

孟村县中等职业技术学校  
数学课程标准  
(2020 年高教版)

# 目录

一、课程性质与任务.....	1
(一) 课程性质.....	1
(二) 课程任务.....	1
二、学科核心素养与课程目标.....	1
(一) 学科核心素养.....	1
(二) 课程目标.....	2
三、课程结构.....	2
(一) 课程模块.....	2
(二) 学时安排.....	3
四、课程内容.....	4
(一) 基础模块.....	4
(二) 拓展模块.....	13
五、学业质量.....	16
(一) 学业质量内涵.....	16
(二) 学业质量水平.....	13
六、课程实施.....	19
(一) 教学要求.....	19
(二) 学业水平评价.....	19
(三) 教材编写要求.....	16
(四) 课程资源开发与利用.....	17
七、编制说明.....	错误! 未定义书签。
附录 1: 基础模块学业质量要求.....	17
附录 2: 拓展模块学业质量要求.....	27

# 中等职业学校数学课程标准

(2020 年版)

## 一、课程性质与任务

### (一) 课程性质

数学是研究数量关系和空间形式的科学，是其他科学和技术的基础，是现实生活中解决问题的重要工具，是人类文化的重要组成部分。在大数据和人工智能时代，数学在科学研究和社会生产服务中发挥着越来越大的作用，数学素养是现代社会每个人都应具备的基本素养。

数学课程是数学教育的基本形式，是学生获得数学基础知识和基本技能、掌握基本数学思想、积累基本数学活动经验、形成理性思维和科学精神的主要途径。中等职业学校数学课程是中等职业学校各专业学生必修的公共基础课程，承载着落实立德树人根本任务、发展素质教育的功能，具有基础性、发展性、应用性和职业性等特点。

### (二) 课程任务

中等职业学校数学课程的任务是使中等职业学校学生获得进一步学习和职业发展所必需的数学知识、数学技能、数学方法、数学思想和活动经验；具备中等职业学校数学学科核心素养，形成在继续学习和未来工作中运用数学知识和经验发现问题的意识、运用数学的思想方法和工具解决问题的能力；具备一定的科学精神和工匠精神，养成良好的道德品质，增强创新意识，成为德智体美劳全面发展的高素质劳动者和技术技能人才。

## 二、学科核心素养与课程目标

### (一) 学科核心素养

学科核心素养是学科育人价值的集中体现，是学生通过学科学习与运用而逐步形成的正确价值观念、必备品格和关键能力。

数学学科核心素养是具有数学基本特征的思维品质、关键能力以及情感、态度与价值观的综合体现。中等职业学校数学学科核心素养是中等职业教育人才培养目标的具体体现，是践行社会主义核心价值观，培养学生社会责任意识的重要载体。

中等职业学校数学学科核心素养主要包括数学运算、直观想象、逻辑推理、数学抽象、数据分析和数学建模。这些数学学科核心素养既相对独立，又相互交融，是一个有机的整体。

学生通过中等职业学校数学课程的学习，能够有意识地用数学语言表达现实世界，会模仿学过的数学模型解决简单的实际问题，积累一定的数学实践经验，增强创新意识，初步具备勇于探索、批判质疑、实事求是的品格。

## （二）课程目标

中等职业学校数学课程的目标是全面贯彻党的教育方针，落实立德树人根本任务。在完成义务教育的基础上，通过中等职业学校数学课程的学习，使学生获得继续学习、未来工作和发展所必需的数学基础知识、基本技能、基本思想和基本活动经验，具备一定的从数学角度发现和提出问题的能力、运用数学知识和思想方法分析和解决问题的能力。

通过中等职业学校数学课程的学习，提高学生学习数学的兴趣，增强学好数学的主动性和自信心，养成理性思维、敢于质疑、善于思考的科学精神和精益求精的工匠精神，加深对数学的科学价值、应用价值、文化价值和审美价值的认识。在数学知识学习和数学能力培养的过程中，使学生逐步提高数学运算、直观

想象、逻辑推理、数学抽象、数据分析和数学建模等数学学科核心素养，初步学会用数学眼光观察世界、用数学思维分析世界、用数学语言表达世界。

## 三、课程结构

根据《中等职业学校公共基础课程方案》，依据中等职业学校数学课程的性质、任务和目标，基于数学课程的基础性、发展性、应用性和职业性，兼顾中等职业学校学生的实际水平与职业生涯发展需要，本课程模块和学时安排如下。

### （一）课程模块

中等职业学校数学课程分三个模块：基础模块（上）、基础模块（下）和拓展模块。

基础模块包括集合与充要条件、不等式、函数、三角函数、数列、平面向量、直线和圆的方程、立体几何、概率与统计初步。

拓展模块是基础模块内容的延伸和拓展，包括三角函数的公式与应用、圆锥二次曲线、概率与统计。

### （二）学时安排

中等职业学校数学课程的总学时不低于 174 学时。其中，基础模块是必修内容，不低于 132 学时。拓展模块可单独作为限定性选修内容，也可作为任意选修内容，限定性选修内容总学时不低于 42 学时。

基础模块应在第一学年完成，每周不少于 4 学时；限定性选修内容应在第三学期完成，每周不少于 2 学时；任意选修内容不作统一要求。

#### 1. 基础模块（上）

一级内容	二级内容	学时
基础知识	集合与充要条件	10
	不等式	8

函数	函数	12
	指数函数与对数函数	12
	三角函数	18+4
合计		<b>64</b>

## 2. 基础模块（下）

一级内容	二级内容	学时
基础内容	数列	10
	平面向量	10
	直线与圆的方程	18
几何与代数	立体几何	14
概率与统计	排列组合	16
合计		<b>68</b>

## 3. 拓展模块

一级内容	二级内容	学时
代数	三角公式及应用	10
	解三角形（正余弦定理）	8
几何	圆锥二次曲线	10
	直线与二次曲线的专题	4
概率与统计	排列、组合	6
	二项式定理	4
合计		42

# 四、课程内容

基础模块是中等职业学校学生的必修内容，拓展模块是中等职业学校学生的限定性选修内容或任意选修内容。

### （一）基础模块

基础模块的内容包括四部分，分别是基础知识（集合与充要条件、不等式）、函数（函数、指数函数与对数函数、三角函数、数列）、几何与代数（平面向量、直线与圆的方程、立体几何）和概率与统计（概率与统计初步）。

