

《普通高中数学课程标准（2017年版2020年修订）》教学内容要求与实验版对比分析

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|---------------------|-----------------------------------|---|--|--|------|
| 必修课程 主题一 预备知识 | 1.集合 | (1) 集合的概念与表示 | ①通过实例，了解集合的含义， 理解 元素与集合的属于关系。 | (1) 集合的含义与表示 ①通过实例，了解集合的含义， 体会 元素与集合的“属于”关系。 | |
| | | | ②针对具体问题，能在自然语言和图形语言的基础上，用 符号语言 刻画集合。 | (1) 集合的含义与表示 ②能选择自然语言、图形语言、 集合语言（列举法或描述法） 描述不同的具体问题，感受集合语言的意义和作用。 | |
| | | | ③在具体情境中，了解全集与空集的含义。 | (2) 集合间的基本关系 ②在具体情境中，了解全集与空集的含义。 | 完全一致 |
| | | (2) 集合的基本关系 | 理解集合之间包含与相等的含义，能识别给定集合的子集。 | ①理解集合之间包含与相等的含义，能识别给定集合的子集。 | 完全一致 |
| | | (3) 集合的基本运算 | ①理解两个集合的并集与交集的含义， 能求两个集合的并集与交集。 | ①理解两个集合的并集与交集的含义， 会求两个简单集合的并集与交集。 | |
| | | | ②理解在给定集合中一个子集的补集的含义，能求给定子集的补集。 | ②理解在给定集合中一个子集的补集的含义，会求给定子集的补集。 | 完全一致 |
| | 2.常用逻辑用语 | (1) 必要条件、充分条件、充要条件 | ③能使用 Venn 图表达集合的基本关系与基本运算，体会 图形 对理解抽象概念的作用。 | ③能使用 Venn 图表达集合的关系及运算，体会 直观图示 对理解抽象概念的作用。 | |
| | | | ①通过对典型数学命题的梳理，理解必要条件的意义， 理解性质定理与必要条件的关系。 | (1) 命题及其关系 ②理解必要条件、充分条件与充要条件的意义，会分析四种命题的相互关系。 | |
| | | | ②通过对典型数学命题的梳理，理解充分条件的意义， 理解判定定理与充分条件的关系。 | | |
| | | ③通过对典型数学命题的梳理，理解充要条件的意义， 理解数学定义与充要条件的关系。 | | | |
| (2) 全称量词与存在量词 | 通过已知的数学实例 ，理解全称量词与存在量词的意义。 | ① 通过生活和数学中的丰富实例 ，理解全称量词与存在量词的意义。 | | | |
| (3) 全称量词命题与存在量词命题 | ①能正确使用存在量词对全称量词命题进行否定。 | ②能正确地对含有一个量词的命题进行否定。 | | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|-------------------|------------------------|-------------------|---|---|----|
| | | 词命题的否定 | ②能正确使用全称量词对存在量词命题进行否定。 | 定。 | |
| | 3.相等关系与不等关系 | (1) 等式与不等式的性质 | 梳理等式的性质,理解不等式的概念,掌握不等式的性质。 | (1) 不等关系 通过具体情境,感受在现实世界和日常生活中存在着大量的不等关系,了解不等式(组)的实际背景。 | |
| | | (2) 基本不等式 | 掌握基本不等式 $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2} (a, b \geq 0)$ 。结合具体实例,能用基本不等式解决简单的最大值或最小值问题。 | ①探索并了解基本不等式的证明过程。 ②会用基本不等式解决简单的最大(小)值问题。 | |
| | 4.从函数观点看一元二次方程和一元二次不等式 | (1) 从函数观点看一元二次方程 | 会结合一元二次函数的图象,判断一元二次方程实根的存在性及实根的个数,了解函数的零点与方程根的关系。 | (5) 函数与方程 ①-1 结合二次函数的图象,判断一元二次方程根的存在性及根的个数,从而了解函数的零点与方程根的联系。 | 一致 |
| | | (2) 从函数观点看一元二次不等式 | ①经历从实际情境中抽象出一元二次不等式的过程,了解一元二次不等式的现实意义。能借助一元二次函数求解一元二次不等式,并能用集合表示一元二次不等式的解集。 | (2) 一元二次不等式 ①经历从实际情境中抽象出一元二次不等式模型的过程。 (2) 一元二次不等式 ③会解一元二次不等式,对给定的一元二次不等式,尝试设计求解的程序框图。 | |
| | | | ②借助一元二次函数的图象,了解一元二次不等式与相应函数、方程的联系(参见案例1)。 | (2) 一元二次不等式 ②通过函数图象了解一元二次不等式与相应函数、方程的联系。 | 一致 |
| 必修课程 主题二 函数 | 1.函数概念与性质 | (1) 函数概念 | ①在初中用变量之间的依赖关系描述函数的基础上,用集合语言和对应关系刻画函数,建立完整的函数概念(参见案例2),体会集合语言和对应关系在刻画函数概念中的作用。了解构成函数的要素,能求简单函数的定义域。 | ①通过丰富实例,进一步体会函数是描述变量之间的依赖关系的重要数学模型,在此基础上学习用集合与对应的语言来刻画函数,体会对应关系在刻画函数概念中的作用;了解构成函数的要素,会求一些简单函数的定义域和值域;了解映射的概念。 | |
| | | | ②在实际情境中,会根据不同的需要选择恰当的方法(如图象法、列表法、解析法)表示 | ②在实际情境中,会根据不同的需要选择恰当的方法(如图象法、列表法、解析法)表示 | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----|---|--|--|--|------|
| | | | 函数, 理解函数图象的作用。 | 函数。 | 完全一致 |
| | | | ③通过具体实例, 了解简单的分段函数, 并能简单应用。 | ③通过具体实例, 了解简单的分段函数, 并能简单应用。 | |
| | | (2) 函数性质 | ①借助函数图象, 会用符号语言表达函数的单调性、最大值、最小值, 理解它们的作用和实际意义。 | ④通过已学过的函数特别是二次函数, 理解函数的单调性、最大(小)值及其几何意义; 结合具体函数, 了解奇偶性的含义。 | |
| | | | ②结合具体函数, 了解奇偶性的概念和几何意义。 | ⑤学会运用函数图象理解和研究函数的性质。 | |
| | | | ③结合三角函数, 了解周期性的概念和几何意义。 | 见“三角函数概念和性质”。 | |
| | (3) *函数的形成与发展 [标有*的内容为选学内容, 不作为考试要求。(P19)] | 收集、阅读函数的形成与发展的历史资料, 撰写小论文, 论述函数发展的过程、重要结果、主要人物、关键事件及其对人类文明的贡献。 | | | |
| | 2.幂函数、指数函数、对数函数 | (1) 幂函数 | 通过具体实例, 结合 $y=x$, $y=\frac{1}{x}$, $y=x^2$, $y=\sqrt{x}$, $y=x^3$ 的图象, 理解它们的变化规律, 了解幂函数。 | 通过实例, 了解幂函数的概念; 结合函数 $y=x$, $y=x^2$, $y=x^3$, $y=\frac{1}{x}$, $y=x^{\frac{1}{2}}$ 的图象, 了解它们的变化情况。 | |
| | | (2) 指数函数 | ①通过对有理数指数幂 $a^{\frac{m}{n}}$ ($a>0$, 且 $a\neq 1$; m, n 为整数, 且 $n>0$)、实数指数幂 a^x ($a>0$, 且 $a\neq 1$; $x\in\mathbf{R}$) 含义的认识, 了解指数幂的拓展过程, 掌握指数幂的运算性质。 | ②理解有理指数幂的含义, 通过具体实例了解实数指数幂的意义, 掌握幂的运算。 | |
