

一、课程性质

数学是研究数量关系和空间形式的科学。数学源于对现实世界的抽象，通过对数量和数量关系、图形和图形关系的抽象，得到数学的研究对象及其关系；基于抽象结构，通过对研究对象的符号运算、形式推理、模型构建等，形成数学的结论和方法，帮助人们认识、理解和表达现实世界的本质、关系和规律。数学不仅是运算和推理的工具，还是表达和交流的语言。数学承载着思想和文化，是人类文明的重要组成部分。数学是自然科学的重要基础，在社会科学中发挥着越来越重要的作用，数学的应用渗透到现代社会的各个方面，直接为社会创造价值，推动社会生产力的发展。随着大数据分析、人工智能的发展，数学研究与应用领域不断拓展。

数学在形成人的理性思维、科学精神和促进个人智力发展中发挥着不可替代的作用。数学素养是现代社会每一个公民应当具备的基本素养。数学教育承载着落实立德树人根本任务、实施素质教育的功能。义务教育数学课程具有基础性、普及性和发展性。学生通过数学课程的学习，掌握适应现代生活及进一步学习必备的基础知识和基本技能、基本思想和基本活动经验；激发学习数学的兴趣，养成独立思考的习惯和合作交流的意愿；发展实践能力和创新精神，形成和发展核心素养，增强社会责任感，树立正确的世界观、人生观、价值观。

二、课程理念

义务教育数学课程以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，落实立德树人根本任务，致力于实现义务教育阶段的培养目标，使得人人都能获得良好的数学教育，不同的人在数学上得到不同的发展，逐步形成适应终身发展需要的核心素养。

1. 确立核心素养导向的课程目标

义务教育数学课程应使学生通过数学的学习，形成和发展面向未来社会和个人发展所需要的核心素养。核心素养是在数学学习过程中逐渐形成和发展的，不同学段发展水平不同，是制定课程目标的基本依据。

课程目标以学生发展为本，以核心素养为导向，进一步强调学生获得数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验（简称“四基”），发展运用数学知识与方法发现、提出、分析和解决问题的能力（简称“四能”），形成正确的情感、态度和价值观。

2. 设计体现结构化特征的课程内容

数学课程是实现课程目标的重要载体。

课程内容选择。保持相对稳定的学科体系，体现数学学科特征；关注数学学科发展前沿与数学文化，继承和弘扬中华优秀传统文化；

与时俱进，反映现代科学技术与社会发展需要；符合学生的认知规律，有助于学生理解、掌握数学的基础知识和基本技能，形成数学基本思想，积累数学基本活动经验，发展核心素养。

课程内容组织。重点是对内容进行结构化整合，探索发展学生核心素养的路径。重视数学结果的形成过程，处理好过程与结果的关系；重视数学内容的直观表述，处理好直观与抽象的关系；重视学生直接经验的形成，处理好直接经验与间接经验的关系。

课程内容呈现。注重数学知识与方法的层次性和多样性，适当考虑跨学科主题学习；根据学生的年龄特征和认知规律，适当采取螺旋式的方式，适当体现选择性，逐渐拓展和加深课程内容，适应学生的发展需求。

3. 实施促进学生发展的教学活动

有效的教学活动是学生学和教师教的统一，学生是学习的主体，教师是学习的组织者、引导者与合作者。

学生的学习应是一个主动的过程，认真听讲、独立思考、动手实践、自主探索、合作交流等是学习数学的重要方式。教学活动应注重启发式，激发学生学习兴趣，引发学生积极思考，鼓励学生质疑问难，引导学生在真实情境中发现问题和提出问题，利用观察、猜测、实验、计算、推理、验证、数据分析、直观想象等方法分析问题和解决问题；促进学生理解和掌握数学的基础知识和基本技能，体会和运用数学的思想与方法，获得数学的基本活动经验；培养学生良好的学习习惯，形成积极的情感、态度和价值观，逐步形成核心素养。

4. 探索激励学习和改进教学的评价

评价不仅要关注学生数学学习结果，还要关注学生数学学习过程，激励学生学习，改进教师教学。通过学业质量标准的构建，融合“四基”“四能”和核心素养的主要表现，形成阶段性评价的主要依

据。采用多元的评价主体和多样的评价方式,鼓励学生自我监控学习的过程和结果。

5. 促进信息技术与数学课程融合

合理利用现代信息技术,提供丰富的学习资源,设计生动的教学活动,促进数学教学方式方法的变革。在实际问题解决中,创设合理的信息化学习环境,提升学生的探究热情,开阔学生的视野,激发学生的想象力,提高学生的信息素养。

