

# 上海交通大学国际本科生招生考试数学科考试大纲

## (2021年11月)

### 一、考试目的

数学在形成人的理性思维、科学精神和促进个人智力发展的过程中发挥着不可替代的作用。上海交通大学国际本科生招生考试数学科考试（以下简称“本考试”）是为上海交通大学国际本科生招生而进行的选拔考试，旨在全面考查考生是否掌握进一步学习所必需的数学知识、技能、思想和方法，了解考生是否具备用数学眼光观察世界、用数学思维思考世界、用数学语言表达世界的能力。

### 二、考核的技能

本考试注重考查考生的数学基础知识、基本技能、基本思想，对考生从数学角度发现和提出问题的能力、分析和解决问题的能力作出初步评价。

#### 1. 数学基础知识与基本技能

- (1) 理解或掌握初等数学中有关数与运算、方程与代数、函数与分析、数据整理与概率统计、图形与几何的基础知识。
- (2) 理解集合、对应、函数、算法、数学建模、极限、概率、统计、化归、数形结合、分类讨论、分解与组合等基本数学思想；掌握比较、分析、类比、归纳、坐标法、参数法、逻辑划分、等价转换等基本数学方法。
- (3) 能按照一定的规则和步骤进行计算、作图和推理；掌握数学阅读、表达以及文字语言、图形语言、符号语言之间进行转换的基本技能。

#### 2. 数学抽象能力

能通过对数量关系与空间形式的抽象，得到数学研究对象。主要包括从数量与数量关系、图形与图形关系中抽象出数学概念及概念之间的关系，从事物的具体背景中抽象出一般规律和结构，并用数学语言予以表征。

#### 3. 逻辑推理能力

能正确判断因果关系，从一些事实和命题出发，依据规则推出其他命题，并能正确而简明地表述推理过程。主要包括两类：一类是从特殊到一般的推理，推理形式主要有归纳、类比；另一类是从一般到特殊的推理，推理形式主要有演绎。

#### 4. 直观想象能力

能借助几何直观和空间想象感知事物的形态与变化，利用空间形式特别是图

形，理解和解决数学问题。主要包括：借助空间形式认识事物的位置关系、形态变化与运动规律；利用图形描述、分析数学问题；建立形与数的联系，构建数学问题的直观模型，探索解决问题的思路。

### 5. 数学运算能力

在明晰运算对象的基础上，依据运算法则解决数学问题。主要包括：理解运算对象，掌握运算法则，探究运算思路，选择运算方法，设计运算程序，求得运算结果等。

### 6. 数学应用与探究能力

- (4) 能运用基础知识、基本技能、数学思想方法以及适当的解题策略，解决有关数学问题。
- (5) 能通过建立数学模型，解决有关社会生活、生产实际中的问题，并能解释其实际意义。
- (6) 能运用有关的数学思想和方法对问题进行探究，并正确地表述过程和结果。

## 三、试卷结构

考试时长为 60 分钟，卷面满分 100 分。考查内容、测试题型、题目数量和所占分值比例等如下表所示。

主要考查内容及权重分配

| 考查内容  | 测试题型 | 题目数量 | 分值比重 (%) | 时间 (分钟) |
|-------|------|------|----------|---------|
| 预备知识  | 选择题  | 4    | 14       | 60      |
| 函数    | 选择题  | 13   | 44       |         |
| 几何与代数 | 选择题  | 8    | 30       |         |
| 概率与统计 | 选择题  | 3    | 12       |         |
| 总计    |      |      | 100      |         |