| | | | ②通过具体实例, 了解指数函数的实际意义, 理解指数函数的概念。 | ①通过具体实例(如细胞的分裂, 考古中所用的 ^{14}C 的衰减, 药物在人体内残留量的变化等), 了解指数函数模型的实际背景。 | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----|--------|---|--|---|------|
| | | | ③能用描点法或借助计算工具画出具体指数函数的图象，探索并理解指数函数的单调性与特殊点。 | ③理解指数函数的概念和意义，能借助计算器或计算机画出具体指数函数的图象，探索并理解指数函数的单调性与特殊点。 | |
| | | (3) 对数函数 | ①理解对数的概念和运算性质，知道用换底公式能将一般对数转化成自然对数或常用对数。 | ①理解对数的概念及其运算性质，知道用换底公式能将一般对数转化成自然对数或常用对数；通过阅读材料，了解对数的发现历史以及对简化运算的作用。 | |
| | | | ②通过具体实例，了解对数函数的概念。能用描点法或借助计算工具画出具体对数函数的图象，探索并了解对数函数的单调性与特殊点。 | ②通过具体实例，直观了解对数函数模型所刻画的数量关系，初步理解对数函数的概念，体会对数函数是一类重要的函数模型；能借助计算器或计算机画出具体对数函数的图象，探索并了解对数函数的单调性与特殊点。 | |
| | | | ③知道对数函数 $y = \log_a x$ 与指数函数 $y = a^x$ 互为反函数 ($a > 0$, 且 $a \neq 1$)。 | ③知道指数函数 $y = a^x$ 与对数函数 $y = \log_a x$ 互为反函数 ($a > 0$, $a \neq 1$)。 | 完全一致 |
| | | ④*收集、阅读对数概念的形成与发展的历史资料，撰写小论文，论述对数发明的过程以及对数对简化运算的作用。 | | | |
| | 3.三角函数 | (1) 角与弧度 | 了解任意角的概念和弧度制，能进行弧度与角度的互化，体会引入弧度制的必要性（参见案例3）。 | (1) 任意角、弧度 了解任意角的概念和弧度制，能进行弧度与角度的互化。 | |
| | | (2) 三角函数概念和性质 | ①借助单位圆理解三角函数（正弦、余弦、正切）的定义，能画出这些三角函数的图象，了解三角函数的周期性、单调性、奇偶性、最大（小）值。借助单位圆的对称性，利用定义推导出诱导公式 ($\alpha \pm \frac{\pi}{2}$, $\alpha \pm \pi$ 的正弦、余弦、正切)。 | ①借助单位圆理解任意角三角函数（正弦、余弦、正切）的定义。 ②借助单位圆中的三角函数线推导出诱导公式 ($\frac{\pi}{2} \pm \alpha$, $\pi \pm \alpha$ 的正弦、余弦、正切)，能画出 $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$ 的图象，了解三角函数的周期性。 | (前移) |
| | | | ②借助图象理解正弦函数、余弦函数在 | ③借助图象理解正弦函数、余弦函数在 | 一致 |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----|--|------------------|---|--|------|
| | | | [0,2π]上, 正切函数在 $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ 上的性质。 | [0,2π], 正切函数在 $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$ 上的性质(如单调性、最大和最小值、图象与x轴交点等)。 | |
| | | | ③结合具体实例, 了解 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的实际意义; 能借助图象理解参数 ω, φ, A 的意义, 了解参数的变化对函数图象的影响。 | ⑤结合具体实例, 了解 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的实际意义; 能借助计算器或计算机画出 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的图象, 观察参数 A, ω, φ 对函数图象变化的影响。 | |
| | | (3) 同角三角函数的基本关系式 | 理解同角三角函数的基本关系式: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1, \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$ 。 | ④理解同角三角函数的基本关系式: $\sin^2 x + \cos^2 x = 1, \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$ 。 | 完全一致 |
| | | (4) 三角恒等变换 | ①经历推导两角差余弦公式的过程, 知道两角差余弦公式的意义。 | (1) 经历用向量的数量积推导出两角差的余弦公式的过程, 进一步体会向量方法的作用。 | |
| | ②能从两角差的余弦公式推导出两角和与差的正弦、余弦、正切公式, 二倍角的正弦、余弦、正切公式, 了解它们的内在联系。 | | (2) 能从两角差的余弦公式导出两角和与差的正弦、余弦、正切公式, 二倍角的正弦、余弦、正切公式, 了解它们的内在联系。 | 完全一致 | |
| | ③能运用上述公式进行简单的恒等变换(包括推导出积化和差、和差化积、半角公式, 这三组公式不要求记忆)。 | | (3) 能运用上述公式进行简单的恒等变换(包括引导导出积化和差、和差化积、半角公式, 但不要求记忆)。 | 完全一致 | |
| | | (5) 三角函数应用 | 会用三角函数解决简单的实际问题, 体会可以利用三角函数构建刻画事物周期变化的数学模型(参见案例4)。 | (2) 三角函数 ⑥会用三角函数解决一些简单实际问题, 体会三角函数是描述周期变化现象的重要函数模型。 | 一致 |
| | 4.函数应用 | (1) 二分法与求方程近似解 | ①结合学过的函数图象, 了解函数零点与方程解的关系。 | (5) 函数与方程 ①-2 结合二次函数的图象, 判断一元二次方程根的存在性及根的个数, 从而了解函数的零点与方程根的联系。 | |
| | | | ②结合具体连续函数及其图象的特点, 了解函数零点存在定理, 探索用二分法求方程近似解的思路并会画程序框图, 能借助计算器用二分法求方程近似解, 了解用二分法求 | (5) 函数与方程 ②根据具体函数的图象, 能够借助计算器用二分法求相应方程的近似解, 了解这种方法是求方程近似解的常用方法。 | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----------------------|--|--|--|--|------|
| | | | 方程近似解具有一般性。 | | |
| | | (2) 函数与数学模型 | ①理解函数模型是描述客观世界中变量关系和规律的重要数学语言和工具。在实际情境中，会选择合适的函数类型刻画现实问题的变化规律。 | (3)对数函数 ④在解决简单实际问题的过程中，体会指数函数是一类重要的函数模型。 | |
| | | | ②结合现实情境中的具体问题，利用计算工具，比较对数函数、一元一次函数、指数函数增长速度的差异，理解“对数增长”“直线上升”“指数爆炸”等术语的现实含义。 | (6)函数模型及其应用 ①利用计算工具，比较指数函数、对数函数以及幂函数增长差异；结合实例体会直线上升、指数爆炸、对数增长等不同函数类型增长的含义。 | |
| | ③收集、阅读一些现实生活、生产实际或者经济领域中的数学模型，体会人们是如何借助函数刻画实际问题的，感悟数学模型中参数的现实意义。 | (6)函数模型及其应用 ②收集一些社会生活中普遍使用的函数模型(指数函数、对数函数、幂函数、分段函数等)的实例，了解函数模型的广泛应用。 | | | |