三、课程目标

课程目标的确定，立足学生核心素养发展，集中体现数学课程育人价值。

(一) 核心素养内涵

1. 核心素养的构成

数学课程要培养的学生核心素养，主要包括以下三个方面。

(1) 会用数学的眼光观察现实世界

数学为人们提供了一种认识与探究现实世界的观察方式。通过数学的眼光，可以从现实世界的客观现象中发现数量关系与空间形式，提出有意义的数学问题；能够抽象出数学的研究对象及其属性，形成概念、关系与结构；能够理解自然现象背后的数学原理，感悟数学的审美价值；形成对数学的好奇心与想象力，主动参与数学探究活动，发展创新意识。

在义务教育阶段，数学眼光主要表现为：抽象能力（包括数感、量感、符号意识）、几何直观、空间观念与创新意识。通过对现实世界中基本数量关系与空间形式的观察，学生能够直观理解所学的数学知识及其现实背景；能够在生活实践和其他学科中发现基本的数学研究对象及其所表达的事物之间简单的联系与规律；能够在实际情境中发现和提出有意义的数学问题，进行数学探究；逐步养成从数学角度

观察现实世界的意识与习惯,发展好奇心、想象力和创新意识。

(2) 会用数学的思维思考现实世界

数学为人们提供了一种理解与解释现实世界的思考方式。通过数学的思维,可以揭示客观事物的本质属性,建立数学对象之间、数学与现实世界之间的逻辑联系;能够根据已知事实或原理,合乎逻辑地推出结论,构建数学的逻辑体系;能够运用符号运算、形式推理等数学方法,分析、解决数学问题和实际问题;能够通过计算思维将各种信息约简和形式化,进行问题求解与系统设计;形成重论据、有条理、合乎逻辑的思维品质,培养科学态度与理性精神。

在义务教育阶段,数学思维主要表现为:运算能力、推理意识或推理能力。通过经历独立的数学思维过程,学生能够理解数学基本概念和法则的发生与发展,数学基本概念之间、数学与现实世界之间的联系;能够合乎逻辑地解释或论证数学的基本方法与结论,分析、解决简单的数学问题和实际问题;能够探究自然现象或现实情境所蕴含的数学规律,经历数学“再发现”的过程;发展质疑问难的批判性思维,形成实事求是的科学态度,初步养成讲道理、有条理的思维品质,逐步形成理性精神。

(3) 会用数学的语言表达现实世界

数学为人们提供了一种描述与交流现实世界的表达方式。通过数学的语言,可以简约、精确地描述自然现象、科学情境和日常生活中的数量关系与空间形式;能够在现实生活与其他学科中构建普适的数学模型,表达和解决问题;能够理解数据的意义与价值,会用数据的分析结果解释和预测不确定现象,形成合理的判断或决策;形成数学的表达与交流能力,发展应用意识与实践能力。

在义务教育阶段,数学语言主要表现为:数据意识或数据观念、模型意识或模型观念、应用意识。通过经历用数学语言表达现实世界中的简单数量关系与空间形式的过程,学生初步感悟数学与现实世界的交流方式;能够有意识地运用数学语言表达现实生活与其他学科中

事物的性质、关系和规律，并能解释表达的合理性；能够感悟数据的意义与价值，有意识地使用真实数据表达、解释与分析现实世界中的不确定现象；欣赏数学语言的简洁与优美，逐步养成用数学语言表达与交流的习惯，形成跨学科的应用意识与实践能力。

2. 在小学与初中阶段的主要表现

核心素养具有整体性、一致性和阶段性，在不同阶段具有不同表现。小学阶段侧重对经验的感悟，初中阶段侧重对概念的理解。

小学阶段，核心素养主要表现为：数感、量感、符号意识、运算能力、几何直观、空间观念、推理意识、数据意识、模型意识、应用意识、创新意识。

初中阶段，核心素养主要表现为：抽象能力、运算能力、几何直观、空间观念、推理能力、数据观念、模型观念、应用意识、创新意识。

核心素养的主要表现及其内涵如表 1。

表 1 核心素养的主要表现及其内涵

表现	内涵	阶段
数感	数感主要是指对于数与数量、数量关系及运算结果的直观感悟。能够在真实情境中理解数的意义，能用数表示物体的个数或事物的顺序；能在简单的真实情境中进行合理估算，作出合理判断；能初步体会并表达事物蕴含的简单数量规律。数感是形成抽象能力的经验基础。建立数感有助于理解数的意义和数量关系，初步感受数学表达的简洁与精确，增强好奇心，培养学习数学的兴趣。	小学
量感	量感主要是指对事物的可测量属性及大小关系的直观感知。知道度量的意义，能够理解统一度量单位的必要性；会针对真实情境选择合适的度量单位进行度量，会在同一度量方法下进行不同单位的换算；初步感知度量工具和方法引起的误差，能合理得到或估计度量的结果。建立量感有助于养成用定量的方法认识 and 解决问题的习惯，是形成抽象能力和应用意识的经验基础。	小学

