1.5 理论联系实际,引导劳动教育

文科全国Ⅰ卷第(17)题以商场服务质量管理为背景设计,体现了统计学基础知识的实际应用,通过提高服务质量的要求,倡导高质量的劳动成果。文科、理科全国Ⅲ卷第(16)题再现了学生到工

厂劳动实践的场景,让学生考虑利用3D打印技术制作模型过程中要解决的问题,引导学生关注劳动、尊重劳动、参加劳动。

2 突出重点,灵活考查数学本质

高考评价体系是高考命题的理论基础和实践指南,贯彻高考评价体系要加强基础性、综合性、应用性、创新性的考查要求。2019年高考数学试题贯彻落实高考评价体系学科化的具体要求,突出学科素养导向,将理性思维作为重点目标,将基础性和创新性作为重点要求,以数学基础知识为载体,重点考查学生的理性思维和逻辑推理能力,考查目标明确,重点突出。

2.1 固本强基,夯实发展基础

对于基础知识的考查主要体现在选择题、填空题的前几道题上。在试题设计上,单个试题涉及的知识点相对较少、思维相对简单,易于作答。全国Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ卷的第(1)~(7)题和第(13)、(14)、(17)题都是考查基础知识和基本方法的基础试题。如理科全国Ⅱ卷第(5)题,以演讲比赛评委打分为背景,去掉1个最高分、1个最低分后,比较有效评分与原始评分的数字特征,考查中位数、平均数、方差、极差的基本概念,试题设计精巧,考查全面。文科全国Ⅰ卷第(6)题创设了一个对新生体质测验的场景,根据需要抽取样本,考查学生对系统抽样的理解。理科全国Ⅰ卷第(5)题和理科全国Ⅲ卷第(7)题让学生在给出的4个选项中找出所给函数的大致图像,虽然函数复杂,但学生只要掌握研究函数性质的方法,深入分析函数基本性质,就能迅速作答;试题新颖,设计情境真实、接近实际。

高考数学全国卷注重对高中所学内容的全面考查,集合、复数、常用逻辑用语、线性规划、平面向量、算法、二项式定理、排列组合等内容在选择题、填空题中得到有效考查。在此基础上,高考数学全国卷强调对主干内容的重点考查,体现了对数学知识考查的全面性、基础性和综合性,如在解答题中

重点考查了函数、导数、三角函数、概率统计、数列、立体几何、直线与圆锥曲线等主干内容。

2.2 稳中有变,助力破解僵化的应试教育

2019年高考数学全国卷在整体设计上保持平稳,包括考查内容的布局、题型的设计、难度和区分度的把控等方面。在试题排列顺序上依然是由易到难,循序渐进。在整体平稳的基础上,有了适当的变化,主要体现在主观题的设计上。

往年高考数学全国卷主观题在内容和顺序方面形成了一定的规律,只在小的范围内进行调整和轮换,2019年高考数学全国卷主观题对试题内容和考查顺序进行调整:对概率统计内容的考查,理科全国Ⅱ卷放在第(18)题的位置,文科全国Ⅰ卷和全国Ⅲ卷放在第(17)题的位置,而理科全国Ⅰ卷则放在第(21)题,也就是所谓压轴题的位置;对立体几何知识的考查,文科、理科全国Ⅲ卷放在第(19)题的位置,理科全国Ⅱ卷放在第(17)题的位置,位置较为靠前。

2019年高考数学全国卷对主观题考查内容的位置安排进行了调整,难度也有相应变化:往年理科全国卷常以函数与导数内容的考查作为第(21)题,2019年理科全国Ⅰ卷以概率内容作为第(21)题,理科全国Ⅱ卷和全国Ⅲ卷则以解析几何内容作为第(21)题;往年文科全国卷第(21)题,多是对函数知识的考查,2019年文科全国Ⅰ卷和全国Ⅲ卷的第(21)题均是对解析几何知识的考查。

这些变化旨在释放一个明显的信号:对重点内容的考查,在整体符合考试大纲和考试说明要求的前提下,在各部分内容的布局和考查难度上可以进行动态设计,这种设计有助于学生全面学习掌握重点知识和重点内容,同时有助于破解僵化的应试教育。

3 情境真实,综合考查应用能力

2019年高考数学全国卷试题贯彻了高考评价体系的要求,突出试题的综合性和应用性。试题设置的情境真实、贴近生活,体现数学知识和方

法在解决问题中的价值和作用。理科全国Ⅱ卷第(4)、(13)题,分别以“嫦娥四号”卫星发射成功、高铁建设等我国科技建设成果为背景,情境真实,具有浓厚的时代气息和鲜明的中国特色,体现了数学在解决现实问题中的实际应用;理科全国Ⅰ卷第(6)题以我国古代典籍《周易》中描述事物变化的“卦”为背景设置了排列组合试题,体现了中国古代的哲学思想,宣传了中国的传统文化。理科全国Ⅲ卷第(3)题以中学生阅读“四大名著”的调查数据为背景设计,情境贴近实际,为学生所熟悉;文科、理科全国Ⅲ卷第(17)题以离子在生物体内残留情况为背景设计,反映了数学知识和统计知识在其他学科的广泛应用。上述试题情境来源于我国社会主义建设的不同领域,贴近生活,情境真实,反映数学应用领域广阔,充分体现了数学的应用价值,有利于激发学生学习数学的热情,提高对数学价值的认识,提升数学素养,对中学数学的素质教育有很好的导向作用。