#### 第一部分 基础知识

##### 1. 集合

##### 【内容要求】

(1) 集合及其表示：了解集合的概念；理解元素与集合之间的关系；了解空集、有限集和

无限集的含义；掌握常用数集的表示符号，初步掌握列举法和描述法等集合的表示方法。

(2) 集合之间的关系：理解集合之间包含与相等、子集与真子集的含义；掌握集合之间基本关系的符号表示。

(3) 集合的运算：理解两个集合的交集、并集；了解全集和补集的含义。

#### 【教学提示】

教师应以学生学过的数学内容为载体，以学生熟悉的情境和问题引入集合及有关概念，借助 Venn 图的直观性帮助学生理解集合的包含关系和集合的运算。

本单元概念多、符号多，教学中应及时进行归纳总结；对一些容易混淆的概念和符号，要进行对比、辨析，如子集与真子集， $0$ 、 $\{0\}$ 与 $\Phi$ ， $\in$ 与 $\subseteq$ ，数学中的“或”与生活中的“或”的含义的区别等。

教学中，可根据学生的实际情况采用自主学习、合作学习等多种方式组织教学，帮助学生逐步学会使用集合的语言简洁、准确地表述数学的研究对象，逐步学会用数学的语言表达和交流；帮助学生完成从初中阶段数学知识相对具体到现阶段数学知识相对抽象的过渡。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学抽象等核心素养。

## 2. 充要条件

#### 【内容要求】

了解充分条件、必要条件、充要条件的概念；了解命题中条件与结论的关系。

#### 【教学提示】

教师应以义务教育阶段学过的数学内容为载体，从条件命题的真假入手，帮助学生体会充分条件、必要条件和充要条件。

培养和提升学生的逻辑推理和数学抽象等核心素养。

## 3. 不等式

#### 【内容要求】

(1) 等式的基本性质：掌握判断两个数（式）大小的“作差比较法”，了解不等式的基本性质。

(2) 区间：理解区间的概念。

(3) 一元二次不等式：了解一元二次不等式的概念；了解二次函数、一元二次方程与一元二次不等式三者之间的关系；掌握一元二次不等式的解法。

(4) 含绝对值的不等式：了解含绝对值的不等式 $|x| < a$ 和 $|x| > a$  ( $a > 0$ ) 的含义；掌握形如 $|ax + b| < c$ 和 $|ax + b| > c$  ( $c > 0$ ) 的不等式的解法。

(5) 不等式的应用：初步掌握从实际问题中抽象出一元二次不等式模型解决简单实际问题的方法。

#### 【教学提示】

教师可从实际问题入手，引出比较两个实数大小的作差比较法。在解不等式的过程中帮助学生逐渐熟悉不等式的基本性质；引导学生借助一元二次方程的根和二次函数的图像求解一元二次不等式；在解含绝对值的不等式的过程中，引导学生体会等价转化，借助数轴理解实数绝对值的几何意义。选择学生熟悉的实例，引导学生领会不等式在生活与学习中的应用，初步了解数学建模解决实际问题的步骤和方法。

因本单元涉及较多的初中内容，教学中，应根据学生的实际情况查漏补缺，梳理初中数学相关知识，引导学生体会数学的系统性，帮助学生理解函数、方程和不等式之间的联系。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学建模等核心素养。

## 第二部分 函数

### 1. 函数

#### 【内容要求】

- (1) 函数的概念：理解用集合语言 and 对应关系定义的函数概念。
- (2) 函数的表示方法：理解函数表示的解析法、列表法和图像法；理解分段函数的概念。
- (3) 函数的单调性和奇偶性：理解增函数、减函数、奇函数、偶函数的定义与函数图像的几何特征；初步掌握函数单调性和奇偶性的判定方法。
- (4) 函数的应用：初步掌握从实际问题中抽象出分段函数模型解决简单实际问题的方法。

#### 【教学提示】

教师可引导学生在初中函数知识的基础上，由熟悉的情境引出两个变量的对应关系，用集合语言和对应关系描述函数概念，并认识函数的定义域和对应法则两个要素。通过具体实例，帮助学生认识函数的三种表示方法；通过实际问题，帮助学生理解分段函数的含义；通过熟悉的函数图像，帮助学生理解函数的单调性和奇偶性，明确函数单调性和奇偶性的判定步骤，并引导学生正确地使用符号语言刻画函数的单调性和奇偶性；通过解决生活中的简单函数问题，提高学生数学应用的意识。

教师可组织学生收集并阅读函数形成和发展的相关资料，帮助学生从变量之间的依赖关系、实数与集合之间的对应关系和函数图像，整体认识函数概念。

培养和提升学生的直观想象、逻辑推理、数学抽象和数学建模等核心素养。

### 2. 指数函数与对数函数

#### 【内容要求】

- (1) 实数指数幕：了解  $n$  次根式、分数指数幕、有理数指数幕及实数指数幕的概念；了解实数指数幕的运算法则。
- (2) 指数函数：了解指数函数的定义；理解指数函数的图像和性质。
- (3) 对数的概念：了解对数的概念及性质；了解常用对数与自然对数的表示方法；了解指数与对数的关系。

(4) 对数的运算：了解积、商、幕的对数及运算法则。

(5) 对数函数：了解对数函数的定义、图像和性质。

(6) 指数函数与对数函数的应用：初步掌握从实际情境中抽象出指数函数、对数函数模型解决简单实际问题的方法。

#### 【教学提示】

教师可引导学生复习正整数指数幂，帮助学生了解指数从正整数到有理数再到实数的拓展过程；引导学生认识指数与对数的对应关系；利用计算工具进行指数和对数的运算；利用“描点法”画出指数函数与对数函数的图像，直观感知它们的变化规律；引导学生运用指数函数或对数函数解决简单的实际问题。

教师可借助计算机软件画出图像，帮助学生总结图像的特征，加深对指数函数与对数函数变化规律的认识。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、数学抽象和数学建模等核心素养。

### 3. 三角函数

#### 【内容要求】

(1) 角的概念推广：了解正角、负角和零角的含义；了解角所在象限的判定方法；了解终边相同的角的概念及判定方法。

(2) 弧度制：了解弧度的定义及弧度制；理解角度制与弧度制的互化，了解弧度制下的弧长公式和扇形面积公式。

(3) 任意角的正弦函数、余弦函数和正切函数：理解任意角的正弦函数、余弦函数和正切函数的定义，理解给定角的正弦值、余弦值和正切值的符号，掌握特殊角的正弦值、余弦值和正切值。

(4) 同角三角函数的基本关系：理解同角三角函数的平方关系和商数关系。

(5) 诱导公式：了解终边相同的角、终边关于原点对称的角、终边关于坐标轴对称的角的正弦函数、余弦函数和正切函数的计算公式，了解利用计算工具求任意角三角函数值的方法。