续表

表现	内涵	阶段
创新意识	创新意识主要是指主动尝试从日常生活、自然现象或科学情境中发现和提出有意义的数学问题。初步学会通过具体的实例,运用归纳和类比发现数学关系与规律,提出数学命题与猜想,并加以验证;勇于探索一些开放性的、非常规的实际问题与数学问题。创新意识有助于形成独立思考、敢于质疑的科学态度与理性精神。	小学 与 初中

(二) 总目标

通过义务教育阶段的数学学习,学生逐步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,会用数学的语言表达现实世界(简称“三会”)。学生能:

(1) 获得适应未来生活和进一步发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想、基本活动经验。

(2) 体会数学知识之间、数学与其他学科之间、数学与生活之间的联系,在探索真实情境所蕴含的关系中,发现问题和提出问题,运用数学和其他学科的知识与方法分析问题和解决问题。

(3) 对数学具有好奇心和求知欲,了解数学的价值,欣赏数学美,提高学习数学的兴趣,建立学好数学的信心,养成良好的学习习惯,形成质疑问难、自我反思和勇于探索的科学精神。

(三) 学段目标

为体现义务教育数学课程的整体性与发展性,根据学生数学学习的心理特征和认知规律,将九年的学习时间划分为四个学段。其中,“六三”学制 1~2 年级为第一学段,3~4 年级为第二学段,5~6 年

营养物质和几种主要食品所含营养物质，计算相应的百分数，看懂相应的扇形统计图；第3~4学时，收集学校食堂或自己家庭一周的午餐食谱，分析其中的营养成分，进行类似的统计分析；第5学时，综合所有数据，分析午餐营养与人体所需营养之间的关系，小组之间进行交流，达成人体对午餐所需营养的共识；第6学时，把学校或自己家庭午餐营养统计数据与达成的共识进行比较，提出改进建议，并且设计一周的营养午餐，小组之间进行交流。

这样的项目式学习，可以采用“课内+课外、校内+校外、集中+分散”等灵活方式进行，调动学生的自主性，指导学生综合运用知识，开展有目的、有设计、有步骤、有合作、有反思的实践活动，培养学生解决实际问题的兴趣和能力，发展模型意识。

除上述主题内容外，还可以结合中华优秀传统文化，以及与学生密切相关的校园生活、社会生活选择内容，如垃圾回收与利用、身边的一棵树、城市公共交通路线图、寻找黄金分割等，以保证不同基础、不同需求的学生都可以参与活动，普遍提高学生学习数学的兴趣、应用意识和创新意识。

初中部分

（一）数与代数

数与代数是数学知识体系的基础之一，是学生认知数量关系、探索数学规律、建立数学模型的基石，可以帮助学生从数量的角度清晰地认识、理解和表达现实世界。

在小学阶段，学生认识了正有理数，掌握了正有理数的四则运算，知道可以用字母表示数、数量关系及规律。在初中阶段，学生将认识负数、无理数，学习它们的四则运算，还将学习代数式、方程、

不等式、函数等内容。这些内容构成了初中阶段数与代数领域“数与式”“方程与不等式”和“函数”三个主题。

“数与式”是代数的基本语言，初中阶段关注用字母表述代数式，以及代数式的运算，字母可以像数一样进行运算和推理，通过字母运算和推理得到的结论具有一般性；“方程与不等式”揭示了数学中最基本的数量关系（相等关系和不等关系），是一类应用广泛的数学工具；“函数”主要研究变量之间的关系，探索事物变化的规律；借助函数可以认识方程和不等式。

