

# 2019 年开封大学单独招生数学考试大纲

## 一、考试范围与要求

### (一) 集合

#### 1.集合的含义与表示

(1)了解集合的含义、元素与集合的属于关系.

(2)能用自然语言、图形语言、集合语言(列举法或描述法)描述不同的具体问题.

#### 2.集合间的基本关系

(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.

(2)在具体情境中,了解全集与空集的含义.

#### 3.集合的基本运算

(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,会求给定子集的补集.

(3)能使用韦恩(Venn)图表达集合的关系及运算.

### (二) 函数概念与基本初等函数 I (指数函数、对数函数、幂函数)

#### 1.函数

(1)了解构成函数的要素,会求一些简单函数的定义域和值域.

(2)在实际情境中,会根据不同的需要选择恰当的方法(如图像法、列表法、解析法)表示函数.

(3)了解简单的分段函数,并能简单应用.

(4)理解函数的单调性、最大值、最小值及其几何意义;结合具体函数,了解函数奇偶性的含义.

(5)会运用函数图像理解和研究函数的性质.

#### 2.指数函数

(1)理解有理指数幂的含义,了解实数指数幂的意义,掌握幂的运算.

(2)理解指数函数的概念,理解指数函数的单调性,掌握指数函数图像通过的特殊点.

#### 3.对数函数

(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;了解对数在简化运算中的作用.

(2)理解对数函数的概念,理解对数函数的单调性,掌握对数函数图像通过的特殊点.

(3)了解指数函数  $y = a^x$  与对数函数  $y = \log_a x$  互为反函数 ( $a > 0$ ,  $a \neq 1$ ).

#### 4.幂函数

(1)了解幂函数的概念.

(2)结合函数  $y = x$ ,  $y = x^2$ ,  $y = x^3$ ,  $y = \frac{1}{x}$ ,  $y = x^{\frac{1}{2}}$  的图像,了解它们的变化情况.

#### 5.函数与方程

(1)结合二次函数的图像,了解函数的零点与方程根的联系,判断一元二次方程根的存在性及根的个数.

(2)根据具体函数的图像,能够用二分法求相应方程的近似解.

#### 6.函数模型及其应用

了解指数函数、对数函数以及幂函数的增长特征,知道直线上升、指数增长、对数增长等不同函数类型增长的含义.

### (三) 立体几何初步

#### 1.空间几何体

(1)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)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,能识别上述三视图所表示的立体模型,会用斜二侧法画出它们的直观图.

(3)会用平行投影与中心投影两种方法画出简单空间图形的三视图与直观图,了解空间图形的不同表示形式.

(4)会画某些建筑物的视图与直观图(在不影响图形特征的基础上,尺寸、线条等不作严格要求).

(5)了解球、棱柱、棱锥、台的表面积和体积的计算公式.

#### 2.点、直线、平面之间的位置关系

(1)理解空间直线、平面位置关系的定义,并了解如下可以作为推理依据的公理和定理.

- 公理 1: 如果一条直线上的两点在一个平面内,那么这条直线上所有的点都在此平面内.
- 公理 2: 过不在同一条直线上的三点,有且只有一个平面.
- 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.
- 公理 4: 平行于同一条直线的两条直线互相平行.
- 定理: 空间中如果一个角的两边与另一个角的两边分别平行,那么这两个角相等或互补.

(2)以立体几何的上述定义、公理和定理为出发点,认识和理解空间中线面平行、垂直的有关性质与判定定理.

理解以下判定定理.

- 如果平面外一条直线与此平面内的一条直线平行,那么该直线与此平面平行.
- 如果一个平面内的两条相交直线与另一个平面都平行,那么这两个平面平行.
- 如果一条直线与一个平面内的两条相交直线都垂直,那么该直线与此平面垂直.
- 如果一个平面经过另一个平面的垂线,那么这两个平面互相垂直.

理解以下性质定理.

- 如果一条直线与一个平面平行,那么经过该直线的任一个平面与此平面的交线和该直线平行.
- 如果两个平行平面同时和第三个平面相交,那么它们的交线相互平行.
- 垂直于同一个平面的两条直线平行.
- 如果两个平面垂直,那么一个平面内垂直于它们交线的直线与另一个平面垂直.

3.能运用公理、定理和已获得的结论证明一些空间图形的位置关系的简单命题.

#### (四)平面解析几何初步

## 1.直线与方程

- (1)在平面直角坐标系中,结合具体图形,确定直线位置的几何要素.
- (2)理解直线的倾斜角和斜率的概念,掌握过两点的直线斜率的计算公式.
- (3)能根据两条直线的斜率判定这两条直线平行或垂直.
- (4)掌握确定直线位置的几何要素,掌握直线方程的几种形式(点斜式、两点式及一般式),了解斜截式与一次函数的关系.
- (5)能用解方程组的方法求两条相交直线的交点坐标.
- (6)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.

## 2.圆与方程

- (1)掌握确定圆的几何要素,掌握圆的标准方程与一般方程.
- (2)能根据给定直线、圆的方程判断直线与圆的位置关系;能根据给定两个圆的方程判断两圆的位置关系.
- (3)能用直线和圆的方程解决一些简单的问题.
- (4)初步了解用代数方法处理几何问题的思想.

## 3.空间直角坐标系

- (1)了解空间直角坐标系,会用空间直角坐标表示点的位置.
- (2)会计算空间两点间的距离公式.