(6) 正弦函数的图像和性质：了解正弦函数在 $[0, 2\pi]$ 式上的图像和特征；了解作正弦函数在 $[0, 2\pi]$ 式上简图的“五点法”；理解正弦函数的单调性与奇偶性，了解正弦函数的图像及周期性。

(7) 余弦函数的图像和性质：了解余弦函数图像与正弦函数图像的关系；了解作余弦函数在 $[0, 2\pi]$ 式上简图的“五点法”及余弦函数的性质。

(8) 已知三角函数值求角：了解由特殊的三角函数值求 $[0, 2\pi]$ 范围内的角的方法；了解由三角函数值求符合条件的角的方法。

#### 【教学提示】

教师可引导学生通过熟悉的情境感知推广角的必要性；用集合语言表示终边相同的角；类比其他度量制加深对建立弧度制的理解；借助单位圆加深对任意角三角函数定义的理解；



利用三角函数的定义或借助单位圆得到同角三角函数的基本关系和诱导公式；借助“五点法”绘制正弦函数在 $[0, 2\pi]$ 式上的图像，由正弦函数的图像领会正弦函数的性质；借助图像的平移感知余弦函数的图像与正弦函数图像的关系，从而认识余弦函数的性质；结合计算工具和诱导公式，由已知三角函数值求符合条件的角。

教师可帮助学生借助几何直观和代数运算研究三角函数的周期性、对称性和单调性。培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学抽象等核心素养。

#### 4. 数列

##### 【内容要求】

(1) 数列的概念：了解数列及有关概念；理解数列的通项公式。

(2) 等差数列：了解等差数列的概念；了解等差数列前 $n$ 项和公式的推导过程；掌握等差数列的通项公式及前 $n$ 项和公式。

(3) 等比数列：了解等比数列的概念；了解等比数列前 $n$ 项和公式的推导过程；掌握等比数列的通项公式及前 $n$ 项和公式。

(4) 数列的应用：初步掌握从实际情境中抽象出等差数列和等比数列模型解决简单实际问题的方法。

##### 【教学提示】

教师可从学生熟悉的实例中归纳出数列及相关概念，引导学生分析数列项的序号与项的对应关系，发现数列的通项公式；帮助学生分析等差数列和等比数列的特点，归纳出通项公式；引导学生用倒序相加法推导等差数列前 $n$ 项和公式，用错位相减法推导等比数列前 $n$ 项和公式；结合实例，引导学生建立等差数列或等比数列的数学模型解决实际问题。

教学中，可引导学生体会等差数列与一元一次函数、等比数列与指数函数的关系。

培养和提升学生的数学运算、逻辑推理、数学抽象和数学建模等核心素养。

#### 5. 平面向量

##### 【内容要求】

(1) 平面向量的概念：了解平面向量、有向线段及有关概念；了解单位向量、零向量、相等向量、相反向量和共线向量的含义。

(2) 平面向量的线性运算：理解向量的加法、减法和数乘运算及其几何意义。

(3) 平面向量的内积：了解平面向量内积的概念、运算和性质；了解平面向量内积的几何应用。

(4) 平面向量的坐标表示：理解向量的坐标表示；了解向量坐标的加法、减法、数乘和内积运算；初步掌握向量坐标运算的几何应用。

##### 【教学提示】

教师可引导学生在熟悉的情境中，分析、提炼向量的两个要素，了解向量的概念；帮助学生用位移、力、速度等物理量理解相反向量、向量的加法和减法；引导学生从“数”

和“形”两个方面感知两个向量平行的条件；用物理上力的做功说明向量的内积，帮助学生感知向量内积的性质。

教学中，注意把握向量运算与实数运算之间的区别，引导学生运用类比的方法探索向量运算与实数运算的差异；在用向量知识解决平面几何问题的过程中体会向量的工具性作用。

培养和提升学生的直观想象、数学运算和数学抽象等核心素养。

## 第三部分 几何与代数

### 1. 直线与圆的方程

#### 【内容要求】

(1) 两点间距离公式和线段的中点坐标公式：掌握两点间的距离公式与线段的中点坐标公式。

(2) 直线的倾斜角与斜率：理解直线的倾斜角与斜率的概念；掌握直线斜率的计算方法。

(3) 直线的点斜式和斜截式方程：掌握直线的点斜式和斜截式方程。

(4) 直线的一般式方程：了解直线方程的一般式形式；掌握直线的点斜式方程化为一般式方程的方法，掌握直线的斜截式方程与一般式方程之间的互化。

(5) 两条相交直线的交点：掌握求两条相交直线的交点坐标的方法。

(6) 两条直线平行的条件：理解两条直线平行的条件；掌握两条直线平行的判定方法。

(7) 两条直线垂直的条件：理解两条直线垂直的条件；掌握两条直线垂直的判定方法。

(8) 点到直线的距离公式：了解点到直线的距离公式。

(9) 圆的方程：了解圆的定义；掌握圆的标准方程；了解二元二次方程表示圆的条件和圆的一般方程。

(10) 直线与圆的位置关系：理解直线与圆的位置关系及判定方法，初步掌握直线与圆相交时弦长的求法及圆的切线方程的求法。

(11) 直线与圆的方程的应用：初步掌握用直线方程与圆的方程解决实际问题的方法。

#### 【教学提示】

教师可引导学生在直角坐标系中，借助勾股定理，给出两点间的距离公式和线段的中点坐标公式；结合图像帮助学生理解倾斜角的定义，直观认识斜率随倾斜角变化而改变；分析直线点斜式方程、斜截式方程的几何特征，帮助学生树立数形结合的思想；利用斜率判断两直线的位置关系，帮助学生理解斜率在研究直线中的重要作用；帮助学生分析圆的标准方程的结构特征，理解圆心坐标和圆的半径与圆的标准方程之间的对应关系；通过圆心到直线的距离与圆的半径的比较，帮助学生理解直线与圆的位置关系。

教学中，可利用计算机软件作图帮助学生理解直线与圆的位置关系。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学抽象等核心素养。

## 2. 简单几何体

### 【内容要求】

(1) 三视图：理解实物或空间图形的正视图、俯视图、左视图。

(2) 空间图形的画法：初步掌握画空间图形的直观图的斜二测法。

(3) 直棱柱、正棱锥的表面积：了解多面体及棱柱、棱锥的有关概念；理解直棱柱、正棱锥的侧面展开图；掌握直棱柱、正棱锥的侧面积公式。

(4) 圆柱、圆锥、球的表面积：了解旋转体及圆柱、圆锥、球的有关概念；理解圆柱、圆锥的侧面展开图；掌握圆柱、圆锥的侧面积公式，了解球的表面积公式。

(5) 柱、锥、球的体积：理解柱、锥的体积公式，了解球的体积公式。

### 【教学提示】

教师可以借助实物模型直观展示简单几何体，帮助学生感知相关概念；选取简单的几何体（直棱柱、正棱锥）帮助学生掌握三视图和直观图的画法，进一步绘制组合体的平面图。通过直棱柱、正棱锥、圆柱、圆锥的平面展开图，帮助学生理解它们的侧面积公式；通过实验，帮助学生理解柱、锥的体积公式；结合实例，加强对柱、锥、球的表面积和体积公式的理解。