数与代数领域的学习，有助于学生形成抽象能力、推理能力和模型观念，发展几何直观和运算能力。

第四学段（7~9 年级）

【内容要求】

1. 数与式

（1）有理数

①理解负数的意义（例 64）；理解有理数的意义，能用数轴上的点表示有理数，能比较有理数的大小。

②借助数轴理解相反数和绝对值的意义，掌握求有理数的相反数和绝对值的方法。

③理解乘方的意义。

④掌握有理数的加、减、乘、除、乘方及简单的混合运算（以三步以内为主）；理解有理数的运算律，能运用运算律简化运算。

⑤能运用有理数的运算解决简单问题。

（2）实数

①了解无理数和实数，知道实数由有理数和无理数组成，了解实数与数轴上的点一一对应。

- ②能用数轴上的点表示实数，能比较实数的大小。
- ③能借助数轴理解相反数和绝对值的意义，会求实数的相反数和绝对值。
- ④了解平方根、算术平方根、立方根的概念，会用根号表示数的平方根、算术平方根、立方根。
- ⑤了解乘方与开方互为逆运算，会用平方运算求百以内完全平方数的平方根，会用立方运算求千以内完全立方数（及对应的负整数）的立方根，会用计算器计算平方根和立方根。
- ⑥能用有理数估计一个无理数的大致范围。
- ⑦了解近似数，在解决实际问题中，能用计算器进行近似计算，会按问题的要求进行简单的近似计算（例 65）。
- ⑧了解二次根式、最简二次根式的概念，了解二次根式（根号下仅限于数）加、减、乘、除运算法则，会用它们进行简单的四则运算。

(3) 代数式

- ①借助现实情境了解代数式，进一步理解用字母表示数的意义。
- ②能分析具体问题中的简单数量关系，并用代数式表示；能根据特定的问题查阅资料，找到所需的公式。
- ③会把具体数代入代数式进行计算。
- ④了解整数指数幂的意义和基本性质；会用科学记数法表示数（包括在计算器上表示）。
- ⑤理解整式的概念，掌握合并同类项和去括号的法则；能进行简单的整式加减运算，能进行简单的整式乘法运算（多项式乘法仅限于一次式之间和一次式与二次式的乘法）。
- ⑥理解乘法公式 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ ， $(a\pm b)^2=a^2\pm 2ab+b^2$ ，了解公式的几何背景，能利用公式进行简单的计算和推理。
- ⑦能用提公因式法、公式法（直接利用公式不超过二次）进行因式分解（指数为正整数）。

⑧了解分式和最简分式的概念,能利用分式的基本性质进行约分和通分;能对简单的分式进行加、减、乘、除运算。

⑨了解代数推理(例 66)。

2. 方程与不等式

(1) 方程与方程组

①能根据现实情境理解方程的意义,能针对具体问题列出方程,理解方程解的意义,经历估计方程解的过程。

②掌握等式的基本性质;能解一元一次方程和可化为一元一次方程的分式方程。

③掌握消元法,能解二元一次方程组。

④ * 能解简单的三元一次方程组^[1]。

⑤理解配方法,能用配方法、公式法、因式分解法解数字系数的一元二次方程。

⑥会用一元二次方程根的判别式判别方程是否有实根及两个实根是否相等。

⑦了解一元二次方程的根与系数的关系(例 67)。

⑧能根据具体问题的实际意义,检验方程解的合理性。

(2) 不等式与不等式组

①结合具体问题,了解不等式的意义,探索不等式的基本性质。

②能解数字系数的一元一次不等式,并能在数轴上表示出解集;会用数轴确定两个一元一次不等式组成的不等式组的解集。

③能根据具体问题中的数量关系,列出一元一次不等式,解决简单的问题。

[1] 标有 * 的内容为选学内容,不作为考试要求。

3. 函数

(1) 函数的概念

- ①探索简单实例中的数量关系和变化规律，了解常量、变量的意义；了解函数的概念和表示法，能举出函数的实例。
- ②能结合图象对简单实际问题中的函数关系进行分析（例 68）。
- ③能确定简单实际问题中函数自变量的取值范围，会求函数值。
- ④能用适当的函数表示法刻画简单实际问题中变量之间的关系，理解函数值的意义（例 69）。
- ⑤结合对函数关系的分析，能对变量的变化情况进行初步讨论。

(2) 一次函数

- ①结合具体情境体会一次函数的意义，能根据已知条件确定一次函数的表达式（例 70）；会运用待定系数法确定一次函数的表达式。
- ②能画一次函数的图象，根据图象和表达式 $y = kx + b$ ($k \neq 0$) 探索并理解 $k > 0$ 和 $k < 0$ 时图象的变化情况；理解正比例函数。
- ③体会一次函数与二元一次方程的关系。
- ④能用一次函数解决简单实际问题。

(3) 二次函数

- ①通过对实际问题的分析，体会二次函数的意义。
- ②能画二次函数的图象，通过图象了解二次函数的性质，知道二次函数系数与图象形状和对称轴的关系。
- ③会求二次函数的最大值或最小值，并能确定相应自变量的值，能解决相应的实际问题（例 71）。
- ④知道二次函数和一元二次方程之间的关系，会利用二次函数的图象求一元二次方程的近似解。