# (五) 概率

## 1.事件与概率

- (1)了解随机事件发生的不确定性和频率的稳定性,了解概率的意义,了解频率与概率的区别.
- (2)了解两个互斥事件的概率加法公式.

## 2.古典概型

- (1)理解古典概型及其概率计算公式.
- (2)会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.随机数与几何概型

- (1)了解随机数的意义,能运用模拟方法估计概率.
- (2)了解几何概型的意义.

## (六) 基本初等函数Ⅱ (三角函数)

### 1.任意角的概念、弧度制

(1)了解任意角的概念.

(2)了解弧度制的概念,能进行弧度与角度的互化.

### 2.三角函数

(1)理解任意角三角函数(正弦、余弦、正切)的定义.

(2)能利用诱导公式化简运算,能画出  $y = \sin x$ ,  $y = \cos x$ ,  $y = \tan x$  的图像,了解三角函数的周期性.

(3)理解正弦函数、余弦函数在区间  $[0, 2\pi]$  上的性质(如单调性、最大值和最小值以及与  $x$  轴的交点等),理解正切函数在区间  $(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2})$  内的单调性.

(4)理解同角三角函数的基本关系式:  $\sin^2 x + \cos^2 x = 1, \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x$

(5)了解函数  $y = A\sin(\omega x + \varphi)$  的物理意义;能画出  $y = A\sin(\omega x + \varphi)$  的图像,了解参数  $A$ 、 $\omega$ 、 $\varphi$  对函数图像变化的影响.

## (七) 平面向量

### 1.平面向量的实际背景及基本概念

(1)了解向量的实际背景.

(2)理解平面向量的概念,理解两个向量相等的含义.

(3)理解向量的几何表示.

### 2.向量的线性运算

(1)掌握向量加法、减法的运算,并理解其几何意义.

(2)掌握向量数乘的运算及其几何意义,理解两个向量共线的含义.

(3)了解向量线性运算的性质及其几何意义.

### 3.平面向量的基本定理及坐标表示

(1)了解平面向量的基本定理及其意义.

(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法、减法与数乘运算.

(4)理解用坐标表示的平面向量共线的条件.

#### 4.平面向量的数量积

(1)理解平面向量数量积的含义及其物理意义.

(2)了解平面向量的数量积与向量投影的关系.

(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.

(4)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.向量的应用

(1)会用向量方法解决某些简单的平面几何问题.

(2)会用向量方法解决简单的力学问题与其他一些实际问题.

### (八)三角恒等变换

#### 1.和与差的三角函数公式

(1)会用向量的数量积推导出两角差的余弦公式.

(2)能利用两角差的余弦公式导出两角差的正弦、正切公式.

(3)能利用两角差的余弦公式导出两角和的正弦、余弦、正切公式,导出二倍角的正弦、余弦、正切公式,了解它们的内在联系.

#### 2.简单的三角恒等变换

能运用上述公式进行简单的恒等变换(包括导出积化和差、和差化积、半角公式,但对这三组公式不要求记忆).

### (九)解三角形

#### 1.正弦定理和余弦定理

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.

#### 2.应用

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.

### (十)数列

#### 1.数列的概念和简单表示法

(1)了解数列的概念和几种简单的表示方法(列表、图像、通项公式).

(2)了解数列是自变量为正整数的一类函数.

## 2.等差数列、等比数列

(1)理解等差数列、等比数列的概念.

(2)掌握等差数列、等比数列的通项公式与前  $n$  项和公式.

(3)能在具体的问题情境中识别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.

(4)了解等差数列与一次函数、等比数列与指数函数的关系.

## (十一) 不等式

### 1.不等关系

了解现实世界和日常生活中的不等关系,了解不等式(组)的实际背景.

### 2.一元二次不等式

(1)会从实际情境中抽象出一元二次不等式模型.

(2)通过函数图像了解一元二次不等式与相应的二次函数、一元二次方程的联系.

(3)会解一元二次不等式.

### 3.二元一次不等式组与简单线性规划问题

(1)会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.

(3)会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.

4.基本不等式:  $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}(a, b \geq 0)$

(1)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.

## (十二) 常用逻辑用语

### 1.命题及其关系

(1)理解命题的概念.

(2)了解“若  $p$ , 则  $q$ ”形式的命题及其逆命题、否命题与逆否命题, 会分析四种命题的相互关系.

(3)理解必要条件、充分条件与充要条件的意义.

2.简单的逻辑联结词 了解逻辑联结词“或”、“且”、“非”的含义.

3.全称量词与存在量词

(1)理解全称量词与存在量词的意义.

(2)能正确地对含有一个量词的命题进行否定.

### (十三) 圆锥曲线与方程

(1)了解圆锥曲线的实际背景, 了解圆锥曲线在刻画现实世界和解决实际问题中的作用.

(2)掌握椭圆的定义、几何图形、标准方程及简单几何性质.

(3)了解双曲线、抛物线的定义、几何图形和标准方程, 知道它的简单几何性质.

(4)理解数形结合的思想.

(5)了解圆锥曲线的简单应用.

### (十四) 数系的扩充与复数的引入

1.复数的概念

(1)理解复数的基本概念.

(2)理解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.复数的四则运算

(1)会进行复数代数形式的四则运算.

(2)了解复数代数形式的加、减运算的几何意义.

二、难度比例

试题按其难度分为容易题、中等难度题、难题, 以容易题、中等难度题为主。