

# 2021年重庆市普通高中学业水平合格性考试

## 数学考试说明

根据《国务院关于深化考试招生制度改革的实施意见》（国发〔2014〕35号）《重庆市人民政府关于印发重庆市深化普通高等学校考试招生综合改革实施方案的通知》（渝府发〔2019〕11号）和《重庆市普通高中学业水平考试实施方案》（渝教基发〔2018〕24号）的要求，参照《普通高中数学课程标准（实验）》及《重庆市教育委员会关于印发重庆市2018级普通高中学生课程设置及周课时安排表的通知》（渝教基发〔2018〕28号）的有关规定，结合我市普通高中教学实际，制定本考试说明。

### I. 考试形式与试卷结构

1. 考试形式：笔试、闭卷。
2. 考试时间为90分钟，试卷满分为100分。
3. 试卷包括选择题和判断题两种题型。选择题是三选一型的单项选择题；判断题只需判断正误，不必写出理由。

题型、题量及赋分情况如下：

题型	题量（题）	题号	分值（分/题）	总分（分）
选择题	28	1-28	3	84
判断题	8	29-36	2	16
合计	36			100

### II. 考核目标与要求

#### 1. 知识要求

知识是指《普通高中数学课程标准（实验）》（以下简称《课标》）中所规定的必修课程中的数学概念、性质、法则、公式、公理、定理以及由其内容反映的数学思想方法，还包括按照一定程序与步骤进行运算、处理数据、绘制图表等基本技能。

对知识的要求由低到高依次是了解、理解、掌握三个层次。

- （1）了解：要求对所列知识的含义有初步的、感性的认识，知道这一知识内容是什么，

按照一定的程序和步骤照样模仿，并能在有关的问题中识别和认识它。

这一层次所涉及的主要行为动词有：了解、知道、识别、模仿、会求、会解等。

(2) 理解：要求对所列知识内容有较深刻的理性认识，知道知识间的逻辑关系，能够对所列知识作正确的描述说明并用数学语言表达，能够利用所学的知识内容对有关问题进行比较、判别、讨论，具备利用所学知识解决简单问题的能力。

这一层次所涉及的主要行为动词有：描述、说明、表达、推测、想象、比较、判别、初步应用等。

(3) 掌握：要求能够对所列的知识内容进行推导证明，能够利用所学知识对问题进行分析、研究、讨论，并且加以解决。

这一层次所涉及的主要行为动词有：掌握、导出、分析、推导、证明、研究、讨论、运用等。

## 2. 能力要求

能力是指空间想象能力、抽象概括能力、推理论证能力、运算求解能力、数据处理能力和应用能力。

(1) 空间想象能力：能根据条件作出正确的图形，根据图形想象出直观形象；能正确地分析出图形中的基本元素及其相互关系；能对图形进行分解、组合；会运用图形与图表等手段形象地揭示问题的本质。

(2) 抽象概括能力：能从具体的实例中舍去非本质属性，抽象出问题的本质，从给定的信息中概括出主要结论。

(3) 推理论证能力：能根据已知条件和已有的数学结论，论证某一数学命题的真实性的初步的推理能力。

(4) 运算求解能力：会根据法则、公式进行正确运算、变形和数据处理。能根据问题的条件寻找与设计合理、简捷的运算途径，能根据要求对数据进行估计和近似计算。

(5) 数据处理能力：会收集、整理、分析数据，并做出判断。

(6) 应用能力：能将简单实际问题抽象为数学问题，并运用数学知识及数学方法解决问题。

### III. 考试范围与要求

结合重庆市的实际情况，具体要求如下：

#### 1. 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。

#### 2. 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了解函数的定义域、对应法则和值域，会求一些简单函数的定义域和值域。
- ②在实际情境中，会选择恰当的方法（图象法、列表法、解析法）表示函数。
- ③了解分段函数的含义并能简单应用。
- ④理解函数的单调性、最大值、最小值及其几何意义；了解函数奇偶性的含义。
- ⑤会运用函数的图象理解和分析函数的性质。

##### (2) 指数函数

- ①了解指数函数模型的实际背景。
- ②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。
- ③理解指数函数的概念及其单调性，知道指数函数图象通过的特殊点。

##### (3) 对数函数

- ①理解对数的概念及其运算性质，会用换底公式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及其单调性，知道对数函数图象通过的特殊点。

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  $y=x, y=x^2, y=x^3, y=\frac{1}{x}, y=x^{\frac{1}{2}}$  的图象，了解它们的变化情况。

(5) 函数与方程

结合二次函数的图象，了解函数的零点与方程根的联系，判断一元二次方程实根的存在性及实根的个数。

(6) 函数模型及其应用

①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。

②了解函数模型（如指数函数、对数函数、幂函数、分段函数等在社会生活中普遍使用的函数模型）的广泛应用。

### 3. 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，并了解如下的公理和定理：

●公理 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 过不在同一条直线上的三点,有且只有一个平面。

●公理 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 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,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。

