

2018年下半年中小学教师资格考试 数学学科知识与教学能力试题(高级中学)

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. 与向量 $a=(2,3,1)$ 平行的平面是()。

- A. $x-2y+z=3$ B. $2x+y+3z=3$
C. $2x+3y+z=3$ D. $x-y+z=3$

2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos x}{x^2}$ 的值是()。

- A. 0 B. $\frac{1}{2}$ C. 1 D. ∞

3. 函数 $f(x)$ 在 $[a,b]$ 上黎曼可积的必要条件是 $f(x)$ 在 $[a,b]$ 上()。

- A. 可微 B. 连续
C. 不连续点个数有限 D. 有界

4. 定积分 $\int_{-a}^a b \sqrt{1-\left(\frac{x}{a}\right)^2} dx (a>0, b>0)$ 的值是()。

- A. πab B. $\frac{\pi ab}{2}$
C. $\frac{\pi ab}{3}$ D. $\frac{\pi ab}{4}$

5. 与向量 $\alpha=(1,0,1), \beta=(1,1,0)$ 线性无关的向量是()。

- A. $(2,1,1)$ B. $(3,2,1)$
C. $(1,2,1)$ D. $(3,1,2)$

6. 设 $f(x)=a\cos x+b\sin x$ 是 $\mathbf{R}$ 到 $\mathbf{R}$ 的函数, $V=\{f(x)|f(x)=a\cos x+b\sin x, a, b \in \mathbf{R}\}$ 是线性空间, 则 V 的维数是()。

- A. 1 B. 2
C. 3 D. ∞

7. 在下列描述课程目标的行为动词中, 要求最高的是()。

- A. 理解 B. 了解
C. 掌握 D. 知道



视频讲解



视频讲解



视频讲解



视频讲解



视频讲解



视频讲解



视频讲解

8.命题P的逆命题和命题P的否命题的关系是()。

- A.同真同假
B.同真不同假
C.同假不同真
D.不确定



视频讲解

二、简答题(本大题共 5 小题,每小题 7 分,共 35 分)

9.求函数 $f(x)=3\cos x+4\sin x$ 的一阶导数为 0 的点。



视频讲解

10.设 $D=\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 5 & 2 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ 表示 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ 在 D 作用下的象,若 $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ 满足方程 $xy=1$,求 $\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$ 满足的方程。



视频讲解

11.设 $f(x)$ 是 $[0,1]$ 上的可导函数,且 $f'(x)$ 有界。证明:存在 $M>0$,使得对于任意 $x_1, x_2 \in [0,1]$,有 $|f(x_1)-f(x_2)| \leq M|x_1-x_2|$ 。



视频讲解

12.简述日常数学教学中对学生进行学习评价的目的。



视频讲解

13. 给出基本不等式 $\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2} (a, b \geq 0)$ 的一种几何解释, 并说明几何解释对学生数学学习的作用。



三、解答题 (本大题 1 小题, 10 分)

14. 设随机变量 ξ 服从 $[0, 1]$ 上的均匀分布, 即 $P\{\xi \in (-\infty, x)\} = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ x, & 0 \leq x \leq 1, \\ 1, & x > 1. \end{cases}$ 求 $P\{\xi^2 \in (-\infty, x)\}$ 。



四、论述题 (本大题 1 小题, 15 分)

15. 论述数学教学中使用信息技术的作用, 并阐述使用信息技术与其他教学手段的关系。



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:

下面是高中“集合”一章“集合的含义与表示”的部分教材内容:

在小学和初中,我们已经接触过一些集合,例如,自然数的集合,有理数的集合,不等式的解的集合,到一个定点的距离等于定长的点的集合(即圆),到一条线段的两个端点距离相等的点的集合(即这条线段的垂直平分线)……

那么,集合的含义是什么呢?我们再来看下面的一些例子:

(1)1~20 以内的所有素数;

(2)我国从 1991—2003 年的 13 年内所发射的所有人造卫星;

(3)金星汽车厂 2003 年生产的所有汽车;

(4)2004 年 1 月 1 日之前与中华人民共和国建立外交关系的所有国家;

(5)所有的正方形;

(6)到直线 l 的距离等于定长 d 的所有的点;

(7)方程 $x^2+3x-2=0$ 的所有实数根;

(8)新华中学 2004 年 9 月入学的所有的高一学生。

例(1)中,我们把 1~20 以内的每一个素数作为元素,这些元素的全体就是一个集合;同样地,例(2)中,把我国从 1991—2003 年的 13 年内发射的每一颗人造卫星作为元素,这些元素的全体也是一个集合。

【思考 1】

上面的例(3)到例(8)也都能组成集合吗?它们的元素分别是什么?

一般地,我们把研究对象统称为元素(element),把一些元素组成的总体叫作集合(set)(简称为集)。

给定的集合,它的元素必须是确定的。也就是说,给定一个集合,那么任何一个元素在这个集合中就确定了。例如,“中国的直辖市”构成一个集合,北京、上海、天津、重庆在这个集合中,杭州、南京、广州……不在这个集合中。“身材较高的人”不能构成集合,因为组成它的元素是不确定的。

一个给定集合中的元素是互不相同的。也就是说,集合中的元素是不重复出现的。只要构成两个集合的元素是一样的,我们就称这两个集合是相等的。

【思考 2】

判断下列元素的全体是否组成集合,并说明理由:

(1)大于 3 小于 11 的偶数;

(2)我国的小河流。

我们通常用大写拉丁字母 $A, B, C, \dots$ 表示集合,用小写拉丁字母 $a, b, c, \dots$ 表示集合中的元素。

如果 a 是集合 A 的元素,就说 a 属于(belong to)集合 A ,记作 $a \in A$;如果 a 不是集合 A 中的元素,就说 a 不属于(not belong to)集合 A ,记作 $a \notin A$ 。

例如,我们用 A 表示“1~20 以内的所有素数”组成的集合,则有 $3 \in A, 4 \notin A$,等等。

问题：

(1) 阅读这段教材, 概括与集合有关的新知识点; (6 分)



(2) 阅读这段教材中的【思考 2】, 说明设置此栏目内容的主要意图; (6 分)

(3) 请说明集合在高中数学课程中的地位和作用。 (8 分)

六、教学设计题(本大题 1 小题,30 分)

17.通过直观感知、操作确认,归纳出直线与平面垂直的判定定理:一个直线与一个平面内的两条相交直线垂直,则该直线与此平面垂直。

请你完成下列任务:

(1)请你设计一个探索该定理的活动或问题情境,并说明设计意图;(10 分)



(2)请你设计一个习题(不必解答),以帮助学生理解该定理,并说明具体的设计意图;(10 分)

(3)请你设计一个习题(不必解答),进一步巩固、应用该定理,并说明具体的设计意图。(10 分)