

思维引领 面向全体 导向教学

——2023年北京市初中学业水平考试数学试卷特点

北辰

2023年北京市初中学业水平考试数学试题的命制,落实立德树人根本任务,以《义务教育数学课程标准(2011年版)》为依据,渗透《义务教育数学课程标准(2022年版)》的新理念与新要求。坚持五育并举,面向全体,以学定考,回归课堂,回归教材,体现数学学科的育人导向。以素养立意统领,考查数学思维,凸显数学学科本质,发挥数学学科的育人价值作用。落实“三个注重”和“四个考出来”的要求,突出对“四基”“四能”的考查,关注素养达成情况,注重内容的结构性,突出整体性,创设适切的真实情境,体现应用性、探究性和综合性,助力写好“双减”后半篇文章。

一、将“五育”有机融入试卷素材,体现数学学科育人导向

试卷的命制选取与社会经济发展有关的素材,将德育、美育、体育、劳动教育有机融入试题中,引导考生德智体美劳全面发展,体现数学学科的育人导向。

第1题,以2023年全国冬小麦收获情况为背景,考查科学记数法,让考生直观感受到国家发展,增强民族自信心。

第8题,以勾股定理证明过程的图形为背景,探索图形中的数量

关系,让考生了解核心概念与重要方法产生、发展和应用的过程,在探究中感悟数学的价值。

第16题,以木艺艺术品加工实践活动为载体,通过对加工时间进行合理优化,考查考生有条理合乎逻辑的思维过程,体现劳动中的数学。

第21题,以中华优秀传统文化“对联”为载体,将中华优秀传统文化与数学原理有机结合,考查利用数学原理“量与量之间的关系,总量等于各分量

之和”建立数学模型,解决实际问题的能力,感受数学之美,厚植家国情怀。

第23题,以舞蹈队选拔参赛为背景,结合实际问题中的数据,根据要求解决实际问题,考查对数据的数字特征意义的理解,体现体育活动中的数学。

第25题,以“节水”为背景,考查从数学的角度观察、分析、思考、表达、解决、阐释生活中遇到的问题,体现数学的应用价值。

二、面向全体,以学定考,回归课堂,回归教材

试卷的命制依据课程标准规定的“课程目标”与“课程内容”,考查主干知识、核心能力、基本思想方法;重视挖掘教材,结合教材中的内容、学科思维与思想方法进行再设计,引导教师用好教材,考生学好教材,进一步引导教学回归教材。素材源于考生生活所见所闻及课堂所学,试题表述和设问与考生学习经验一致,易于考生理解,利于不同水

平的考生作答。

第23题,试题背景源自教材,立足教材所揭示的概念本质,设置与教材关联的任务,体现命题与教材的深度关联。在考查基本知识的基础上,深化、拓展对方差统计意义的考查,既考查直接利用方差的统计意义进行推断,又考查利用方差的统计意义设计、分析、计算、筛选符合情境的数据组,通过对数据的

对比与关联,发掘数据蕴含的信息,从而做出统计推断。试题设计的重点不在于知识的单纯记忆与简单使用,而是以数据的数字特征为切入点,考查考生逐层分析与挖掘问题的逻辑结构,结合数据通过推理做出正确的决策与推断的能力。让考生感受到在实际生活中引入统计量的必要性,凸显统计量的统计意义,突出统计量的应用性。

三、整体设计,体现知识内容的结构化

试卷的命制从整体上把握学科内容的发展脉络,学科本质特征,以及学科内容之间的密切关联。试卷注重对学科知识的整合、深化与拓展,以数与代数、图形与几何、统计与概率三大知识板块中的主干知识为载体,重点考查知识之间的内在联系和整体结构。试卷中每道试题既有独自的考查目标和功能,又能与其他试题配合,相关试题组合在一起,形成结构化功能,体现学科内容的整体关联。引导教学重视对教学内容的整体分析,帮助考生建立能体现数学学科本质,对未来学习有支撑意义的结构化的数学知识体系。

数与代数板块试题的命制从整体的视角进行设计,是从代数式及其运算到方程(组)和解方程(组)、不等式(组)和解不等式(组),再到函数逐步发展的,结构化呈现数与代数的内容,考查数与代数的思想方法,凸显数与代数的本质特征。如第17题考查数及数的运算;第9、10、19题考查代数式及其运算;第