(4) 反比例函数

- ①结合具体情境体会反比例函数的意义（例 72），能根据已知条件确定反比例函数的表达式。

②能画反比例函数的图象,根据图象和表达式 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 探索并理解 $k > 0$ 和 $k < 0$ 时图象的变化情况。

③能用反比例函数解决简单实际问题。

【学业要求】

1. 数与式

(1) 有理数

理解负数的意义,会用正数和负数表示具体情境中具有相反意义的量;理解有理数的意义,能用数轴上的点表示有理数,能借助数轴体会相反数和绝对值的意义,初步体会数形结合的思想方法;能比较有理数的大小,能求有理数的相反数和绝对值;会运用乘方的意义准确进行有理数的乘方运算;能熟练地对有理数进行加、减、乘、除、乘方及简单的混合运算(以三步以内为主),理解有理数的运算律,能合理运用运算律简化运算,能运用有理数的运算解决简单问题。

(2) 实数

了解无理数和实数,知道实数由有理数和无理数组成,感悟数的扩充;初步认识实数与数轴上的点具有一一对应关系,能用数轴上的点表示一些具体的实数,能比较实数的大小;能借助数轴理解相反数和绝对值的意义,会求实数的相反数、绝对值;知道平方根、算术平方根、立方根的概念,会用根号表示平方根、算术平方根、立方根;知道乘方与开方互为逆运算,会用乘方运算求百以内完全平方数的平方根和千以内完全立方数的立方根(及对应的负整数),会用计算器计算平方根和立方根;能用有理数估计一个无理数的大致范围;初步认识近似数,在解决实际问题中,能用计算器进行近似计算,会按问题的要求进行简单的近似计算,会对结果取近似值;会用二次根式(根号下仅限于数)的加、减、乘、除运算法则进行简单的四则运算。

(3) 代数式

能运用代数式表示表达数量关系的过程,符号语言表述整数指数进行幂的运算;会用解整式的概念,掌握加法和减法运算;能次式之间和一次式与式的几何背景,并能法、公式法(对二次式分解(指数为正整基本性质进行约分、减、乘、除运算并

2. 方程与不等

(1) 方程与方

能根据具体问题方程解的意义,经用等式的基本性质次方程和可化为一特征,选择代入消元的三元一次方程组法、因式分解法判别式判别方程根的情况与一元根与系数的关意义,检验方程

(3) 代数式

能运用代数式表示具体问题中简单的数量关系，体验用数学符号表达数量关系的过程，会选择适当的方法求代数式的值；会用文字和符号语言表述整数指数幂的基本性质，能根据整数指数幂的基本性质进行幂的运算；会用科学记数法表示数（包括在计算器上表示）；理解整式的概念，掌握合并同类项和去括号的法则，能进行简单的整式加法和减法运算；能进行简单的整式乘法运算（多项式乘法仅限于一次式之间和一次式与二次式的乘法）；知道平方差公式、完全平方公式的几何背景，并能运用公式进行简单计算和推理；能用提公因式法、公式法（对二次式直接利用平方差公式或完全平方公式）进行因式分解（指数为正整数）；知道分式的分母不能为零，能利用分式的基本性质进行约分、通分，并化简分式，能对简单的分式进行加、减、乘、除运算并将运算结果化为最简分式。

2. 方程与不等式

(1) 方程与方程组

能根据具体问题中的数量关系列出方程，理解方程的意义；认识方程解的意义，经历估计方程解的过程；掌握等式的基本性质，能运用等式的基本性质进行等式的变形；能根据等式的基本性质解一元一次方程和可化为一元一次方程的分式方程；能根据二元一次方程组的特征，选择代入消元法或加减消元法解二元一次方程组；* 能解简单的三元一次方程组；能根据一元二次方程的特征，选择配方法、公式法、因式分解法解数字系数的一元二次方程；会用一元二次方程根的判别式判别方程是否有实根及两个实根是否相等，会将一元二次方程根的情况与一元二次方程根的判别式相联系；知道利用一元二次方程的根与系数的关系可以解决一些简单的问题；能根据具体问题的实际意义，检验方程的解是否合理。建立模型观念。

(2) 不等式与不等式组

结合具体问题,了解不等式的意义,探索不等式的基本性质;能用不等式的基本性质对不等式进行变形;能解数字系数的一元一次不等式,并能在数轴上表示出解集;会用数轴确定两个一元一次不等式组成的不等式组的解集;能根据具体问题中的数量关系,列出一元一次不等式,解决简单的实际问题。建立模型观念。