教学中，可以帮助学生在初中平面几何的基础上，进一步认识空间几何图形，借助绘图工具作图直观感知简单几何体的性质。

培养和提升学生的直观想象和数学运算等核心素养。

## 3 直线和平面位置关系

### 【教学提示】

教师可以充分借助多媒体教学辅助软件直观展示空间的位置关系，帮助学生感知相关概念和知识点，让学生更易理解有关判定定理和性质定理的含义与应用，通过空间中点线面的相互位置关系的定义、判断、性质定理的建立，让学生逐步理解线面、面面的平行与垂直体系在具体几何体中的应用，加强学生空间能力与平面几何的结合。从而对空间几何有更深入的认识。

教学中，可让学生到机房利用软件进行构图，强化形象思维，通过实践进一步加深各判定定理与性质定理的认知，从而为下一步的解题提供必备的理解基础。

培养学生的空间想象能力和几何思维分析能力以及数学运算等素养。

## 第四部分 概率与统计

### 1. 概率与统计初步

#### 【内容要求】

(1) 分类、分步计数原理：理解分类计数原理和分步计数原理；初步掌握用两个计数原理解决实际问题的方法。

(2) 随机事件：理解随机现象、随机事件及有关概念；了解事件的频率与概率的区别与联系。

(3) 古典概型：理解古典概型；初步掌握古典概率的计算方法。

(4) 概率的简单性质：了解互斥事件的概念；初步掌握互斥事件的加法公式。

(5) 抽样方法：了解统计的基本思想；理解总体、个体、样本和样本容量等概念；理解简单随机抽样、系统抽样和分层抽样的概念；了解抽样方法的应用。

(6) 统计图表：了解频率分布表和频率直方图等数据可视化描述方法；了解选择恰当的统计图表对数据进行分析的方法。

(7) 样本的均值和标准差：理解均值、方差和标准差的含义；掌握均值、方差和标准差的计算方法。

### 【教学提示】

教师可创设适当的情境，帮助学生理解两个计数原理的含义与辨析，为后续排列组合的知识打好基础；感知随机事件的真实存在，了解随机事件及概率的意义，认识古典概型的特征，了解互斥事件。根据实际问题，引导学生领会简单随机抽样、系统抽样和分层抽样的特点，选择恰当的抽样方法获取数据，分析数据，理解数据中蕴含的信息，并采用统计图表描述和表达数据，使数据直观可视；结合实例，帮助学生理解样本的均值、方差和标准差的含义，掌握计算方法。

教学中，可结合实践活动加深学生对概率与统计的认识；引导学生借助计算工具计算样本的均值、方差和标准差；并利用这些数字特征和数据直观图表进行数据分析；通过实际操作、计算机模拟等活动，帮助学生积累数据分析的经验。

培养和提升学生的数据分析、直观想象和数学建模等核心素养。

## (二) 拓展模块

拓展模块的内容包括四部分，分别是基础知识(三角公式的计算与解三角形的正余弦定理)、几何与代数(圆锥曲线：椭圆、双曲线、抛物线)和概率与统计(排列组合、随机变量及其分布、统计)。

### 第一部分 基础知识

#### 1. 三角公式的计算与应用

##### 【内容要求】

(1) 和角公式：了解和角公式的推导过程；理解两角和与两角差的正弦公式、余弦公式和正切公式在求值、化简及证明等方面的应用。

(2) 倍角公式：理解二倍角正弦公式、余弦公式和正切公式的推导过程及在求值、化简与证明等方面的应用。

(3) 正弦型函数：了解正弦型函数与正弦函数之间的关系；初步掌握在一个周期上画正弦型函数简图的“五点法”；理解正弦型函数的图像和性质。

(4) 解三角形：初步掌握用正弦定理和余弦定理解三角形的方法。

(5) 三角计算的应用：初步掌握用三角计算解决实际问题的方法。

##### 【教学提示】

三角计算是基础模块中三角函数的延伸和拓展。

教师可帮助学生在化简与求值的过程中理解三角公式；结合正弦型函数的图像，帮助学生运用代数运算的方法研究正弦型函数的最大（小）值、周期性、单调性等性质。

教学中，应注重数学应用意识的培养，借助计算工具完成复杂的三角计算，解决实际问题。

培养和提升学生的数学运算、直观想象、逻辑推理和数学建模等核心素养。

## 第二部分 几何与代数

### 1. 圆锥曲线

#### 【内容要求】

- (1) 椭圆：理解椭圆的概念及标准方程；初步掌握椭圆的几何性质及应用。
- (2) 双曲线：理解双曲线的概念及标准方程；初步掌握双曲线的几何性质及应用。
- (3) 抛物线：理解抛物线的概念及标准方程；初步掌握抛物线的几何性质及应用。

#### 【教学提示】

教师可引导学生在直角坐标系下，类比圆的标准方程推导椭圆的标准方程；帮助学生类比椭圆的标准方程推导双曲线的标准方程；通过对圆锥曲线标准方程的分析，引导学生研讨圆锥曲线的几何性质，体会用代数方法研究几何问题的思想方法。

教学中，可利用现代信息技术，通过绘图工具作图向学生演示方程中参数的变化对方程所表示的曲线的影响，使学生进一步理解曲线与方程的关系。

培养和提升学生的直观想象、数学运算和数学建模等核心素养。

## 第三部分 概率与统计

### 1. 排列组合

#### 【内容要求】

(1) 排列与排列数公式：理解排列的有关概念；理解生活中的简单排列问题；了解排列数公式的推导过程。

(2) 组合与组合数公式：理解组合的有关概念；理解排列问题与组合问题的区别；了解组合数公式的推导过程和组合数的性质。

(3) 排列组合的应用：初步掌握用排列组合解决概率计算等简单实际问题的方法。

(4) 二项式定理：了解二项式定理的推导过程及二项展开式的特征；了解二项展开式的通项公式及二项式系数的性质。

#### 【教学提示】

教师可结合具体情境，帮助学生理解计数问题通常可归结为分类和分步两类问题，引导学生利用计数原理分析和解决问题；通过学生熟悉的实例，帮助学生理解排列与组合的概念，结合两个计数原理推导排列数公式、组合数公式和二项式定理。