| 必修课程 主题三 几何与代数 | 1.平面向量 及其应用 | (1) 向量概念 | ①通过对力、速度、位移等的分析，了解平面向量的实际背景，理解平面向量的意义和两个向量相等的含义。 | (1)平面向量的实际背景及基本概念 通过力和力的分析等实例，了解向量的实际背景，理解平面向量和向量相等的含义，理解向量的几何表示。 | |
| | | | ②理解平面向量的几何表示和基本要素。 | | |
| | | (2) 向量运算 | ①借助实例和平面向量的几何表示，掌握平面向量加、减运算及运算规则，理解其几何意义。 | (2)向量的线性运算 ①通过实例，掌握向量加、减法的运算，并理解其几何意义。 | |
| | | | ②通过实例分析，掌握平面向量数乘运算及运算规则，理解其几何意义。理解两个平面向量共线的含义。 | (2)向量的线性运算 ②通过实例，掌握向量数乘的运算，并理解其几何意义，以及两个向量共线的含义。 | |
| | | | ③了解平面向量的线性运算性质及其几何意义。 | (2)向量的线性运算 ③了解向量的线性运算性质及其几何意义。 | 完全一致 |
| | ④通过物理中功等实例，理解平面向量数量积的概念及其物理意义，会计算平面向量的数量积。 | (4)平面向量的数量积 ①通过物理中“功”等实例，理解平面向量数量积的含义及其物理意义。 | 结构调整 | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----|------|-----------------|---|---|--------------|
| | | | | (4)平面向量的数量积 ③掌握数量积的坐标表达式,会进行平面向量数量积的运算。 | |
| | | | ⑤通过几何直观,了解平面向量投影的概念以及 投影向量 的意义(参见案例9)。 | (4)平面向量的数量积 ②体会平面向量的数量积与 向量投影 的关系。 | 新增内容 投影向量 |
| | | | ⑥会用数量积判断两个平面向量的垂直关系。 | (4)平面向量的数量积 ④-1能运用数量积表示两个向量的夹角,会用数量积判断两个平面向量的垂直关系。 | |
| | | (3) 向量基本定理及坐标表示 | ① 理解 平面向量基本定理及其意义。 | ① 了解 平面向量的基本定理及其意义。 | |
| | | | ② 借助平面直角坐标系 ,掌握平面向量的正交分解及坐标表示。 | ②掌握平面向量的正交分解及其坐标表示。 | |
| | | | ③会用坐标表示平面向量的加、减运算与数乘运算。 | ③会用坐标表示平面向量的加、减与数乘运算。 | 一致 |
| | | | ④能用坐标表示平面向量的数量积,会表示两个平面向量的夹角。 | (4)平面向量的数量积 ④-2能运用数量积表示两个向量的夹角,会用数量积判断两个平面向量的垂直关系。 | |
| | | | ⑤能用坐标表示平面向量 共线、垂直 的条件。 | ④理解用坐标表示的平面向量 共线 的条件。 | |
| | | (4) 向量应用与解三角形 | ①会用向量方法解决简单的平面几何问题、力学问题以及其他实际问题, 体会向量在解决数学和实际问题中的作用。 | (5)向量的应用 经历用向量方法解决某些简单的平面几何问题、力学问题与其他一些实际问题的过程, 体会向量是一种处理几何问题、物理问题等的工具,发展运算能力和解决实际问题的能力。 | |
| | | | ② 借助向量的运算 ,探索三角形边长与角度的关系, 掌握余弦定理、正弦定理。 | (1)通过对任意三角形边长和角度关系的探索,掌握正弦定理、余弦定理, 并能解决一些简单的三角形度量问题。 | |
| | | | ③能用余弦定理、正弦定理 解决简单的实际问题。 | (2)能够运用正弦定理、余弦定理等知识和方法 解决一些与测量和几何计算有关 的实际问题。 | |
| | 2.复数 | (1) 复数的概 | ①通过方程的解,认识复数。 | (1) 在问题情境中了解数系的扩充过程,体 | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----------|-------------|--|--|---|------|
| | | 念 | | 会实际需求与数学内部的矛盾（数的运算规则、方程理论）在数系扩充过程中的作用，感受人类理性思维的作用以及数与现实世界的联系。 | |
| | | | ②理解复数的代数表示及其几何意义，理解两个复数相等的含义。 | (2)理解复数的基本概念以及复数相等的充要条件。 (3)了解复数的代数表示法及其几何意义。 | |
| | | (2)复数的运算 | 掌握复数代数表示式的四则运算，了解复数加、减运算的几何意义。 | (4)能进行复数代数形式的四则运算，了解复数代数形式的加、减运算的几何意义。 | |
| | | (3)*复数的三角表示 | 通过复数的几何意义，了解复数的三角表示，了解复数的代数表示与三角表示之间的关系，了解复数乘、除运算的三角表示及其几何意义。 | | 新增内容 |
| 3.立体几何初步 | (1)基本立体图形 | | ①利用实物、计算机软件等观察空间图形，认识柱、锥、台、球及简单组合体的结构特征，能运用这些特征描述现实生活中简单物体的结构。 | ①利用实物模型、计算机软件观察大量空间图形，认识柱、锥、台、球及其简单组合体的结构特征，并能运用这些特征描述现实生活中简单物体的结构。 | |
| | | | ②知道球、棱柱、棱锥、棱台的表面积和体积的计算公式，能用公式解决简单的实际问题。 | ⑤了解球、棱柱、棱锥、台的表面积和体积的计算公式（不要求记忆公式）。 | |
| | | | ③能用斜二测法画出简单空间图形（长方体、球、圆柱、圆锥、棱柱及其简单组合）的直观图。 | ②能画出简单空间图形（长方体、球、圆柱、圆锥、棱柱等的简易组合）的三视图，能识别上述的三视图所表示的立体模型，会使用材料（如纸板）制作模型，会用斜二测法画出它们的直观图。 | |
| | (2)基本图形位置关系 | ①借助长方体，在直观认识空间点、直线、平面的位置关系的基础上，抽象出空间点、直线、平面的位置关系的定义，了解以下基本事实和定理。 | ①借助长方体模型，在直观认识和理解空间点、线、面的位置关系的基础上，抽象出空间线、面位置关系的定义，并了解如下可以作为推理依据的公理和定理。 | 基本事实（公理）次序上略有调整 | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----|----|----|--|---|--------|
| | | | <p>基本事实 1: 过不在一条直线上的三个点, 有且只有一个平面。</p> <p>基本事实 2: 如果一条直线上的两个点在一个平面内, 那么这条直线在这个平面内。</p> <p>基本事实 3: 如果两个不重合的平面有一个公共点, 那么它们有且只有一条过该点的公共直线。</p> <p>基本事实 4: 平行于同一条直线的两条直线平行。</p> <p>定理: 如果空间中两个角的两条边分别对应平行, 那么这两个角相等或互补。</p> | <p>◆公理 1: 如果一条直线上的两点在一个平面内, 那么这条直线在此平面内。</p> <p>◆公理 2: 过不在一条直线上的三点, 有且只有一个平面。</p> <p>◆公理 3: 如果两个不重合的平面有一个公共点, 那么它们有且只有一条过该点的公共直线。</p> <p>◆公理 4: 平行于同一条直线的两条直线平行。</p> <p>◆定理: 空间中如果两个角的两条边分别对应平行, 那么这两个角相等或互补。</p> | |