3. 函数

(1) 函数的概念

能识别简单实际问题中的常量、变量及其意义,并能找出变量之间的数量关系及变化规律,形成初步的抽象能力;了解函数的概念和表示法,能举出函数的实例,初步形成模型观念;能用适当的函数表示法刻画简单实际问题中变量之间的关系,理解函数值的意义;能确定简单实际问题中函数自变量的取值范围,并会求函数值;能根据函数图象分析出实际问题中变量的信息,发现变量间的变化规律;能结合函数图象对简单实际问题中的函数关系进行分析,结合对函数关系的分析,能对变量的变化趋势进行初步推测。

(2) 一次函数

能根据简单实际问题中的已知条件确定一次函数的表达式;会在不同问题情境中运用待定系数法确定一次函数的表达式;会画出一一次函数的图象;会根据一次函数的表达式求其图象与坐标轴的交点坐标;会根据一次函数的图象和表达式 $y=kx+b(k \neq 0)$,探索并理解 k 值的变化对函数图象的影响。认识正比例函数中两个变量之间的对应规律,会结合实例说明正比例函数的意义及变量之间的对应规律。会根据一次函数的图象解释一次函数与二元一次方程的关系;能在实际问题中列出一一次函数的表达式,并结合一次函数的图象与表达式的性质等解决简单的实际问题。

(3) 二次函数

会通过分析实际问题的情境确定二次函数的表达式，体会二次函数的意义；会用描点法画出二次函数的图象，会利用一些特殊点画出二次函数的草图；通过图象了解二次函数的性质，知道二次函数的系数与图象形状和对称轴的关系。会根据二次函数的表达式求其图象与坐标轴的交点坐标；会用配方法将数字系数的二次函数的表达式化为 $y = a(x - h)^2 + k$ 的形式，能由此得出二次函数图象的顶点坐标，说出图象的开口方向，画出图象的对称轴，得出二次函数的最大值或最小值，并能确定相应自变量的值，解决简单的实际问题。知道二次函数和一元二次方程之间的关系，会利用二次函数的图象求一元二次方程的近似解。

(4) 反比例函数

结合具体情境用实例体会反比例函数的意义，能根据已知条件确定反比例函数的表达式；会用描点法画出反比例函数的图象；知道当 $k > 0$ 和 $k < 0$ 时反比例函数 $y = \frac{k}{x} (k \neq 0)$ 图象的整体特征；能用反比例函数解决简单的实际问题。

【教学提示】

初中阶段数与代数领域包括“数与式”“方程与不等式”和“函数”三个主题，是学生理解数学符号，以及感悟用数学符号表达事物的性质、关系和规律的关键内容，是学生初步形成抽象能力和推理能力、感悟用数学的语言表达现实世界的重要载体。

数与式的教学。教师应把握数与式的整体性，一方面，通过负数、有理数和实数的认识，帮助学生进一步感悟数是对数量的抽象，知道绝对值是对数量大小和线段长度的表达，进而体会实数与数轴上的点一一对应的数形结合的意义，会进行实数的运算；另一方面，通过代数式和代数式运算的教学，让学生进一步理解字母表示数的意

义,通过基于符号的运算和推理,建立符号意识,感悟数学结论的一般性,理解运算方法与运算律的关系,提升运算能力。

方程与不等式的教学。应当让学生经历对现实问题中量的分析,借助用字母表达的未知数,建立两个量之间关系的过程,知道方程或不等式是现实问题中含有未知数的等量关系或不等关系的数学表达;引导学生关注用字母表示一元二次方程的系数,感悟用字母表示的求根公式的意义,体会算术与代数的差异。

函数的教学。要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,让学生理解用函数表达变化关系的实际意义;要引导学生借助平面直角坐标系中的描点,理解函数图象与表达式的对应关系,理解函数与对应的方程、不等式的关系,增强几何直观;会用函数表达现实世界事物的简单规律,经历用数学的语言表达现实世界的过程,提升学习数学的兴趣,进一步发展应用意识。

在教学过程中,要关注数学知识与实际的结合,让学生在背景中理解数量关系和变化规律,经历从实际问题中建立数学模型、求解模型、验证反思的过程,形成模型观念;要关注基于代数的逻辑推理,如代数运算规律的论证(例 66)、韦达定理的论证(例 67)、基于图象的函数想象(例 68);能在比较复杂的情境中,提升学生发现问题和提出问题、分析问题和解决问题的能力,以及有逻辑地表达与交流的能力。

(二) 图形与几何

通过小学阶段图形与几何领域的学习,学生对立体图形和平面图形有了初步的认识,掌握了简单图形的周长、面积、体积的计算方法,初步认识了图形的平移、旋转和轴对称,能判断物体的方位,用数对描述平面上点的位置,形成了初步的空间观念和几何直观。