教学中，可以结合杨辉三角帮助学生感知二项式系数的性质，并注意区分二项式系数与项

的系数。

培养和提升学生的数学运算、逻辑推理和数据分析等核心素养。

## 2. 随机变量及其分布

### 【内容要求】

(1) 离散型随机变量及其分布：了解随机变量、离散型随机变量及其分布的含义；了解离散型随机变量的数字特征。

(2) 二项分布：了解独立重复试验；了解二项分布的概念及服从二项分布的随机变量的概率分布。

(3) 正态分布：了解正态分布的概念与正态曲线；了解利用标准正态分布表计算服从正态分布的随机变量的概率；初步了解用正态分布和正态曲线解决实际问题的方法。

### 【教学提示】

教师可选取学生熟悉的实例，引导学生感知随机变量的概念、离散型随机变量的分布列及数字特征；帮助学生了解独立重复试验（伯努利试验）及其在产品质量检验等实际问题中的应用；引导学生感知二项分布及数字特征；借助频率直方图，直观了解正态分布的特征。

教学中，可以帮助学生结合并运用所学数学模型，解决一些简单的实际问题。

培养和提升学生的数学运算、数据分析、逻辑推理和数学建模等核心素养。

## 3. 统计

### 【内容要求】

(1) 用样本估计总体：了解用样本数据估计总体的集中趋势参数和离散程度参数；了解样本估计总体的取值规律。

(2) 一元线性回归：了解样本线性相关关系和一元线性回归模型的含义；了解求一元线性回归方程的方法，初步掌握用一元线性回归模型进行预测的方法。

### 【教学提示】

教师可选取学生熟悉的实例，引导学生感知用样本估计总体的必要性和科学性，利用样本数据，通过计算平均数、中位数、众数等估计总体的集中趋势参数，通过计算极差、标准差等估计总体的离散程度参数，帮助学生了解这些参数的统计含义；通过具体实例，引导学生理解利用一元线性回归模型可以研究变量之间的随机关系，进行预测。

教学中，可以通过实际操作、计算机模拟等活动，帮助学生积累数据分析的经验。

培养和提升学生的数据分析、数学运算和数学建模等核心素养。

# 五、学业质量

## （一）学业质量内涵

学业质量是学生完成本课程学习后的学业成就表现。学业质量标准是以本学科核心素养及其表现水平为主要维度，结合课程内容，对学生学业成就表现的总体描述。依据不同水平学业

成就表现的关键特征，学业质量标准明确将学业质量划分为不同水平，并描述了不同水平学习结果的具体表现。

## (二) 学业质量水平

数学学业质量的两个水平描述如下：

核心素养	质量描述	
	水平一	水平二
数学运算	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能辨识运算对象，理解运算规则。</li> <li>2. 能依据运算规则进行简单的数学运算，并获得正确结果。</li> <li>3. 能根据计算要求找出合适的运算方法，会借助运算验证结论。</li> <li>4. 能借助数学运算解决简单的数学应用问题。</li> <li>5. 具有利用运算结果处理问题的意识和习惯。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能明确运算对象，掌握运算规则。</li> <li>2. 能依据运算规则进行数学运算，并获得正确结果。</li> <li>3. 能根据计算要求，选择合适的运算思路和方法，设计运算程序。</li> <li>4. 能借助数学运算解决数学应用问题。</li> <li>5. 善于运用数学运算和运算结果解决问题。</li> </ol>
直观想象	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能想象并画出实物的几何图形，理解几何图形中各要素之间的关系、图形与图形、图形与数量之间的关系。</li> <li>2. 能借助图形的性质和变换（平移、对称、旋转）发现简单的数学规律；会描述简单图形的位置关系和度量关系及其特征。</li> <li>3. 能用图形描述和表达简单的数学问题，会借助直观想象解决简单的数学应用问题。</li> <li>4. 会利用图形直观表达事物的特征和关系，进行互动交流。</li> <li>5. 具有利用直观想象思考问题的意识和习惯。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能想象并构建相应的几何图形，分析和发现图形与图形、图形与数量之间的关系。</li> <li>2. 能掌握研究图形与图形、图形与数量之间关系的基本方法，借助图形性质探索数学规律。</li> <li>3. 能用图形描述和表达简单的数学问题，借助直观想象探索解决有关的数学应用问题。</li> <li>4. 会利用直观想象探讨相关问题，发现数与形之间的联系，进行书面交流和互动交流。</li> <li>5. 善于借助直观想象发现问题、思考问题、分析问题和解决问题。</li> </ol>

逻辑推理	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能辨识归纳推理、类比推理和演绎推理。</li> <li>2. 能阐明所学数学命题中条件与结论的逻辑关系，会有条理地表述简单的数学命题。</li> <li>3. 能够明确所讨论数学问题中的因果关系，进行简单的逻辑推理。</li> <li>4. 具有运用逻辑推理思考问题和表达思维的意识 and 习惯。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能辨识归纳推理、类比推理和演绎推理及其基本形式。</li> <li>2. 能辨析所学数学命题中条件与结论的逻辑关系，有条理地表述数学命题。</li> <li>3. 能通过举反例说明某些数学论断不成立。</li> <li>4. 能阐明数学问题中的因果关系，进行简单的逻辑推理。</li> <li>5. 善于运用逻辑推理分析问题、说明问题和论证问题。</li> </ol>
数学抽象	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能明确从具体问题中抽象出数学概念和规则的过程。</li> <li>2. 能理解用数学语言表达的数学过程和应用问题，会从简单的实际问题中抽象出数学问题。</li> <li>3. 能在解决类似问题的过程中认知数学中的通性通法，并体会其中蕴含的数学思想。</li> <li>4. 会用抽象的概念和规则解释具体的现象和规律。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能从具体的问题中抽象出一般的数学概念和规则。</li> <li>2. 能用具体的例子解释抽象的数学概念和规则，会从相关的实际问题中抽象出数学问题。</li> <li>3. 能够理解用数学语言表达的概念、规则、推理和论证；会提炼出解决一类问题的数学方法，并解释其中的数学思想。</li> <li>4. 善于用抽象的概念和规则解释具体的现象和规律。</li> </ol>
数据分析	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能辨识随机现象，解决简单的统计与概率问题。</li> <li>2. 能利用古典概型计算简单随机事件的概率。</li> <li>3. 会选择恰当的抽样方法收集数据，借助基本统计方法解决简单的统计问题。</li> <li>4. 会用统计和概率的语言表达简单的随机现象；会用统计图表和古典概型解释随机现象。</li> <li>5. 具有运用数据分析的方法思考问题和处理问题的意识和习惯。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能识别随机现象，辨析随机现象与随机变量之间的关系。</li> <li>2. 能针对具体问题，选择随机变量刻画随机现象。</li> <li>3. 能运用恰当的统计或概率模型解决相关的实际应用问题。</li> <li>4. 会用统计或概率模型表达随机现象，能用数据呈现的规律解释随机现象。</li> <li>5. 善于通过数据分析发现问题，运用数据分析的方法解决问题。</li> </ol>