| | | | <p>②从上述定义和基本事实出发, 借助长方体, 通过直观感知, 了解空间中直线与直线、直线与平面、平面与平面的平行和垂直的关系, 归纳出以下性质定理, 并加以证明。</p> <p>◆一条直线与一个平面平行, 如果过该直线的平面与此平面相交, 那么该直线与交线平行。</p> <p>◆两个平面平行, 如果另一个平面与这两个平面相交, 那么两条交线平行。</p> <p>◆垂直于同一个平面的两条直线平行。</p> <p>◆两个平面垂直, 如果一个平面内有一条直线垂直于这两个平面的交线, 那么这条直线与另一个平面垂直。</p> | <p>②以立体几何的上述定义、公理和定理为出发点, 通过直观感知、操作确认、思辨论证, 认识和理解空间中线面平行、垂直的有关性质与判定。</p> <p>通过直观感知、操作确认, 归纳出以下判定定理。</p> <p>◆平面外一条直线与此平面内的一条直线平行, 则该直线与此平面平行。</p> <p>◆一个平面内的两条相交直线与另一个平面平行, 则这两个平面平行。</p> <p>◆一条直线与一个平面内的两条相交直线垂直, 则该直线与此平面垂直。</p> <p>◆一个平面过另一个平面的垂线, 则两个平面垂直。</p> <p>通过直观感知、操作确认, 归纳出以下性质定理, 并加以证明。</p> <p>◆一条直线与一个平面平行, 则过该直线的</p> | 表述略有差异 |
| | | | <p>③从上述定义和基本事实出发, 借助长方体, 通过直观感知, 了解空间中直线与直线、直线与平面、平面与平面的平行和垂直的关系, 归纳出以下判定定理。</p> <p>◆如果平面外一条直线与此平面内的一条直</p> | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----------------------|------|--------------|---|---|--------------------|
| | | | <p>线平行，那么该直线与此平面平行。</p> <p>◆如果一个平面内的两条相交直线与另一个平面平行，那么这两个平面平行。</p> <p>◆如果一条直线与一个平面内的两条相交直线垂直，那么该直线与此平面垂直。</p> <p>◆如果一个平面过另一个平面的垂线，那么这两个平面垂直。</p> | <p>任一个平面与此平面的交线与该直线平行。</p> <p>◆两个平面平行，则任意一个平面与这两个平面相交所得的交线相互平行。</p> <p>◆垂直于同一个平面的两条直线平行。</p> <p>◆两个平面垂直，则一个平面内垂直于交线的直线与另一个平面垂直。</p> | |
| | | | ④能用已获得的结论证明空间基本图形位置关系的简单命题。 | ③能运用已获得的结论证明一些空间位置关系的简单命题。 | |
| | | (3) *几何学的发展 | 收集、阅读几何学发展的历史资料，撰写小论文，论述几何学发展的过程、重要结果、主要人物、关键事件及其对人类文明的贡献。 | | |
| 必修课程 主题四 概率与统计 | 1.概率 | (1) 随机事件与概率 | ①结合具体实例，理解样本点和有限样本空间的含义，理解随机事件与样本点的关系（参见案例12）。了解随机事件的并、交与互斥的含义，能结合实例进行随机事件的并、交运算。 | <p>(1) -1 在具体情境中，了解随机事件发生的不确定性和频率的稳定性，进一步了解概率的意义以及频率与概率的区别。</p> <p>(5) 通过阅读材料，了解人类认识随机现象的过程。</p> | 新增内容 样本点和有限样本空间 |
| | | | ②结合具体实例，理解古典概型，能计算古典概型中简单随机事件的概率。 | (3) 通过实例，理解古典概型及其概率计算公式，会用列举法计算一些随机事件所含的基本事件数及事件发生的概率。 | |
| | | | ③通过实例，理解概率的性质，掌握随机事件概率的运算法则。 | (2) 通过实例，了解两个互斥事件的概率加法公式。 | |
| | | | ④结合实例，会用频率估计概率。 | (1) -2 在具体情境中，了解随机事件发生的不确定性和频率的稳定性，进一步了解概率的意义以及频率与概率的区别。 | |
| | | (2) 随机事件的独立性 | 结合有限样本空间，了解两个随机事件独立性的含义。结合古典概型，利用独立性计算概率。 | | 次序 |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版 2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 | |
|----|------|--------------------|---|--|----|--------------------------|
| | 2.统计 | (1) 获取数据的基本途径及相关概念 | ①知道获取数据的基本途径，包括：统计报表和年鉴、社会调查、试验设计、普查和抽样、互联网等。 | ①能从现实生活或其他学科中提出具有一定价值的统计问题。 (1) 随机抽样 ④能通过试验、查阅资料、设计调查问卷等方法收集数据。 | | |
| | | | ②了解总体、样本、样本量的概念，了解数据的随机性。 | | | |
| | | (2) 抽样 | ①简单随机抽样 通过实例，了解简单随机抽样的含义及其解决问题的过程，掌握两种简单随机抽样方法：抽签法和随机数法。会计算样本均值和样本方差，了解样本与总体的关系。 | ②结合具体的实际问题情境，理解随机抽样的必要性和重要性。 ③在参与解决统计问题的过程中，学会用简单随机抽样方法从总体中抽取样本；通过对实例的分析，了解分层抽样和系统抽样方法。 | | 新增内容 分层随机抽样的样本均值和样本方差 |
| | | | ②分层随机抽样 通过实例，了解分层随机抽样的特点和适用范围，了解分层随机抽样的必要性，掌握各层样本量比例分配的方法。结合具体实例，掌握分层随机抽样的样本均值和样本方差（参见案例13）。 | | | |
| | | | ③抽样方法的选择 在简单的实际情境中，能根据实际问题的特点，设计恰当的抽样方法解决问题。 | | | |
| | | (3) 统计图表 | 能根据实际问题的特点，选择恰当的统计图表对数据进行可视化描述，体会合理使用统计图表的重要性。 | (2) 用样本估计总体 ①通过实例体会分布的意义和作用，在表示样本数据的过程中，学会列频率分布表、画频率分布直方图、频率折线图、茎叶图，体会它们各自的特点。 | | |
| | | (4) 用样本估计总体 | ①结合实例，能用样本估计总体的集中趋势参数（平均数、中位数、众数），理解集中趋势参数的统计含义。 | ③能根据实际问题的需求合理地选取样本，从样本数据中提取基本的数字特征（如平均数、标准差），并作出合理的解释。 | | |
| | | | ②结合实例，能用样本估计总体的离散程度参数（标准差、方差、极差），理解离散程度 | ②通过实例理解样本数据标准差的意义和作 | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版 2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----------------------------------|---------------------------|--------|--|---|------|
| | | | 参数的统计含义。 | 用，学会计算数据标准差。 | |
| | | | ③结合实例，能用样本估计总体的取值规律。 | ④在解决统计问题的过程中，进一步体会用样本估计总体的思想，会用样本的频率分布估计总体分布，会用样本的基本数字特征估计总体的基本数字特征；初步体会样本频率分布和数字特征的随机性。 ⑤会用随机抽样的基本方法和样本估计总体的思想，解决一些简单的实际问题；能通过对数据的分析为合理的决策提供一些依据，认识统计的作用，体会统计思维与确定性思维的差异。 ⑥形成对数据处理过程进行初步评价的意识。 | |
| | | | ④结合实例，能用样本估计百分位数，理解百分位数的统计含义（参见案例14）。 | | 新增内容 |
| 必修课程 主题五 数学建模活动与 数学探究活动 | 数学建模 活动与数 学探究活 动 | 数学建模活动 | 数学建模活动是对现实问题进行数学抽象，用数学语言表达问题、用数学方法构建模型解决问题的过程。主要包括：在实际情境中从数学的视角发现问题、提出问题，分析问题、构建模型，确定参数、计算求解，检验结果、改进模型，最终解决实际问题。数学建模活动是基于数学思维运用模型解决实际问题的一类综合实践活动，是高中阶段数学课程的重要内容。 | | |