2019年高考数学全国卷的一大亮点是体现了数学结论确定和应用广泛的特点。数学来源于实际、应用于实际,问题来源广,应用领域多,试题设计具有较强的综合性,体现了数学与其他学科和现实社会的广泛联系,反映了数学的应用价值和工具性。

3.1 数学学科内知识的综合运用

理科全国Ⅰ卷第(21)题将概率知识与数列知识有机结合,综合考查了学生对概率论基础知识的掌握、概率意义的理解,同时考查了学生对数列知识的掌握;文科全国Ⅱ卷的第(12)题主要考查了两圆相交的位置关系,双曲线的长半轴、短半轴、焦点、离心率、标准方程等基本概念,学生只有在对这些基本知识及其相互关系理解的基础上,综合运用这些知识,才能正确地解答问题。

3.2 与其他学科知识的交叉综合

理科全国Ⅱ卷第(18)题涉及体育知识,要求学生了解11分制乒乓球比赛的规则,当某局打成10:10平后,与之前不同,之后的每球都交换发球

权,先多得2分的一方获胜,由此只能打偶数个球后才能结束比赛,学生可以应用在体育锻炼中学到的知识解决这个数学问题;理科全国Ⅱ卷第(4)题涉及牛顿运动定律和万有引力定律等物理学知识以及地月关系等天文知识,要求学生综合各学科学到的知识解决实践中遇到的问题;理科全国Ⅰ卷第(21)题涉及化学、生物和医学背景,实验设计精细,环节较多,描述文字较长,学生必须具有较强的文字阅读理解能力才能理解题意,顺利作答;文科、理科全国Ⅲ卷第(16)、(17)题分别涉及物理、化学和生物学知识,考查学生不同学科间知识综合应用的能力。

3.3 与社会、生活常识的综合

文科全国Ⅱ卷第(5)题设计了3位同学预测成绩的场景,通过甲、乙、丙3位同学的对话,给出相关信息,学生需要通过逻辑推理,得出甲、乙、丙3人成绩的高低次序。在这个逻辑问题的解决过程中,学生要从文字叙述(对话)中精确抽取有用的信息、加工信息,利用信息中的逻辑关系,最终作出判断。

本题是针对全体学生设计的,叙述中没有数字、符号和图表等元素,只用生活语言叙述问题、提出问题。文科学生和理科学生都需要运用逻辑分析的思维方法解决问题,在文理即将合卷的大背景下,创设上述有特色的试题,更关注对学生基本思维能力的考查,适合文理不分科后文科性向学生的特点,使得这些学生有充分的发挥平台和展示空间,从而取得理想的成绩。

2019年高考数学试卷遵循2019年考试大纲和考试说明的各项要求,注重考试内容的基础性、综合性和全面性,重点考查学生的逻辑思维能力、运算求解能力以及综合运用数学知识解决问题的能力,考查学生的数学素养和探究意识,体现数学的科学价值和理性价值;针对不同地区学生的特点,合理控制试卷难度,有利于不同水平学生能力的发挥,有较好的信度、效度和区分度。试题科学、规范,设问新颖、灵活,答案准确、合理,有利于高校科学选拔新生,有利于中学实施素质教育。

Implement Moral, Intellectual, Athletic, Aesthetic and Labor Education Based on Real-life Context and Promote Moral Education with Rational Thinking: Analysis of the Mathematics Test of 2019 Gaokao National Education Examinations Authority

Abstract: The mathematics test of 2019 Gaokao aims to realize the goal of comprehensive cultivation of morality, intelligence, athletics, aesthetics, and labor. It illustrates mathematical characteristics and concentrates on the assessment of logical thinking abilities, and abilities of comprehensively utilizing mathematical approaches to analyze and solve problems. The items are based on authentic situations as ways to relate to students' real lives. They are also connected to some other disciplines including physics, chemistry, and biology and are close to industry and life in order to ultimately implement moral education. Based on the Gaokao Assessment Framework, the items focus on evaluating subject literacy and key competences. The test is designed in a scientific way. While the basic test structure remains stable, there are some alternations. Moreover, the test synthetically reflects features of basis and comprehensiveness, especially of application and innovation, aiming to fully demonstrate Gaokao's importance in selection and evaluation and to promote quality-oriented education.

Keywords: college entrance examination; college entrance examination of mathematics; item writing for the college entrance examination; evaluation system of the college entrance examination; examination content reform; test analysis

(责任编辑:周黎明)