数学建模	在熟悉的单一情境中：	在熟悉的关联情境中：
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能阐明相关应用问题的数学模型及其参数和结论的实际含义。</li> <li>2. 能模仿数学建模的过程解决简单的应用问题。</li> <li>3. 能借助已有数学模型的结果说明相关问题。</li> <li>4. 具有运用简单数学模型处理相关问题的意识和习惯。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能辨析相关应用问题的数学模型及其参数和结论的实际含义。</li> <li>2. 能通过数学建模解决简单的应用问题。</li> <li>3. 会借助已有数学模型的结果讨论相关问题。</li> <li>4. 善于运用相关数学模型表达问题和解决问题。</li> </ol>

说明：水平一是学生学习本课程应达到的合格要求，是合格性考试的命题依据；水平二是参加高职院校分类考试的学生应达到的要求，是高职院校分类考试的命题依据。

## 六、课程实施

### （一）教学要求

中等职业学校数学课程教学实施要全面落实立德树人根本任务，培育和践行社会主义核心价值观，培养德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。教学要遵循数学教育规律，围绕课程目标，发展和提升数学学科核心素养，按照课程内容确定教学计划，创设教学情境，完成课程任务；教学要体现职教特色，遵循技术技能人才的成长规律；教学中要合理融入思想政治教育，引导学生增强职业道德修养，提高职业素养。

### （二）学业水平评价

中等职业学校数学学科学业水平评价是构建中等职业学校教学评价体系的核心内容之一，通过学业水平评价全面考查中等职业学校数学课程的教学成效，诊断学生学习和教师教学过程中的优势与不足，为改进学生的学习行为和教师的教学行为提供依据，更好地促进学生数学学科核心素养的提升，不断提高教学质量，全面落实立德树人根本任务。

#### 1. 评价原则

中等职业学校数学学科学业水平评价要帮助学生认识自我、建立自信，帮助教师改进教学。要遵循职业教育规律，合理设置符合中等职业学校学生特点的评价内容、评价方式和评价标准。要加强过程性评价，以利于学生的全面发展和个性特长的发挥，促进教师的发展和教学质量的提高。要建立规范完善的多元评价体系，各类型学校一视同仁，实现评价的科学性和公平性。

#### 2. 评价方式

中等职业学校数学学科学业水平评价主要包含过程和结果两个层面。

过程性评价主要包括课堂表现情况、课内外作业完成情况、开放式活动中的表现情况、知识测试（单元考核、章节知识测试）情况等，要结合学生在数学学科竞赛、小论文、小

发明和社会实践等方面的表现。

结果性评价主要包括学业水平考试、限定性选修内容考试和升学考试。

学业水平评价方案应合理设置各评价要素所占权重，全面评价学生数学知识的学习和掌握情况、数学学科核心素养的达成情况；注重信息技术在评价中的应用，关注评价的多元性和多样性。

学业水平评价应有利于增强学生学习数学的自信心，提高学生学习数学的兴趣，促进学生养成良好的数学学习习惯；应关注学生的进步、已经掌握的知识和具备的能力，进一步发展和提升数学学科核心素养；有利于学生的个性特征发展，为学生提供长期、具体的指导。

### 3. 考试与命题

中等职业学校数学学科学业水平考试命题以基础模块的内容为主，达到基础模块学业质量要求（附录1）水平一的要求，要兼顾学业水平的基本要求与学生学业水平的实际起点；命题内容要体现数学学科的基础性和学生成长的规律性；要处理好学科核心素养与知识、技能和情感态度价值观的关系，合理均衡不同课程内容在命题中的比重，发挥试题对教学的引导作用；要合理设置试题的题型、题量和考试时间，关注试题中的知识覆盖面与难度分布。

中等职业学校数学学科限定性选修内容的考试命题以拓展模块为主，达到拓展模块学业质量要求（附录2）拓展模块水平一的要求。

高职院校分类考试是中等职业学校学生进入高等学校学习的选拔性考试。考试命题以基础模块和拓展模块的内容为主，达到基础模块学业质量要求（附录3）水平二和拓展模块学业质量要求（附录4）拓展模块水平二的要求，要兼顾学生继续学习的需要与学生的实际能力；要注重中、高等教育数学学科知识的有效衔接。

考试成绩可采用优秀、良好、合格、不合格四个档次的定性描述，也可采用分数的定量描述。

### 4. 评价结果运用

中等职业学校数学学科学业水平的评价结果应作为检验学校教学水平的参考，为教师改进教学工作、开展教学研究提供科学依据。充分利用现代信息技术收集、整理、分析有关学生学习过程和结果的数据，便于教师了解自己的教学效果，反思自己的教学过程，发现教学中的问题，改进教学的方式方法，不断提高教学质量。

## （三）教材编写要求

中等职业学校数学教材是中等职业学校执行国家课程标准的主要载体。教材编写要贯彻落实党的教育方针和党对中等职业教育发展的要求，坚持正确的政治导向和价值导向，全面落实立德树人根本任务，以课程标准中的学业质量水平描述为依据，让中等职业学校的数学学科核心素养在教材中落地生根。教材应体现中等职业学校数学教学的规律和特点，凸显中等

职业学校数学教学的特色和风格。

教材编写应由国家权威机构负责，组织由本学科的课程标准专家、课程专家、教研专家、一线教学能力强且经验丰富的教师组成的编写团队。教材编写要符合国家课程设置和本课程标准，遵循规范性、科学性、适用性、职业性、人文性、时代性等基本原则。

#### (四) 课程资源开发与利用

课程资源是指有利于实现课程目标的一切素材、工具、人力和环境，是课程目标实施的必备条件。积极开发和利用中职数学课程资源，有助于学生的数学学习和教师的数学教学，有助于推动教学模式和教学方法的改革，有助于拓宽中等职业学校数学学科核心素养的培养渠道，促进课程目标的有效达成。