| | | 数学探究活动 | 数学探究活动是围绕某个具体的数学问题，开展自主探究、合作研究并最终解决问题的过程。具体表现为：发现和提出有意义的数学问题，猜测合理的数学结论，提出解决问题的思路和方案，通过自主探索、合作研究 | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|----------------------|------|----------|--|---|------------------------|
| | | | 论证数学结论。数学探究活动是运用数学知识解决数学问题的一类综合实践活动，也是高中阶段数学课程的重要内容。 | | |
| | | | 数学建模活动与数学探究活动以课题研究的形式开展。在必修课程中，要求学生完成其中的一个课题研究。 | | |
| 选择性必修课程 主题一 函数 | 1.数列 | (1) 数列概念 | 通过日常生活和数学中的实例，了解数列的概念和表示方法（列表、图象、通项公式），了解数列是一种特殊函数。 | (1) 数列的概念和简单表示法 通过日常生活中的实例，了解数列的概念和几种简单的表示方法（列表、图象、通项公式），了解数列是一种特殊函数。 | |
| | | (2) 等差数列 | ①通过生活中的实例，理解等差数列的概念和通项公式的意义。 | ①-1 通过实例，理解等差数列、等比数列的概念。 | |
| | | | ②探索并掌握等差数列的前 n 项和公式，理解等差数列的通项公式与前 n 项和公式的关系。 | ②-1 探索并掌握等差数列、等比数列的通项公式与前 n 项和的公式。 | |
| | | | ③能在具体的问题情境中，发现数列的等差关系，并解决相应的问题。 | ③-1 能在具体的问题情境中，发现数列的等差关系或等比关系，并能用有关知识解决相应的问题。 | 叙述调整 新：等差等比 分开叙述 |
| | | | ④体会等差数列与一元一次函数的关系。 | ④-1 体会等差数列、等比数列与一次函数、指数函数的关系。 | |
| | | (3) 等比数列 | ①通过生活中的实例，理解等比数列的概念和通项公式的意义。 | ①-2 通过实例，理解等差数列、等比数列的概念。 | |
| | | | ②探索并掌握等比数列的前 n 项和公式，理解等比数列的通项公式与前 n 项和公式的关系。 | ②-2 探索并掌握等差数列、等比数列的通项公式与前 n 项和的公式。 | |
| | | | ③能在具体的问题情境中，发现数列的等比关系，并解决相应的问题。 | ③-2 能在具体的问题情境中，发现数列的等差关系或等比关系，并能用有关知识解决相应的问题。 | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版 2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|---|----------------------|------------------|---|---|----|
| | | | ④体会等比数列与指数函数的关系。 | ④-2 体会等差数列、等比数列与一次函数、指数函数的关系。 | |
| | | (4) *数学归纳法 | 了解数学归纳法的原理，能用数学归纳法证明数列中的一些简单命题。 | 选修 2-2 2. 推理与证明 (3) 数学归纳法 了解数学归纳法的原理，能用数学归纳法证明一些简单的数学命题。 | 加* |
| | 2.一元函数 导数及其 应用 | (1) 导数概念 及其意义 | ①通过实例分析，经历由平均变化率过渡到瞬时变化率的过程，了解导数概念的实际背景，知道导数是关于瞬时变化率的数学表达，体会导数的内涵与思想。 | ①通过对大量实例的分析，经历由平均变化率过渡到瞬时变化率的过程，了解导数概念的实际背景，知道瞬时变化率就是导数，体会导数的思想及其内涵。 | |
| ②体会极限思想。 | | | | | |
| ③通过函数图象直观理解导数的几何意义。 | | | ②通过函数图象直观地理解导数的几何意义。 | 一致 | |
| | | (2) 导数运算 | ①能根据导数定义求函数 $y=c$ ， $y=x$ ， $y=x^2$ ， $y=x^3$ ， $y=\frac{1}{x}$ ， $y=\sqrt{x}$ 的导数。 | ①能根据导数定义求函数 $y=c$ ， $y=x$ ， $y=x^2$ ， $y=x^3$ ， $y=\frac{1}{x}$ ， $y=\sqrt{x}$ 的导数。 | 一致 |
| ②能利用给出的基本初等函数的导数公式和导数的四则运算法则，求简单函数的导数；能求简单的复合函数（限于形如 $f(ax+b)$ ）的导数。 | | | ②能利用给出的基本初等函数的导数公式和导数的四则运算法则，求简单函数的导数，能求简单的复合函数（仅限于形如 $f(ax+b)$ ）的导数。 | 完全一致 | |
| ③会使用导数公式表。 | | | ③会使用导数公式表。 | 完全一致 | |
| | | (3) 导数在研究函数中的应用 | ①结合实例，借助几何直观了解函数的单调性与导数的关系；能利用导数研究函数的单调性；对于多项式函数，能求不超过三次的多项式函数的单调区间。 | ①结合实例，借助几何直观探索并了解函数的单调性与导数的关系；能利用导数研究函数的单调性，会求不超过三次的多项式函数的单调区间。 | |
| ②借助函数的图象，了解函数在某点取得极值的必要条件和充分条件；能利用导数求某些函数的极大值、极小值以及给定闭区间上不超过三次的多项式函数的最大值、最小值； | | | ②结合函数的图象，了解函数在某点取得极值的必要条件和充分条件；会用导数求不超过三次的多项式函数的极大值、极小值，以及闭区间上不超过三次的多项式函数最大值、 | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|-------------------------|-------------------------------|-----------------|--|--|------|
| | | | 体会导数与单调性、极值、最大（小）值的关系。 | 最小值；体会导数方法在研究函数性质中的一般性和有效性。 | |
| | | (4) *微积分的创立与发展 | 收集、阅读对微积分的创立和发展起重大作用的有关资料，包括一些重要历史人物（牛顿、莱布尼茨、柯西、魏尔斯特拉斯等）和事件，采取独立完成或者小组合作的方式，完成一篇有关微积分创立与发展的研究报告。 | (6) 数学文化 收集有关微积分创立的时代背景和有关人物的资料，并进行交流；体会微积分的建立在人类文化发展中的意义和价值。具体要求见本标准中“数学文化”的要求。 | |
| 选择性必修课程 主题二 几何与代数 | 1.空间向量 与立体几何 | (1) 空间直角坐标系 | ①在平面直角坐标系的基础上，了解空间直角坐标系，感受建立空间直角坐标系的必要性，会用空间直角坐标系刻画点的位置。 | 必修2 2. 平面解析几何初步 ①通过具体情境，感受建立空间直角坐标系的必要性，了解空间直角坐标系，会用空间直角坐标系刻画点的位置。 | |
| | | | ②借助特殊长方体（所有棱分别与坐标轴平行）顶点的坐标，探索并得出空间两点间的距离公式。 | 必修2 2. 平面解析几何初步 ②通过表示特殊长方体（所有棱分别与坐标轴平行）顶点的坐标，探索并得出空间两点间的距离公式。 | 一致 |
| | | (2) 空间向量及其运算 | ①经历由平面向量推广到空间向量的过程，了解空间向量的概念。 | ①经历向量及其运算由平面向空间推广的过程。 | 一致 |
| | | | ②经历由平面向量的运算及其法则推广到空间向量的过程。 | ②-1 了解空间向量的概念，了解空间向量的基本定理及其意义，掌握空间向量的正交分解及其坐标表示。 | |
| | | (3) 向量基本定理及坐标表示 | ①了解空间向量基本定理及其意义，掌握空间向量的正交分解及其坐标表示。 | ②-2 了解空间向量的概念，了解空间向量的基本定理及其意义，掌握空间向量的正交分解及其坐标表示。 | |
| | | | ②掌握空间向量的线性运算及其坐标表示。 | ③掌握空间向量的线性运算及其坐标表示。 | 完全一致 |
| | | | ③掌握空间向量的数量积及其坐标表示。 | ④掌握空间向量的数量积及其坐标表示，能运用向量的数量积判断向量的共线与垂直。 | |