初中阶段图形与几何领域包括“图形的性质”“图形的变化”和

和点等

②

意义。

③等

④掌

⑤理

⑥理解

单位,能达

“图形与坐标”三个主题。学生将进一步学习点、线、面、角、三角形、多边形和圆等几何图形，从演绎证明、运动变化、量化分析三个方面研究这些图形的基本性质和相互关系。

“图形的性质”强调通过实验探究、直观发现、推理论证来研究图形，在用几何直观理解几何基本事实的基础上，从基本事实出发推导图形的几何性质和定理，理解和掌握尺规作图的基本原理和方法；“图形的变化”强调从运动变化的观点来研究图形，理解图形在轴对称、旋转和平移时的变化规律和变化中的不变量；“图形与坐标”强调数形结合，用代数方法研究图形，在平面直角坐标系中用坐标表示图形上点的位置，用坐标法分析和解决实际问题。

这样的学习过程，有助于学生在空间观念的基础上进一步建立几何直观，提升抽象能力和推理能力。

第四学段（7~9 年级）

【内容要求】

1. 图形的性质

（1）点、线、面、角

①通过实物和模型，了解从物体抽象出来的几何体、平面、直线和点等概念。

②会比较线段的长短，理解线段的和、差，以及线段中点的意义。

③掌握基本事实：两点确定一条直线。

④掌握基本事实：两点之间线段最短。

⑤理解两点间距离的意义，能度量和表达两点间的距离。

⑥理解角的概念，能比较角的大小；认识度、分、秒等角的度量单位，能进行简单的单位换算，会计算角的和、差。

⑦能用尺规作图^[1]：作一个角等于已知角；作一个角的平分线。

(2) 相交线与平行线

①理解对顶角、余角、补角等概念，探索并掌握对顶角相等、同角（或等角）的余角相等、同角（或等角）的补角相等的性质。

②理解垂线、垂线段等概念，能用三角板或量角器过一点画已知直线的垂线。

③能用尺规作图：作一条线段的垂直平分线；过一点作已知直线的垂线（例 73）。

④掌握基本事实：同一平面内，过一点有且只有一条直线与已知直线垂直。

⑤理解点到直线的距离的意义，能度量点到直线的距离。

⑥识别同位角、内错角、同旁内角。

⑦理解平行线的概念。

⑧掌握平行线基本事实 I：过直线外一点有且只有一条直线与这条直线平行。

⑨掌握平行线基本事实 II：两条直线被第三条直线所截，如果同位角相等，那么这两条直线平行。

⑩探索并证明平行线的判定定理：两条直线被第三条直线所截，如果内错角相等（或同旁内角互补），那么这两条直线平行。

⑪掌握平行线的性质定理 I：两条平行直线被第三条直线所截，同位角相等。* 了解定理的证明（例 74）。

⑫探索并证明平行线的性质定理 II：两条平行直线被第三条直线所截，内错角相等（或同旁内角互补）。

⑬能用三角板和直尺过已知直线外一点画这条直线的平行线。

[1] 在尺规作图中，学生应了解作图的原理，保留作图的痕迹，不要求写出作法。

分
的
质定
段两
等腰三
合。拆
腰三角
60°。探
个角是
⑫理

⑭能用尺规作图：过直线外一点作这条直线的平行线。

⑮了解平行于同一条直线的两条直线平行。

(3) 三角形

①理解三角形及其内角、外角、中线、高线、角平分线等概念，了解三角形的稳定性。

②探索并证明三角形的内角和定理。掌握它的推论：三角形的外角等于与它不相邻的两个内角的和。

③证明三角形的任意两边之和大于第三边。

④理解全等三角形的概念，能识别全等三角形中的对应边、对应角。

⑤掌握基本事实：两边及其夹角分别相等的两个三角形全等。

⑥掌握基本事实：两角及其夹边分别相等的两个三角形全等。

⑦掌握基本事实：三边分别相等的两个三角形全等。

⑧证明定理：两角分别相等且其中一组等角的对边相等的两个三角形全等。

⑨理解角平分线的概念，探索并证明角平分线的性质定理：角平分线上的点到角两边的距离相等；反之，角的内部到角两边距离相等的点在角的平分线上。

⑩理解线段垂直平分线的概念，探索并证明线段垂直平分线的性质定理：线段垂直平分线上的点到线段两端的距离相等；反之，到线段两端距离相等的点在线段的垂直平分线上。

⑪理解等腰三角形的概念，探索并证明等腰三角形的性质定理：等腰三角形的两个底角相等；底边上的高线、中线及顶角平分线重合。探索并掌握等腰三角形的判定定理：有两个角相等的三角形是等腰三角形。探索等边三角形的性质定理：等边三角形的各角都等于 60° 。探索等边三角形的判定定理：三个角都相等的三角形（或有一个角是 60° 的等腰三角形）是等边三角形。