5、11、21题考查方程和解方程;第18题考查不等式组和解不等式组。函数是数与代数板块的主干知识,是研究运动变化的数学模型,它来源于实际又服务于实际,从实际中抽象出函数的有关概念,又运用函数知识解决实际问题。函数的图象与性质是函数的主体,从函数的数量特征和几何特征(图象)来刻画每一类具体函数的性质,充分体现了数形结合是研究每一类函数的基本思路与方法。如第12、22、26题考查反比例函数、一次函数和二次函数的图象与性质,利用数形结合的思想方法解决问题的能力;第25题通过对现实问题中变量的分析,建立两个变量之间变化的依赖关系,理解用函数表达变化关系的实际意义,借助平面直角坐标系中的描点,用图象刻画变量之间的函数关系,利用函数的图象与性质解决实际问题。

图形与几何板块试题的命制从演绎证明、运动变化、量化分析三个

方面考查基本几何图形的性质,借助几何直观,运用推理,探索并发现在运动变化过程中图形的不变量与不变关系,并建立图形与坐标的联系。如第6、14、15、24题考查多边形、平行线、圆的基本性质;第20题考查特殊平行四边形之间的内在联系;第27题考查在图形运动变化的过程中发现图形的性质,用演绎推理证明其结论成立的能力;第28题考查从图形与坐标关系的角度探究运动变化过程中图形的不变量与不变关系的能力。

统计与概率板块试题的命制重点突出统计全过程,在数据的收集、整理和描述的基础上,考查了平均数、方差在数据分析时的作用,以及样本估计总体的思想,着重考查对数据的分析和利用数据中提供的信息解决问题的能力,以及获取有效信息并进行统计推断的意识。如第13、23题,考查运用统计思想方法解决问题的能力;第7题,考查定量描述随机事件发生的可能性大小。

四、素养立意,思维引领,导向教学

试卷的命制以素养立意为导向,依据核心素养的内涵及具体表现,关注数学的本质,关注通性通法,综合考查“四基”和“四能”。

对抽象能力的考查,重点体现在能够从实际情境中抽象出核心变量、变量的规律及变量之间的关系。如第25题,考查从数学的角度观察分析数据,从实际问题中抽象出第一次用水量、总用水量等变量,以及变量之间的关系,将实际问题转化为数学问题,进一步将第一次用水量与总用水量之间的关系抽象为一种函数关系,并用函数知识进行表达,考查“会用数学的眼光观察现实世界”“会用数学的思维思考现实世界”。该题从整体上建构函数研究的框架,按照“实例—图象—性质—应用”的顺序从整体到局部展开研究,以综合运用数学知识与思想方法解决实际问题为考查重点,让考生经历发现、提出、分析、解决问题的全过程。引导教学组织有效的综合与实践活动,任务指向数学本质,在解决实际问题中融入数学知识与思想方法,培养考生创新意识与实践能力。

对运算能力的考查,侧重于选择合理简洁的运算策略进行运算。如第19题,既可以通过代入消元求出结果,也可以运用因式分解、分式的基本性质将代数式化简后,通过整体代入更简洁地求得运算结果。引导教学在根据法则和运算律进行正确运算的基础上,学会观察、分析运算条件,选择简洁的运算途径,通过运算促进数学推理能力的发展,形成规范化思考问题的品质。

对推理能力的考查,侧重于依据推理的基本形式和规则,探索论证过程并有

逻辑地表达。如第4题,考查通过代数运算进行推理;第20、24、27题,考查把握图形特征,分析图形性质,借助图形分析问题,探索解决问题的思路,运用相关的几何知识进行证明,并能正确进行表述的能力,考查考生“会用数学的思维思考现实世界”“会用数学的语言表达现实世界”。引导教学在数与代数板块、图形与几何板块关注推理或证明的内容,培养考生形成重论据、有条理、合乎逻辑的思维品质。

对应用意识与模型观念的考查,侧重于有意识地利用数学概念、原理和方法解决实际问题;根据具体问题,抽象出数学问题,将问题中的数量关系用方程(组)进行表示,求出结果。如第16题,考查发现现实情境中蕴含的逻辑关系,利用所给数据设计符合实际要求的最优解决方案的能力;第21题,考查理解问题情境,将实际问题转化为数学问题,建立方程(组)模型,通过对方程(组)的求解,解决实际问题的能力。引导教学挖掘与考生生活密切相关的问题,建立数学模型并运用数学知识和方法解决问题,培养考生模型观念与应用意识。

总之,数学学科巩固以往考试内容改革成果,积极发挥试题育人功能,保持了试卷的基础性、综合性、实践性的特色。以素养为导向,坚持创设符合考生特点的情境,考查主干知识,考查核心能力,考查基本思想,考查发现问题、提出问题、分析问题和解决问题的能力。同时,数学学科紧密联系教材,充分挖掘教材中适切的素材,引导教学回归课堂,引导教师发挥课堂的主渠道作用。