| | ④了解空间向量投影的概念以及投影向量的意义（参见案例9）。 | | 新增内容 | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 | | |
|----------|-------------|--|---|---|------|--|--|
| 2.平面解析几何 | (4) 空间向量的应用 | ①能用向量语言描述直线和平面，理解直线的方向向量与平面的法向量。 | ①理解直线的方向向量与平面的法向量。 | | | | |
| | | ②能用向量语言表述直线与直线、直线与平面、平面与平面的夹角以及垂直与平行关系。 | ②能用向量语言表述线线、线面、面面的垂直、平行关系。 | | | | |
| | | ③能用向量方法证明必修内容中有关直线、平面位置关系的判定定理。 | ③能用向量方法证明有关线、面位置关系的一些定理（包括三垂线定理）。 | | | | |
| | | ④能用向量方法解决点到直线、点到平面、相互平行的直线、相互平行的平面的距离问题（参见案例16）和简单夹角问题，并能描述解决这一类问题的程序，体会向量方法在研究几何问题中的作用。 | ④能用向量方法解决线线、线面、面面的夹角的计算问题，体会向量方法在研究几何问题中的作用。 | 新增内容 向量方法求距离 | | | |
| | (1) 直线与方程 | ①在平面直角坐标系中，结合具体图形，探索确定直线位置的几何要素。 | ①在平面直角坐标系中，结合具体图形，探索确定直线位置的几何要素。 | 完全一致 | | | |
| | | ②理解直线的倾斜角和斜率的概念，经历用代数方法刻画直线斜率的过程，掌握过两点的直线斜率的计算公式。 | ②理解直线的倾斜角和斜率的概念，经历用代数方法刻画直线斜率的过程，掌握过两点的直线斜率的计算公式。 | 完全一致 | | | |
| | | ③能根据斜率判定两条直线平行或垂直。 | ③能根据斜率判定两条直线平行或垂直。 | 完全一致 | | | |
| | | ④根据确定直线位置的几何要素，探索并掌握直线方程的几种形式（点斜式、两点式及一般式）。 | ④根据确定直线位置的几何要素，探索并掌握直线方程的几种形式（点斜式、两点式及一般式），体会斜截式与一次函数的关系。 | | | | |
| | | ⑤能用解方程组的方法求两条直线的交点坐标。 | ⑤能用解方程组的方法求两直线的交点坐标。 | 完全一致 | | | |
| | | ⑥探索并掌握平面上两点间的距离公式、点到直线的距离公式，会求两条平行直线间的距离。 | ⑥探索并掌握两点间的距离公式、点到直线的距离公式，会求两条平行直线间的距离。 | 一致 | | | |
| | | (2) 圆与方程 | ①回顾确定圆的几何要素，在平面直角坐标系中，探索并掌握圆的标准方程与一般方程。 | ①回顾确定圆的几何要素，在平面直角坐标系中，探索并掌握圆的标准方程与一般方程。 | 完全一致 | | |
| | | | ②能根据给定直线、圆的方程，判断直线与 | ②能根据给定直线、圆的方程，判断直线与 | 完全一致 | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|-------------------------|--|---------------------------------------|--|---|-----------------------|
| | | | 圆、圆与圆的位置关系。 | 圆、圆与圆的位置关系。 | |
| | | | ③能用直线和圆的方程解决一些简单的数学问题与实际问题。 | ③能用直线和圆的方程解决一些简单的问题。 | |
| | | (3) 圆锥曲线与方程 | ①了解圆锥曲线的实际背景，感受圆锥曲线在刻画现实世界和解决实际问题中的作用。 | ①了解圆锥曲线的实际背景，感受圆锥曲线在刻画现实世界和解决实际问题中的作用。 | 完全一致 |
| | | | ②经历从具体情境中抽象出椭圆的过程，掌握椭圆的定义、标准方程及简单几何性质。 | ②经历从具体情境中抽象出椭圆、抛物线模型的过程，掌握它们的定义、标准方程、几何图形及简单性质。 | 结构调整 新：椭圆 旧：椭+抛 |
| | | | ③了解抛物线与双曲线的定义、几何图形和标准方程，以及它们的简单几何性质。 | ③了解双曲线的定义、几何图形和标准方程，知道双曲线的有关性质。 | |
| | | | ④通过圆锥曲线与方程的学习，进一步体会数形结合的思想。 | ⑤通过圆锥曲线的学习，进一步体会数形结合的思想。 | |
| | | | ⑤了解椭圆、抛物线的简单应用。 | ④能用坐标法解决一些与圆锥曲线有关的简单几何问题(直线与圆锥曲线的位置关系)和实际问题。 | |
| (4) *平面解析几何的形成与发展 | 收集、阅读平面解析几何的形成与发展的历史资料，撰写小论文，论述平面解析几何发展的过程、重要结果、主要人物、关键事件及其对人类文明的贡献。 | (3) 在平面解析几何初步的学习过程中，体会用代数方法处理几何问题的思想。 | | | |
| 选择性必修课程 主题三 概率与统计 | 1.计数原理 | (1) 两个基本计数原理 | 通过实例，了解分类加法计数原理、分步乘法计数原理及其意义。 | (1) 分类加法计数原理、分步乘法计数原理通过实例，总结出分类加法计数原理、分步乘法计数原理；能根据具体问题的特征，选择分类加法计数原理或分步乘法计数原理解决一些简单的实际问题。 | |
| | | (2) 排列与组合 | 通过实例，理解排列、组合的概念；能利用计数原理推导排列数公式、组合数公式。 | (2) 排列与组合通过实例，理解排列、组合的概念；能利用计数原理推导排列数公式、组合数公式，并能解决简单的实际问题。 | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|--------------------------------|--------------------|--|--|---|----|
| | | (3) 二项式定理 | 能用多项式运算法则和计数原理证明二项式定理(参见案例17,18),会用二项式定理解决与二项展开式有关的简单问题。 | (3) 二项式定理 能用计数原理证明二项式定理(参见例1);会用二项式定理解决与二项展开式有关的简单问题。 | |
| | 2.概率 | (1) 随机事件的条件概率 | ①结合古典概型,了解条件概率,能计算简单随机事件的条件概率。 | ③-1 在具体情境中,了解条件概率和两个事件相互独立的概念,理解 n 次独立重复试验的模型及二项分布,并能解决一些简单的实际问题。 | |
| ②结合古典概型,了解条件概率与独立性的关系。 | | | | | |
| ③结合古典概型,会利用乘法公式计算概率。 | | | | | |
| ④结合古典概型,会利用全概率公式计算概率。*了解贝叶斯公式。 | | | | 新增内容 全概率公式、 贝叶斯公式 | |
| (2) 离散型随机变量及其分布列 | | ①通过具体实例,了解离散型随机变量的概念,理解离散型随机变量分布列及其数字特征(均值、方差)。 | ①在对具体问题的分析中,理解取有限值的离散型随机变量及其分布列的概念,认识分布列对于刻画随机现象的重要性。 ④通过实例,理解取有限值的离散型随机变量均值、方差的概念,能计算简单离散型随机变量的均值、方差,并能解决一些实际问题。 | | |
| | | ②通过具体实例,了解伯努利试验,掌握二项分布及其数字特征,并能解决简单的实际问题。 | ③-2 在具体情境中,了解条件概率和两个事件相互独立的概念,理解 n 次独立重复试验的模型及二项分布,并能解决一些简单的实际问题。 | | |
| | | ③通过具体实例,了解超几何分布及其均值,并能解决简单的实际问题。 | ②通过实例(如彩票抽奖),理解超几何分布及其导出过程,并能进行简单的应用。 | | |
| (3) 正态分布 | | ①通过误差模型,了解服从正态分布的随机变量。通过具体实例,借助频率直方图的几何直观,了解正态分布的特征。 | ⑤通过实际问题,借助直观(如实际问题的直方图),认识正态分布曲线的特点及曲线所表示的意义。 | | |
| | ②了解正态分布的均值、方差及其含义。 | | | | |

