

2018 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. 下列命题不正确的是（ ）。
A. 有理数对于乘法运算封闭
B. 有理数可以比较大小
C. 有理数集是实数集的子集
D. 有理数集是有界集
2. 设 a, b 为非零向量，下列命题正确的是（ ）。
A. $a \times b$ 垂直于 a
B. $a \times b$ 平行于 a
C. $a \cdot b$ 平行于 a
D. $a \cdot b$ 垂直于 a
3. 设 $f(x)$ 为 $[a, b]$ 上的连续函数，则下列命题不正确的是（ ）。
A. $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上有最大值
B. $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上一致连续
C. $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上可积
D. $f(x)$ 在 $[a, b]$ 上可导
4. 若矩阵 $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ 与 $\begin{pmatrix} a & b & u \\ c & d & v \end{pmatrix}$ 的秩均为 2，则线性方程组 $\begin{cases} ax + by = u \\ cx + dy = v \end{cases}$ 的解的个数是（ ）。
A. 0
B. 1
C. 2
D. 无穷
5. 边长为 4 的正方体木块，各面均涂成红色，将其锯成 64 个边长为 1 的小正方体，并将它们搅匀混在一起。随机取出一个小正方体，恰有两面为红色的概率是（ ）。
A. $\frac{3}{8}$
B. $\frac{1}{8}$
C. $\frac{9}{16}$
D. $\frac{3}{16}$
6. 在空间直角坐标系中，双曲柱面 $x^2 - y^2 = 1$ 与 $2x - y - 2 = 0$ 的交为（ ）。
A. 椭圆
B. 两条平行直线
C. 抛物线
D. 双曲线
7. 下面不属于“尺规作图三大问题”的是（ ）。

- A. 三等分任意角
- B. 作一个立方体使之体积等于已知立方体体积的二倍
- C. 作一个正方形使之面积等于已知圆的面积
- D. 作一个正方形使之面积等于已知正方形面积的二倍

8. 下列函数不属于初中数学课程内容的是 ()。

- A. 一次函数
- B. 二次函数
- C. 指数函数
- D. 反比例函数

二、简答题 (本大题共 5 小题, 每小题 7 分, 共 35 分)

9. 若 $ad-bc \neq 0$, 求 $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ 的逆矩阵。

10. 求二次曲面 $3x^2 - 2y^2 + z^2 = 20$ 过点 $(1, 2, 5)$ 的切平面的法向量。

11. 设 $a \cos x + b \sin x$ 是 \mathbb{R} 到 \mathbb{R} 的函数, $V = \{a \cos x + b \sin x | a, b \in \mathbb{R}\}$ 是函数集合。对 $f \in V$, 令 $Df(x) = f'(x)$, 即 D 将一个函数变成它的导函数。证明 D 是 V 到 V 上既单又满的映射。

12. 简述选择中学数学教学方法的依据。

13. 简述你对《义务教育数学课程标准（2011年版）》中“探索并证明三角形的中位线定理”这一目标的理解。

三、解答题（本大题 1 小题，10 分）

14. 设 $f(x)$ 是 \mathbb{R} 上的可导函数，且 $f(x) > 0$ 。

(1) 求 $\ln f(x)$ 的导函数；（4 分）

(2) 已知 $f'(x) - 3x^2 f(x) = 0$ ，且 $f(0) = 1$ ，求 $f(x)$ 。（6 分）

四、论述题（本大 1 小题，15 分）

15. 《义务教育数学课程标准（2011年版）》在教学建议中指出应当处理好“面向全体学生与关注学生个体差异的关系”，论述数学教学中如何理解和处理这一关系。

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：

在有理数运算的课堂教学片段中，某学生的板演如下：

$$\begin{aligned}
 & |-0.25| \div \left(-\frac{2}{7}\right) \times \left(-1 - \frac{1}{5}\right) \\
 &= \frac{1}{4} \times \left(-\frac{2}{7}\right) \times \left(-\frac{4}{5}\right) \\
 &= \frac{7}{10}
 \end{aligned}$$

针对该学生的解答，教师进行了如下教学：

师：请仔细检查你的演算过程，看是否正确无误？

生：好像正确吧。

师：对于这个 $\left(-1 - \frac{1}{5}\right)$ ，你是怎么想的？

生：负1减 $\frac{1}{5}$ ，不对；是负1负 $\frac{1}{5}$ 的和，不对；哎呀！老师我不会了。

问题：

(1) 请指出该生解题中的错误，并分析产生错误的原因；(10分)

(2) 针对该生在解题中的错误，教师呈现如下两个例题，并板书了解答过程，

例题 1. $-1 - \frac{1}{5} = -1 + \left(-\frac{1}{5}\right) = -\left(1 + \frac{1}{5}\right)$;

例题 2. $-1 - \left(-\frac{1}{5}\right) = -1 + \frac{1}{5} = -\frac{4}{5}$ 。

请分析例题 1、例题 2 中每一步运算的依据。(10分)

六、教学设计题（本大题 1 小题，30 分）

17. 加权平均数可以刻画数据的集中趋势。《义务教育数学课程标准（2011 年版）》要求“理解平均数的意义，能计算中位数、众数、加权平均数”。请完成下列任务：

(1) 设计一个教学引入片段，体现学习加权平均数的必要性；(12分)

(2) 说明加权平均数的“权重”的含义；(6分)

(3) 设计一道促进学生理解加权平均数的题目，并说明具体的设计意图。(12分)