⑫理解直角三角形的概念，探索并掌握直角三角形的性质定理：

直角三角形的两个锐角互余, 直角三角形斜边上的中线等于斜边的一半。掌握有两个角互余的三角形是直角三角形。

⑬探索勾股定理及其逆定理, 并能运用它们解决一些简单的实际问题。

⑭探索并掌握判定直角三角形全等的“斜边、直角边”定理。

⑮了解三角形重心的概念。

⑯能用尺规作图: 已知三边、两边及其夹角、两角及其夹边作三角形; 已知底边及底边上的高线作等腰三角形; 已知一直角边和斜边作直角三角形。

(4) 四边形

①了解多边形^[1] 的概念及多边形的顶点、边、内角、外角与对角线; 探索并掌握多边形内角和与外角和公式。

②理解平行四边形、矩形、菱形、正方形、梯形的概念, 以及它们之间的关系; 了解四边形的不稳定性。

③探索并证明平行四边形的性质定理: 平行四边形的对边相等、对角相等、对角线互相平分。探索并证明平行四边形的判定定理: 一组对边平行且相等的四边形是平行四边形; 两组对边分别相等的四边形是平行四边形; 对角线互相平分的四边形是平行四边形。

④理解两条平行线之间距离的概念, 能度量两条平行线之间的距离。

⑤探索并证明矩形、菱形的性质定理: 矩形的四个角都是直角, 对角线相等; 菱形的四条边相等, 对角线互相垂直。探索并证明矩形、菱形的判定定理: 三个角是直角的四边形是矩形, 对角线相等的平行四边形是矩形; 四边相等的四边形是菱形, 对角线互相垂直的平行四边形是菱形。正方形既是矩形, 又是菱形; 理解矩形、菱形、正方形之间的包含关系。

[1] 本标准中多边形指凸多边形。

⑥探索并证明

(5) 圆

①理解圆、弓形、扇形、圆环的概念; 探索并掌握

②探索并证明圆的有关性质, 探索并证明一条弧所对的圆周角等于它所对圆心角的一半。

③探索圆周角定理: 一条弧所对的圆周角等于它所对圆心角的一半; 一条弧所对的圆周角等于它所对圆心角的一半; 一条弧所对的圆周角等于它所对圆心角的一半。

④了解三角

⑤了解直线

⑥能用尺规作图: 作圆、作正多边形、作圆的内接正多边形、作圆的外切正多边形、作圆的内接正多边形、作圆的外切正多边形。

⑦ * 能用尺

⑧ * 探索并

⑨会计算圆

⑩了解正多

(6) 定义、

①通过具

②结合具体实例, 了解命题、真命题、假命题的概念。

定成立。

③知道证明的意义和证明的必要性, 了解证明的基本格式和步骤, 体会证明的过程要合乎逻辑 (例 7 的证明格式)。

④了解反

⑥探索并证明三角形的中位线定理。

(5) 圆

①理解圆、弧、弦、圆心角、圆周角的概念，了解等圆、等弧的概念；探索并掌握点与圆的位置关系。

②探索并证明垂径定理：垂直于弦的直径平分弦以及弦所对的两条弧。

③探索圆周角与圆心角及其所对弧的关系，知道同弧（或等弧）所对的圆周角相等。了解并证明圆周角定理及其推论：圆周角等于它所对弧上的圆心角的一半；直径所对的圆周角是直角， 90° 的圆周角所对的弦是直径；圆内接四边形的对角互补。

④了解三角形的内心与外心。

⑤了解直线与圆的位置关系，掌握切线的概念（例 75）。

⑥能用尺规作图：过不在同一直线上的三点作圆；作三角形的外接圆、内切圆；作圆的内接正方形和内接正六边形。

⑦ * 能用尺规作图：过圆外一点作圆的切线（例 76）。

⑧ * 探索并证明切线长定理：过圆外一点的两条切线长相等。

⑨会计算圆的弧长、扇形的面积。

⑩了解正多边形的概念及正多边形与圆的关系。

(6) 定义、命题、定理

①通过具体实例，了解定义、命题、定理、推论的意义。

②结合具体实例，会区分命题的条件和结论，了解原命题及其逆命题的概念。会识别两个互逆的命题，知道原命题成立其逆命题不一定成立。

③知道证明的意义和证明的必要性（例 77），知道数学思维要合乎逻辑（例 78），知道可以用不同的形式表述证明的过程，会用综合法的证明格式。

④了解反例的作用，知道利用反例可以判断一个命题是错误