| 主题 | 单元 | 内容 | 2017年版2020年修订 要求 | 2003实验版 要求 | 备注 |
|-------------------------------------|---------------|--|--|---|-----------------------------|
| 选择性必修课程 主题四 数学建模活动与 数学探究活动 | 3.统计 | (1) 成对数据的统计相关性 | ①结合实例，了解样本相关系数的统计含义，了解样本相关系数与标准化数据向量夹角的关系。 | 必修2 2. 统计(3)变量的相关性 ①通过收集现实问题中两个有关联变量的数据作出散点图，并利用散点图直观认识变量间的相关关系。 | 新增内容 样本相关系数与标准化数据向量夹角的关系 |
| | | | ②结合实例，会通过相关系数比较多组成对数据的相关性。 | | |
| | | (2) 一元线性回归模型 | ①结合具体实例，了解一元线性回归模型的含义，了解模型参数的统计意义，了解最小二乘原理，掌握一元线性回归模型参数的最小二乘估计方法，会使用相关的统计软件。 | 必修2 2. 统计(3)变量的相关性 ②经历用不同估算方法描述两个变量线性相关的过程。知道最小二乘法的思想，能根据给出的线性回归方程系数公式建立线性回归方程。 | |
| | | | ②针对实际问题，会用一元线性回归模型进行预测。 | | |
| | | (3) 2×2 列联表 | ①通过实例，理解2×2列联表的统计意义。 | ①通过对典型案例（如“肺癌与吸烟有关吗”等）的探究，了解独立性检验（只要求2×2列联表）的基本思想、方法及初步应用。 | |
| | | | ②通过实例，了解2×2列联表独立性检验及其应用。 | | |
| | 数学建模活动与数学探究活动 | 数学建模活动与数学探究活动以课题研究的形式开展。在选择性必修课程中，要求学生完成一个课题研究，可以是数学建模的课题研究，也可以是数学探究的课题研究。课题可以是学生在学习必修课程时已完成课题的延续，或者是新的课题。 | ④通过对典型案例（如“人的体重与身高的关系”等）的探究，了解回归的基本思想、方法及其初步应用。 | | |