### 七、编制说明

适用专业：所有专业

专业组：公共基础组

制定人：张亚臣、陈玮

审核人：杨静

编制日期：2020.07.21

### 附录 1：基础模块学业质量要求

学业质量是学生完成中等职业学校数学课程学习后的学业成就表现。结合基础模块的具体内容将学生的学业质量划分为水平一和水平二。

课程内容		质量描述	
		水平一	水平二
基础 知识	集合	在熟悉的单一情境中： 1. 能体会集合及相关概念的抽象过程，会用数学语言表示集合； 2. 会判断元素与集合、集合与集合之间的关系； 3. 会进行集合间的交、并运算，知道集合的补集。	在熟悉的关联情境中： 1. 达到水平一的1-3； 2. 会运用集合包含关系的传递性判断两个集合的关系；会进行集合的补运算。
	充要条件	在熟悉的单一情境中： 1. 通过条件与结论间的关系，知道条件与结论之间的充分性和必要性。	在熟悉的关联情境中： 1. 达到水平一的1； 2. 能感知用充分、必要条件进行逻辑推理的过程。
	不等	在熟悉的单一情境中： 1. 能用作差比较法判断两个数（式）的大小；	在熟悉的关联情境中： 1. 达到水平一的1-5；

	<p>式 知道不等式的基本性质；</p> <p>2. 会在数轴上表示区间，能直观认识数轴上实数绝对值的几何意义；</p> <p>3. 能求解含绝对值的不等式 <math> ax + b  &lt; c</math> 和 <math> ax + b  &gt; c (c &gt; 0)</math>；</p> <p>4. 会借助二次函数的图像和一元二次方程的根，求解一元二次不等式；</p> <p>5. 会通过数学建模，解决与一元二次不等式有关的简单实际问题。</p>	<p>2. 会运用不等式的性质进行简单的推理；</p> <p>3. 能认识一元二次不等式与二次函数、一元二次方程之间的关系，并会根据三者之间的关系解决有关的数学问题。</p>
函数	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <p>1. 能体会变量之间对应关系的抽象过程，会用集合语言描述函数及有关概念；</p> <p>2. 会求函数的定义域，会根据对应法则求函数值；</p> <p>3. 会运用恰当的方法（解析法、列表法图像法）表示函数；</p> <p>4. 会借助函数图像判断函数的单调性和奇偶性；</p> <p>5. 能通过数学建模，解决简单的与分段函数有关的实际问题。</p>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <p>1. 达到水平一的1-5；</p> <p>2. 会用定义证明函数的单调性和奇偶性；</p> <p>3. 会用函数的单调性和奇偶性描述函数的图像特征，对函数的性质进行推理和证明。</p> <p>4. 能通过数学建模，解决与二次函数有关的实际问题。</p>
指数函数与对数函数	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <p>1. 能体会指数从正整数推广到有理数、实数的过程，知道实数指数幂的运算；</p> <p>2. 能借助几何直观和代数运算认识指数函数，知道指数函数的定义及性质；会用指数函数的单调性比较同底指数幂的大小；</p> <p>3. 会用对数的定义进行指数式与对数式的互化；</p> <p>4. 能借助几何直观和代数运算认识对数函数，知道对数函数的定义及性质；会用对数函数的单调性比较同底对数值的大小；</p> <p>5. 会用计算工具求指数幂和对数值。</p>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <p>1. 达到水平一的1-5；</p> <p>2. 会根据对数的性质和运算法则进行对数运算；</p> <p>3. 会用指数函数、对数函数的图像和性质解决问题；</p> <p>4. 能通过数学建模，解决简单的与指数函数或对数函数有关的实际问题。</p>
三角函数	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <p>1. 知道推广角的意义和任意角所在的象限，能识别终边相同的角；</p> <p>2. 知道引入弧度制的意义，会进行角度与弧度的换算；</p> <p>3. 会根据任意角的三角函数（正弦、余弦和正切）定义，判断角的三角函数值的符号；</p> <p>4. 会根据三角函数的定义或借助单位圆，推</p>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <p>1. 达到水平一的1-7；</p> <p>2. 知道弧度制下弧长公式和扇形面积公式的推导过程，并会进行有关的计算；</p> <p>3. 能运用“五点法”画出正弦函数、余弦函数在一个周期上的简图；</p> <p>4. 会根据三角函数值，求出指定范围内的角。</p>

	<p>导同角三角函数的平方关系和商数关系，能进行有关的化简和计算；知道诱导公式在三角函数求值与化简中的作用；</p> <p>5. 会借助代数运算与几何直观，认识正弦函数、余弦函数的图像与性质；知道运用“五点法”可以画出正弦函数、余弦函数在一个周期上的简图；</p> <p>6. 知道特殊的三角函数值与<math>[0,2\pi]</math>范围内角的对应关系；</p> <p>7. 会用计算工具进行有关的三角计算。</p>	
	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <p>1. 能体会数列及有关概念的抽象过程；会抽象数列前几项的特征，推出满足条件的一个通项公式，会用通项公式求数列的某一项；</p> <p>2. 能体会等差数列及有关概念的抽象过程，知道等差数列通项公式的归纳过程和前<math>n</math>项和公式的推导过程；能直接利用等差数列的通项公式和前<math>n</math>项和公式进行简单的计算；</p> <p>3. 能体会等比数列及有关概念的抽象过程，了解等比数列通项公式的归纳过程和前<math>n</math>项和公式的推导过程；能直接利用等比数列的通项公式和前<math>n</math>项和公式进行简单的计算。</p>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <p>1. 达到水平一的1-3；</p> <p>2. 会推导等差数列、等比数列的前<math>n</math>项和公式；</p> <p>3. 能通过数学建模，解决简单的与等差数列、等比数列有关的实际问题。</p>
	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <p>1. 能体会向量及有关概念的抽象过程，知道有向线段可以表示向量；</p> <p>2. 会判定两个非零向量是否平行；</p> <p>3. 知道两个向量的内积与向量内积的性质及几何应用；</p> <p>4. 会用直角坐标表示向量；会用向量的坐标形式判定两个向量平行或垂直。</p>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <p>1. 达到水平一的1-4；</p> <p>2. 会计算两个向量的内积，知道用向量的内积判定两个向量是否垂直。</p>
几何与代数	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <p>1. 体会在直角坐标系中推导两点间的距离公式和线段的中点坐标公式的过程，能计算两点间的距离和线段的中点坐标；</p> <p>2. 会借助几何直观认识直线的倾斜角，能根据条件计算直线的斜率；</p> <p>3. 能求直线的点斜式、斜截式和一般式方程；</p> <p>4. 会判断平面内两条直线的位置关系，能求两</p>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <p>1. 达到水平一的1-6；</p> <p>2. 能将直线方程的点斜式、斜截式和一般式进行相互转化；</p> <p>3. 会用待定系数法求与已知直线平行（或垂直）的直线方程；会求点到直线的距离；</p> <p>4. 会用待定系数法求圆的标准方程和一般方程，会根据圆的方程求圆心和半径；</p>