## 四、考试形式

本考试采用计算机化考试的形式，所有题型在计算机屏幕上呈现。试题采用文字、图形、图表、照片等形式呈现。

## 五、评分标准和方法

本考试采用单选客观题的形式进行考核。选择正确得分，选择错误不得分。

## 附录 1：应知应会知识点

### 一、预备知识

1. **集合**：集合的概念与表示，集合的基本关系，集合的交、并、补等基本运算。
2. **常用逻辑用语**：必要条件、充分条件、充要条件，全称量词与存在量词，全称量词命题与存在量词命题的否定。
3. **相等关系与不等关系**：等式与不等式的性质，基本不等式。
4. **方程和不等式求解**：解一元二次方程与不等式、含绝对值的方程与不等式、分式不等式等。

### 二、函数

1. **函数的概念与性质**：函数的概念，函数的四则运算和复合，函数的单调性、最大值、最小值、奇偶性、周期性及其几何意义。
2. **反函数**：反函数的概念，简单函数的反函数，函数及其反函数之间的联系与区别，函数及其反函数的图像的关系。
3. **幂函数、指数函数、对数函数**：幂函数的概念、运算及性质，指数函数的概念、运算及性质，对数函数的概念、运算及性质、换底公式。
4. **三角函数**：三角函数的概念和性质、同角三角函数的基本关系式、两角和与差公式，二倍角公式，半角公式，积化和差公式，和差化积公式，三角恒等变换。
5. **反三角函数**：反三角函数的概念和性质、反三角函数与三角函数的关系、反三角函数值的计算。
6. **函数的应用**：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。
7. **数列**：数列的概念，数学归纳法。
8. **等差数列**：等差数列的概念、通项公式、前 $n$ 项和公式，等差数列与一元一次函数的关系。
9. **等比数列**：等比数列的概念、通项公式、前 $n$ 项和公式，等比数列与指数函数的关系。
10. **数列的性质**：有界数列、周期数列，数列的单调性及其应用。
11. **简单的递归数列**：简单递推关系决定的数列的通项公式、前 $n$ 项和公式。
12. **一元函数的导数及其应用**：导数概念及其几何意义，导数的四则运算法则，简单的复合函数求导，函数的单调性与导数的关系，函数在某点取得极值的必要条件和充分条件，给定闭区间上函数的最大值、最小值。

### 三、几何与代数

1. **向量及其应用**：向量概念，向量运算，向量基本定理及坐标表示，向量的正交分解，向量投影以及投影向量，应用向量解三角形等。
2. **复数**：复数及相关概念，复数的运算，复数的三角表示。
3. **立体的表面积和体积**：球、棱柱、圆柱、棱锥、圆锥、棱台的表面积和体积的计算公式。
4. **点、直线、平面及其相互之间的距离和夹角**：空间点、直线、平面的位置关系、性质定理、判定定理，直线与直线、直线与平面、平面与平面的距离与夹角。
5. **直线的方程、直线与直线的位置关系**：直线斜率的计算，两条直线平行或垂直的判定，直线方程的几种形式（点斜式、两点式及一般式等），两条直线的交点坐标，两点间的距离公式、点到直线的距离公式。
6. **圆的方程，直线与圆的位置关系、圆与圆的位置关系**：圆的标准方程与一般方程，判断直线与圆、圆与圆的位置关系。
7. **圆锥曲线的定义、标准方程及简单几何性质**：椭圆、抛物线、双曲线三类圆锥曲线的定义、标准方程、简单几何性质、与直线的交点、及其简单应用。

### 四、概率与统计

1. **计数原理**：两个基本计数原理，排列与组合，排列数公式、组合数公式，二项式定理。
2. **概率**：随机事件的独立性，随机事件的条件概率，古典概型中简单随机事件的概率，全概率公式、贝叶斯公式，离散型随机变量及其分布列，二项分布、超几何分布、正态分布及其数字特征，解决简单的实际问题。
3. **统计**：获取数据的基本途径及相关概念，抽样，统计图表，用样本估计总体（平均数、中位数、众数，标准差、方差、极差），成对数据的统计相关性、相关系数，一元线性回归模型、最小二乘估计方法， $2 \times 2$ 列联表独立性检验及其应用。