2017 版课标中删除 2003 版（实验版）的内容（红色）

必修 1 内容与要求

1. 集合（约 4 课时）

2. 函数概念与基本初等函数 I（约 32 课时）

（7）实习作业 根据某个主题，收集 17 世纪前后发生的一些对数学发展起重大作用的历史事件和人物（开普勒、伽利略、笛卡儿、牛顿、莱布尼茨、欧拉等）的有关资料或现实生活中的函数实例，采取小组合作的方式写一篇有关函数概念的形成、发展或应用的文章，在班级中进行交流。具体要求参见数学文化的要求（参见第 104 页）。

必修 2 内容与要求

1. 立体几何初步（约 18 课时）

（1）空间几何体

②能画出简单空间图形（长方体、球、圆柱、圆锥、棱柱等的简易组合）的三视图，能识别上述的三视图所表示的立体模型，会使用材料（如纸板）制作模型，会用斜二侧法画出它们的直观图。

③通过观察用两种方法（平行投影与中心投影）画出的视图与直观图，了解空间图形的不同表示形式。

④完成实习作业，如画出某些建筑的视图与直观图（在不影响图形特征的基础上，尺寸、线条等不作严格要求）。

2. 平面解析几何初步（约 18 课时）

必修 3 内容与要求

1. 算法初步（约 12 课时）

（1）算法的含义、程序框图

①通过对解决具体问题过程与步骤的分析（如二元一次方程组求解等问题），体会算法的思想，了解算法的含义。

②通过模仿、操作、探索，经历通过设计程序框图表达解决问题的过程。在具体问题的解决过程中（如三元一次方程组求解等问题），理解程序框图的三种基本逻辑结构：顺序、条件分支、循环。

（2）基本算法语句

经历将具体问题的程序框图转化为程序语句的过程，理解几种基本算法语句——输入语句、输出语句、赋值语句、条件语句、循环语句，进一步体会算法的基本思想。

（3）通过阅读中国古代数学中的算法案例，体会中国古代数学对世界数学发展的贡献。

2. 统计（约 16 课时）

(1) 随机抽样 ③在参与解决统计问题的过程中，学会用简单随机抽样方法从总体中抽取样本；通过对实例的分析，了解分层抽样和**系统抽样**方法。

3. 概率（约 8 课时） (4) 了解随机数的意义，能运用模拟方法（包括计算器产生随机数来进行模拟）估计概率，初步体会几何概型的意义（参见例 3）。

必修 4 内容与要求

1. 三角函数（约 16 课时）
2. 平面向量（约 12 课时）
3. 三角恒等变换（约 8 课时）

必修 5 内容与要求

1. 解三角形（约 8 课时）
2. 数列（约 12 课时）
3. 不等式（约 16 课时）

(3) 二元一次不等式组与简单线性规划问题

①从实际情境中抽象出二元一次不等式组。

②了解二元一次不等式的几何意义，能用平面区域表示二元一次不等式组（参见例 2）。

③从实际情境中抽象出一些简单的二元线性规划问题，并能加以解决（参见例 3）。

选修 2-1 内容与要求

1. 常用逻辑用语（约 8 课时）

(1) 命题及其关系 ①了解命题的逆命题、否命题与逆否命题。

(2) 简单的逻辑联结词 通过数学实例，了解逻辑联结词“或”“且”“非”的含义。

2. 圆锥曲线与方程（约 16 课时）

(2) 曲线与方程 结合已学过的曲线及其方程的实例，了解曲线与方程的对应关系，进一步感受数形结合的基本思想。

3. 空间向量与立体几何（约 12 课时）

选修 2-2 内容与要求

1. 导数及其应用（约 24 课时）

(4) 生活中的优化问题举例。

例如，通过使利润最大、用料最省、效率最高等优化问题，体会导数在解决实际问题中的作用（参见选修 1-1 案例中的例 5）。

(5) 定积分与微积分基本定理

①通过实例（如求曲边梯形的面积、变力做功等），从问题情境中了解定积分的实际背景；借助几何直观体会定积分的基本思想，初步了解定积分的概念。

②通过实例（如变速运动物体在某段时间内的速度与路程的关系），直观了解微积分基本定理的含义（参见例1）。

2. 推理与证明（约8课时）

(1) 合情推理与演绎推理

①结合已学过的数学实例和生活中的实例，了解合情推理的含义，能利用归纳和类比等进行简单的推理，体会并认识合情推理在数学发现中的作用（参见选修1—2案例中的例2、例3）。

②结合已学过的数学实例和生活中的实例，体会演绎推理的重要性，掌握演绎推理的基本模式，并能运用它们进行一些简单推理。

③通过具体实例，了解合情推理和演绎推理之间的联系和差异。

(2) 直接证明与间接证明

①结合已经学过的数学实例，了解直接证明的两种基本方法：分析法和综合法；了解分析法和综合法的思考过程、特点。

②结合已经学过的数学实例，了解间接证明的一种基本方法——反证法；了解反证法的思考过程、特点。

(4) 数学文化

①通过对实例的介绍（如欧几里得《几何原本》、马克思《资本论》、杰弗逊《独立宣言》、牛顿三定律），体会公理化思想。

②介绍计算机在自动推理领域和数学证明中的作用。

3. 数系的扩充与复数的引入（约4课时）

选修2-3 内容与要求

1. 计数原理（约14课时）

2. 统计与概率（约22课时）

(1) 概率

(2) 统计案例

通过典型案例，学习下列一些常见的统计方法，并能初步应用这些方法解决一些实际问题。

②通过对典型案例（如“质量控制”“新药是否有效”等）的探究，了解实际推断原理和假设检验的基本思想、方法及初步应用（参见选修1—2案例中的例1）。

③通过对典型案例（如“昆虫分类”等）的探究，了解聚类分析的基本思想、方法及其初步应用。