	<p>条直线的交点坐标，知道点到直线的距离公式；</p> <p>5. 会借助几何直观认识圆的要素，能根据圆心和半径写出圆的标准方程，会根据圆的方程求圆心和圆的半径；</p> <p>6. 会根据圆心到直线的距离判断直线与圆的位置关系。</p>	<p>5. 会求圆的切线方程；</p> <p>6. 会求直线与圆的相交弦长</p> <p>7. 能通过数学建模，解决与直线方程和圆的方程有关的实际问题。</p>
简单几何体	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <p>1. 会由实物抽象出简单几何图形，会根据简单图形想象实物的形状；</p> <p>2. 能画出简单几何体的三视图；</p> <p>3. 会通过实物观察和直观想象感知水平放置的平面几何图形的直观图，会用斜二测法画出简单几何体的直观图；</p> <p>4. 能体会平面概念和平面基本性质的抽象过程，会判断空间点、线、面间的位置关系；</p> <p>5. 在长方体中会用自然语言、符号语言、图形语言描述直线与直线的位置关系；知道两条异面直线的夹角定义，会判断两条异面直线是否垂直；</p> <p>6. 在长方体中会用自然语言、符号语言、图形语言描述直线与平面的位置关系；知道直线与平面所成角的定义；</p> <p>7. 在长方体中会用自然语言、符号语言、图形语言描述平面与平面的位置关系；知道二面角及二面角的平面角的定义。</p> <p>8. 会求直棱柱、正棱锥、圆柱、圆锥、球的表面积；</p> <p>9. 会求柱、锥、球的体积。</p>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <p>1. 达到水平一的1-9；</p> <p>2. 会在简单几何体中判断两条直线是否异面，是否垂直；</p> <p>3. 在简单几何体中，会用直线与平面平行（垂直）的判定定理和性质定理进行推理和证明；</p> <p>4. 在简单几何体中，会用平面与平面平行（垂直）的判定定理和性质定理进行推理和证明。</p> <p>5. 能根据三视图绘制简单几何体的直观图；</p> <p>6. 会推导直棱柱、正棱锥的侧面积公式。</p>
概率与统计初步	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <p>1. 会判断随机事件；</p> <p>2. 会判断随机事件中的基本事件和古典概型，会求简单随机事件的古典概率；</p> <p>3. 能用加法公式计算互斥事件的概率；</p> <p>4. 会在实际的统计问题中，认识总体、个体、样本和样本容量等概念，会做简单随机抽样、系统抽样和分层抽样；</p> <p>5. 会对抽样数据进行分析，能用方差公式及计算工具求样本的方差和标准差；</p> <p>6. 会绘制频率分布表和频率直方图。</p>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <p>1. 达到水平一的1-6；</p> <p>2. 能抽象互斥事件的特征；</p> <p>3. 能辨识简单随机抽样、系统抽样和分层抽样的联系与区别，会根据实际需要选择恰当的抽样方法；</p> <p>4. 知道统计图表的特征及选用方法。</p>

## 附录 2：拓展模块学业质量要求

### 拓展模块

结合拓展模块的具体内容将学生的学业质量划分为水平一和水平二。

课程内容		质量描述	
		水平一	水平二
函数	三角计算	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 知道两角差的余弦公式的推导过程，会由两角差的余弦公式推导两角和与两角差的正弦公式、余弦公式、正切公式，会用和角公式进行求值、化简和证明；</li> <li>2. 知道二倍角公式的推导过程，会用二倍角公式进行求值、化简和证明；</li> <li>3. 知道正弦型函数与正弦函数之间的关系；知道用“五点法”画正弦型函数在一个周期上的简图的过程；</li> <li>4. 知道正弦定理和余弦定理的推导过程，知道它们在解三角形中的作用。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 达到水平一的1-4；</li> <li>2. 能根据正弦型函数的图像领会其性质，会用“五点法”画正弦型函数在一个周期上的简图；</li> <li>3. 会用正弦定理和余弦定理理解三角形；</li> <li>4. 能通过数学建模，解决简单的与三角计算有关的实际问题。</li> </ol>
	圆锥曲线	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 会借助几何直观感知椭圆的定义及有关概念，会根据条件求椭圆标准方程；知道利用椭圆标准方程分析椭圆的几何特征的过程；</li> <li>2. 会借助几何直观感知双曲线的定义及有关概念，会根据条件求双曲线标准方程；能感知利用双曲线标准方程分析双曲线的几何特征的过程；</li> <li>3. 会借助几何直观感知抛物线的定义及有关概念，会根据条件求抛物线标准方程；知道利用抛物线标准方程分析抛物线的几何特征的过程。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 达到水平一的1-3；</li> <li>2. 会用椭圆标准方程分析椭圆的几何特征，会用椭圆的图像和性质解决有关问题；</li> <li>3. 会用双曲线标准方程分析双曲线的几何特征，会用双曲线的图像和性质解决有关问题；</li> <li>4. 会用抛物线标准方程分析抛物线的几何特征，会用抛物线的图像和性质解决有关问题；</li> <li>5. 会判断直线与圆锥曲线的位置关系，能运用圆锥曲线的几何性质求解有关问题。</li> </ol>
概 率 与 统 计	排列组合	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 会用两个计数原理计算完成一件事的方法总数；</li> <li>2. 在排列问题中会用排列数公式进行计算；</li> <li>3. 在组合问题中会用组合数公式进行计算，会用组合数的性质进行组合数的化简；</li> <li>4. 会展开一个二项式，会用二项展开式的通项公式求展开式中的某一项。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 达到水平一的1-4；</li> <li>2. 会通过数学建模，解决简单的与排列组合有关的概率计算等实际问题；</li> <li>3. 能通过实例感知二项式系数及其性质。</li> </ol>

随机变量及其分布	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能识别离散型随机变量的特征,知道离散型随机变量的分布列的性质及应用；</li> <li>2. 能识别n次独立重复试验的特征和伯努利概型；</li> <li>3. 能认识正态分布的特点及正态曲线的形状,知道正态分布可以解决有关的实际问题。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 达到水平一的1-3；</li> <li>2. 知道n次独立重复试验和伯努利概型在产品质量检验等实际问题中的应用；</li> <li>3. 能感知随机变量的二项分布及数字特征。</li> </ol>
统计	<p>在熟悉的单一情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能体会由样本特征推断总体特征的过程,知道通过样本的数据可以估计总体的特性；</li> <li>2. 能感知两个变量之间的线性相关关系；</li> <li>3. 会借助计算机软件求出简单的回归直线方程。</li> </ol>	<p>在熟悉的关联情境中：</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 达到水平一的1-3；</li> <li>2. 会用一元线性回归模型进行有关问题的预测。</li> </ol>