

2017 年上半年中小学教师资格考试 数学学科知识与教学能力试题(初级中学)

注意事项：

1. 考试时间为 120 分钟，满分为 150 分。
2. 请按规定在答题卡上填涂、作答。在试卷上作答无效，不予评分。

一、单项选择题(本大题共 8 小题，每小题 5 分，共 40 分)

在每小题列出的四个备选项中只有一个是符合题目要求的，请用 2B 铅笔把答题卡上对应题目的答案字母按要求涂黑。错选、多选或未选均无分。

1. 若 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a > 0$ ，则下列表述正确的是()。

- A. $\forall r \in (0, a)$, $\exists N > 0$, 当 $n > N$ 时, 有 $a_n > r$
- B. $\exists r \in (0, a)$, $\forall N > 0$, 当 $n > N$ 时, 有 $a_n > r$
- C. $\forall r \in (0, a)$, $\forall N > 0$, 当 $n > N$ 时, 有 $a_n > r$
- D. $\forall N > 0$, $\exists r \in (0, a)$, 当 $n > N$ 时, 有 $a_n > r$



视频讲解

2. 下列矩阵所对应的线性变换为关于 $y = -x$ 的对称变换的是()。

- A. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$
- B. $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
- C. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$
- D. $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$



视频讲解

3. 空间直线 $l_1: \begin{cases} x-2y+2z=0, \\ 3x+2y=6 \end{cases}$ 与 $l_2: \begin{cases} x+2y-z=11, \\ 2x+z=14. \end{cases}$ 它们的位置关系是()。

- A. l_1 与 l_2 垂直
- B. l_1 与 l_2 相交, 但不一定垂直
- C. l_1 与 l_2 为异面直线
- D. l_1 与 l_2 平行



视频讲解

4. 设 $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上连续且 $\int_a^b f(x) dx = 0$ ，则下列表述正确的是()。

- A. 对任意 $x \in [a, b]$, 都有 $f(x) = 0$
- B. 至少存在一个 $x \in [a, b]$ 使 $f(x) = 0$
- C. 对任意 $x \in [a, b]$, 都有 $f(x) \neq 0$
- D. 不一定存在 $x \in [a, b]$ 使 $f(x) = 0$



视频讲解

5. 设 A 和 B 为任意两个事件, 且 $A \subset B, P(B) > 0$, 则下列选项中正确的是()。

- A. $P(B) < P(A|B)$
- B. $P(A) \leq P(A|B)$
- C. $P(B) > P(A|B)$
- D. $P(A) \geq P(A|B)$



视频讲解

6. 设 $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, 下列向量中为矩阵 A 的特征向量的是()。

A. $(0, 1)^T$

B. $(1, 2)^T$

C. $(-1, 1)^T$

D. $(1, 0)^T$

7. 与意大利传教士利玛窦共同翻译了《几何原本》(I — VI 卷) 的我国数学家是()。

A. 徐光启

B. 刘徽

C. 祖冲之

D. 杨辉

8. 在角、等边三角形、矩形和双曲线四个图形中, 既是轴对称又是中心对称的图形有()。

A. 1 个

B. 2 个

C. 3 个

D. 4 个

二、简答题(本大题共 5 小题, 每小题 7 分, 共 35 分)

9. 已知抛物面方程 $2x^2 + y^2 = z$ 。

(1) 求抛物面上点 $M(1, 1, 3)$ 处的切平面方程; (4 分)

(2) 当 k 为何值时, 所求切平面与平面 $3x + ky - 4z = 0$ 相互垂直。 (3 分)

10. 已知向量组 $\alpha_1 = (2, 1, -2), \alpha_2 = (1, 1, 0), \alpha_3 = (t, 2, 2)$ 线性相关。

(1) 求 t 的值; (4 分)

(2) 求出向量组 $\{\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3\}$ 的一个极大线性无关组。 (3 分)