理解并能够证明以下性质定理:

●如果一条直线与一个平面平行,那么经过该直线的任意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能证明有关点、直线、平面之间的位置关系的简单命题。

#### 4. 平面解析几何初步

##### (1) 直线与方程

①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。

②能根据两条直线的斜率判定这两条直线是否平行或垂直。

③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。

④能用解方程组的方法求两条相交直线的交点坐标。

⑤掌握两点间的距离公式、点到直线的距离公式, 会求两条平行直线之间的距离。

## (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能根据直线和圆的方程判断直线与圆的位置关系; 能根据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。

## (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会用距离公式求空间两点间的距离。

# 5. 统计

## (1) 随机抽样

会用简单随机抽样方法从总体中抽取样本; 了解分层抽样和系统抽样方法。

## (2) 用样本估计总体

①了解分布的意义和作用, 会列频率分布表, 会画频率分布直方图、频率折线图、茎叶图, 理解它们各自的特点。

②理解样本数据标准差的意义和作用, 会计算数据标准差。

③能从样本数据中提取基本的数字特征(如平均数、标准差), 并给出合理的解释。

④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, 理解用样本估计总体的思想。

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。

## (3) 变量的相关性

①会作两个有关联变量的数据的散点图, 会利用散点图认识变量间的相关关系(正相关、负相关、不相关)。

②能根据给出的线性回归方程系数公式建立一元线性回归方程。

## 6. 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。

## 7. 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理解任意角的正弦、余弦和正切的定义。

②理解 $\pi \pm \alpha$ 的正弦、余弦、正切的诱导公式和 $\frac{\pi}{2} \pm \alpha$ 的正弦、余弦的诱导公式，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。

③理解正弦函数、余弦函数在区间 $[0, 2\pi]$ 上的性质，理解正切函数在区间 $\left(-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}\right)$ 内的单调性。

④理解同角三角函数的以下两个基本关系式：

$$\sin^2 x + \cos^2 x = 1, \quad \frac{\sin x}{\cos x} = \tan x。$$

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

⑥会用三角函数解决一些简单实际问题。

## 8. 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掌握向量的加法和减法运算，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实际问题。

## 9. 三角恒等变换

(1) 和与差的三角函数公式

①掌握两角和与差的正弦、余弦公式，理解两角和与差的正切公式。

②掌握二倍角的正弦、余弦公式，理解二倍角的正切公式。

(2) 简单的三角恒等变换

能运用上述公式进行简单的三角恒等变换。

## 10. 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。

## 11. 数列

(1) 数列的概念和简单表示法

①了解数列的概念和两种简单的表示方法（列表、通项公式）。

②了解数列是一类特殊的函数，即自变量为正整数的函数。

(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。

## 12. 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通过函数图象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。

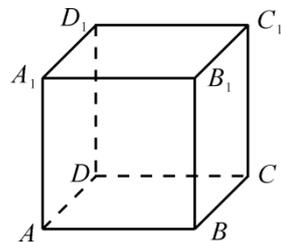
(3) 二元一次不等式组与简单线性规划问题



9. 如图, 在正方体  $ABCD - A_1B_1C_1D_1$  的棱所在的直线中, 与直线  $AB$

异面的直线条数为

- A. 2
- B. 4
- C. 7



10. 点  $(1,1)$  到直线  $3x - 2y + 1 = 0$  的距离为

- A. 2
- B.  $\frac{\sqrt{13}}{2}$
- C.  $\frac{2\sqrt{13}}{13}$

11. 已知圆  $C$  的一条直径的两个端点分别是  $O(0,0)$ ,  $A(8,-6)$ , 则圆  $C$  的标准方程为

- A.  $(x-4)^2 + (y+3)^2 = 100$
- B.  $(x-4)^2 + (y+3)^2 = 25$
- C.  $(x+4)^2 + (y-3)^2 = 25$

12. 直线  $l: x + y - 2 = 0$  被圆  $C: x^2 + y^2 = 4$  所截得的弦长为

- A.  $\sqrt{2}$
- B. 2
- C.  $2\sqrt{2}$

13. 一个容量为 50 的样本, 分组后的频数如下:

分组	[0,20)	[20,40)	[40,60)	[60,80)	[80,100)
频数	5	15	15	10	5

则样本数据落在  $[40,80)$  上的频率为

- A.  $\frac{3}{10}$
- B.  $\frac{1}{2}$
- C.  $\frac{3}{4}$

14. 一支田径队有男运动员 70 人, 女运动员 30 人, 用分层抽样的方法从全体运动员中抽出一个容量为 40 的样本, 则抽取的女运动员人数为

- A. 12
- B. 16
- C. 28

15. 袋中有 3 个红球, 2 个白球和 1 个黄球, 从中任取一球, 则取出的球是白球的概率为

- A.  $\frac{1}{6}$
- B.  $\frac{1}{3}$
- C.  $\frac{2}{3}$

16. 函数  $f(x) = \sin 4x$  的最小正周期是

- A.  $\frac{\pi}{2}$
- B.  $2\pi$
- C.  $4\pi$

17. 已知角  $\alpha$  的终边位于第三象限, 则点  $P(\cos \alpha, \sin \alpha)$  位于
- A. 第二象限                      B. 第三象限                      C. 第四象限
18. 在  $\triangle ABC$  中,  $\overline{AB} = \mathbf{a}$ ,  $\overline{BC} = \mathbf{b}$ , 则  $\overline{AC} =$
- A.  $\mathbf{a} + \mathbf{b}$                       B.  $\mathbf{a} - \mathbf{b}$                       C.  $-\mathbf{a} - \mathbf{b}$
19. 设向量  $\mathbf{a} = (1, 2)$ ,  $\mathbf{b} = (2, 1)$ ,  $\theta$  是  $\mathbf{a}$  与  $\mathbf{b}$  的夹角, 则  $\cos \theta =$
- A.  $\frac{2}{5}$                               B.  $\frac{3}{5}$                               C.  $\frac{4}{5}$
20. 设  $\alpha$  是第一象限角,  $\sin \alpha = \frac{3}{5}$ , 则  $\sin\left(\frac{\pi}{4} + \alpha\right)$  等于
- A.  $\frac{\sqrt{2}}{10}$                               B.  $\frac{7}{10}$                               C.  $\frac{7\sqrt{2}}{10}$
21. 设  $\triangle ABC$  中的内角  $A$ 、 $B$ 、 $C$  所对的边为  $a$ 、 $b$ 、 $c$ , 且  $A = 45^\circ$ ,  $C = 30^\circ$ ,  $c = 1$ , 则  $a$  等于
- A.  $\sqrt{2}$                               B.  $\sqrt{3}$                               C.  $\sqrt{6}$
22. 在  $\triangle ABC$  中,  $2\sin A \cos B = \sin C$ , 则  $\triangle ABC$  一定是
- A. 直角三角形                      B. 等腰三角形                      C. 钝角三角形
23. 下列数列中为等差数列的是
- A.  $\{2n-1\}$                               B.  $\{2^n\}$                               C.  $\{n^2+1\}$
24. 若等差数列  $\{a_n\}$  的公差为 6, 前 4 项和为 28, 则  $a_1 =$
- A. -2                                  B. -1                                  C. 2
25. 已知等比数列  $\{a_n\}$  的首项为 2, 公比为 -2, 那么  $a_5$  的值为
- A. -64                                  B. -32                                  C. 32
26. 设  $a > b$ , 则下述不等式一定成立的是
- A.  $a^2 > ab$                               B.  $ab > b^2$                               C.  $2a > a+b$
27. 不等式  $x(x-2) \leq 3$  的解集是
- A.  $\{x | -1 \leq x \leq 3\}$                       B.  $\{x | 0 \leq x \leq 2\}$                       C.  $\{x | x \leq -1 \text{ 或 } x \geq 3\}$
28. 设  $x > 0$ , 则  $4x + \frac{9}{2x}$  的最小值是
- A.  $3\sqrt{2}$                                   B.  $6\sqrt{2}$                                   C. 36

二、判断题（共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分）

判断下列各小题正误，正确的填涂“√”，错误的填涂“×”。

29. 函数  $y = (\sqrt{x})^2$  与函数  $y = x$  是同一个函数。
30. 直线  $l$  垂直于平面  $\alpha$  内的两条相交直线，则  $l$  与  $\alpha$  垂直。
31. 已知点  $A(-4, 1), B(-4, 3)$ ，则直线  $AB$  的倾斜角为  $90^\circ$ 。
32. 标准差反映了一组数据的分散程度。
33. 掷两枚硬币，则事件“两枚均正面朝上”的对立事件为“两枚均反面朝上”。
34. 对任意角  $\alpha$ ，有  $\sin(360^\circ - \alpha) = \sin \alpha$ 。
35. 方向相反的两个向量之和为零向量。
36. 函数  $y = \frac{1}{\sqrt{x^2 - 4x + 4}}$  的定义域是  $\mathbf{R}$ 。

答 案

一、单项选择题（共 28 小题，每小题 3 分，共 84 分）

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 1. C  | 2. C  | 3. A  | 4. A  | 5. B  |
| 6. C  | 7. C  | 8. B  | 9. B  | 10. C |
| 11. B | 12. C | 13. B | 14. A | 15. B |
| 16. A | 17. B | 18. A | 19. C | 20. C |
| 21. A | 22. B | 23. A | 24. A | 25. C |
| 26. C | 27. A | 28. B |       |       |

二、判断题（共 8 小题，每小题 2 分，共 16 分）

- |       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| 29. × | 30. √ | 31. √ | 32. √ | 33. × |
| 34. × | 35. × | 36. × |       |       |