11.有甲、乙两种品牌的某种饮料,其颜色、气味及味道都极为相似,将饮料放在外观相同的6个杯子中,每种品牌各3杯,作为试验样品。

(1)从6杯样品饮料中随机选取3杯作为一次试验,若所选饮料全部为甲种品牌,视为成功。独立进行5次试验,求3次成功的概率;(5分)

(2)某人声称他通过品尝饮料能够区分这两种品牌。现请他品尝试验样品中的6杯饮料进行品牌区分,作为一次试验,若区分完全正确,视为试验成功。他经过5次试验,有3次成功,可否由此推断此人具有品尝区分能力?说明理由。(2分)



12.《义务教育数学课程标准(2011年版)》用行为动词“了解”“理解”“掌握”“应用”等描述结果目标,请解释“了解等腰三角形的概念”的具体含义。



13.书面测验是考查学生课程目标达成状况的重要方式,以“有理数”一章为例,说明设计数学书面测验试卷应关注的主要问题。



三、解答题(本大题 1 小题,10 分)

14. 已知 $f(x)$ 是在 $[a, b]$ 上的连续函数, 设 $F(x) = \int_a^x f(t) dt, x \in [a, b]$, 证明:

- (1) $F(x)$ 在 $[a, b]$ 上连续; (5 分)
- (2) $F(x)$ 在 $[a, b]$ 上可导, 且 $F'(x) = f(x)$ 。 (5 分)



视频讲解

四、论述题(本大题 1 小题,15 分)

15. 推理一般包括合情推理与演绎推理。

- (1) 请分别阐述合情推理与演绎推理的含义; (6 分)
- (2) 举例说明合情推理与演绎推理在解决数学问题中的作用(6 分), 并阐述二者间的关系(3 分)。



视频讲解

五、案例分析题(本大题 1 小题,20 分)阅读案例,并回答问题

16.案例:

为了帮助学生理解正方形的概念、性质,发展学生推理能力、几何直观能力等,一节习题课上,甲、乙两位教师各设计了一道典型例题。

【教师甲】

如图 1,在边长为 a 的正方形 $ABCD$ 中, E 为 AD 边上一点(不同于 A, D),连接 CE ,在该正方形边上选取点 F ,连接 DF ,使 $DF=CE$ 。请解答下面的问题:

- (1)满足条件的线段 DF 有几条?
- (2)根据(1)的结论,分别判断 DF 与 CE 的位置关系,并加以证明。

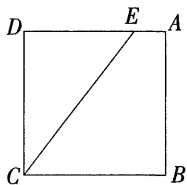


图 1

【教师乙】

如图 2,在边长为 a 的正方形 $ABCD$ 中, E, F 分别为 AD, AB 边上的点(点 E, F 均不与正方形顶点重合),且 $AE=BF$, CE, DF 相交于点 M 。证明:

- (1) $DF=CE$;
- (2) $DF \perp CE$ 。

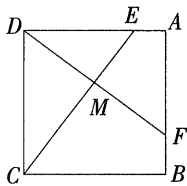


图 2

问题:

- (1)分析两位教师例题设计的各自特点;(10 分)
- (2)直接写出教师甲的例题中两个问题的结论(不必证明);(4 分)
- (3)结合两位教师设计的例题,你还能启发学生提出哪些数学问题?(请写出至少两个问题)(6 分)



视频讲解

六、教学设计题(本大题 1 小题,30 分)

17.针对一元二次方程概念与解法的一节复习课,教学目标如下:

- ①进一步了解一元二次方程的概念;
- ②进一步理解一元二次方程的多种解法(配方法、公式法、因式分解法等);
- ③会运用判别式判断一元二次方程根的情况;
- ④通过对相关问题的讨论,在理解相关知识的同时,体会数学思想方法,积累数学活动经验。



根据上述教学目标,完成下列任务:

- (1)为了落实上述教学目标①②,请设计一个教学片段,并说明设计意图;(18 分)
- (2)配方法是解一元二次方程的通性通法,请设计问题串,以帮助学生进一步理解配方法在解一元二次方程中的作用。(12 分)