2016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(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.极限
$$\lim_{x\to\infty} \left(\frac{2+x}{1+x}\right)^{2+x}$$
的值是()。

A.0

B 1

C.e

 $D.e^2$



- 2.下列命题正确的是(
- A.若三阶行列式 D=0,那么 D 中有两行元素相同
- B.若三阶行列式 D=0.那么 D 中有两行元素对应成比例
- C.若三阶行列式 D 中有 6 个元素为 0,则 D=0
- D.若三阶行列式 D 中有 7 个元素为 0,则 D=0

x=2+3t,

3.已知直线 L 的参数方程是 $\{\gamma=-1-t, (t \in \mathbb{R}), \text{平面 } \Pi$ 的方程为 2x+8y+z+3=0, 则直线 L 与 |z=3+2t|

平面 // 的位置关系是(

A.平行

B.直线在平面内



D.相交但不垂盲



- 4.已知函数 f(x)在点 x_0 处连续,则下列说法正确的是(
- A.对任意的 $\varepsilon > 0$, 存在 $\delta > 0$, 当 $|x-x_0| < \delta$ 时, 有 $|f(x)-f(x_0)| < \varepsilon$
- B.存在 $\varepsilon > 0$,对任意的 $\delta > 0$, 当 $|x-x_0| < \delta$ 时, 有 $|f(x)-f(x_0)| < \varepsilon$
- C.存在 $\delta > 0$,对任意的 $\varepsilon > 0$,当 $|x-x_0| < \delta$ 时,有 $|f(x)-f(x_0)| < \varepsilon$
- D.存在 $A \neq f(x_0)$,对任意的 $\varepsilon > 0$,存在 $\delta > 0$, 当 $|x-x_0| < \delta$ 时,有 $|f(x)-A| < \varepsilon$

5.已知三阶矩阵
$$A = \begin{bmatrix} 5 & 6 & -3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & -1 \end{bmatrix}$$
,其特征向量 $\alpha = \begin{bmatrix} 2 \\ -1 \\ 0 \end{bmatrix}$,则 α 所对应的特征值为()。

A.-2

B.2

 $C.1-\sqrt{3}$

 $D.1+\sqrt{3}$



6.设 ξ 为离散型随机变量,取值 $\{a_1,a_2,\cdots,a_n\}(a_1,a_2,\cdots,a_n$ 两两不同),已知事件 $\{\xi=a_k\}$ 的概率 为 $p_k(\sum_{i=1}^{n} p_k=1, 0 \le p_k \le 1)$ 。 记 ξ 的数学期望为 E,则 ξ 的方差是()。

A.
$$\sum_{k=1}^{n} ((a_k - E)p_k)^2$$

B.
$$\sum_{k=1}^{n} (a_k - E)^2 p_k$$



C. $\sum_{k=1}^{n} |a_k - E| p_k$

D. $\left(\sum_{k=1}^{n} (a_k - E) p_k\right)^2$

7.数学发展史上曾经历过三次危机,触发第三次数学危机的事件是(

A.无理数的发现

B.微积分的创立

C.罗素悖论

D.数学命题的机器证明



8.在某次测试中,用所有参加测试学生某题的平均分除以该题分值,得到的结果是(

A.区分度

B.难度

C.信度

D.效度



二、简答题(本大题共5小题,每小题7分,共35分)

9.已知二次曲线
$$L:9x^2+4y^2+18x+16y-11=0$$
,矩阵 $A=\begin{bmatrix} \frac{1}{2} & 0 \\ 0 & \frac{1}{3} \end{bmatrix}$,向量 $B=\begin{bmatrix} \frac{1}{2} \\ \frac{2}{3} \end{bmatrix}$,求二次曲线 L

在变换 TX=AX+B 下所得二次曲线 L_1 的方程。



 $x_1+x_2-x_3-x_4=0$, 10.求齐次线性方程组 $|x_1+2x_2+2x_3+3x_4=0$,的通解。

 $2x_1+3x_2+x_3+2x_4=0$

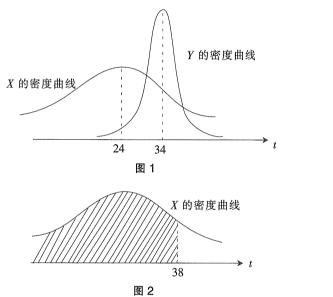


11.王强是一位快递员,他负责由 A 地到 B 地的送货任务,送货方式为开汽车或骑电动车。他分别记录了开汽车和骑电动车各 100 次所用的送货时间,经过数据分析得到如下结果。

开汽车:平均用时24分钟,方差为36;

骑电动车:平均用时34分钟,方差为4。

- (1)根据上述数据,你会建议王强选择哪种送货方式?请说明理由;(3分)
- (2)分别用 X 和 Y 表示开汽车和骑电动车所用的时间,X 和 Y 的分布密度曲线如图所示(假设这些曲线具有轴对称性)。为达到准时送达的目的,如果某次送货有 38 分钟可用,应该选择哪种送货方式? 请说明理由。(4分)



12.简述不等式在中学数学课程中的作用。



13.以"角平分线的性质定理"的教学为例,简述数学定理教学的基本环节。



三、解答题(本大题1小题,10分)

- 14.若函数 f(x) 在[0,1]上连续,在(0,1)内可导。
- (1)若f(1)=f(0)+3,证明:存在 $\xi \in (0,1)$,使得 $f'(\xi)=3$;(5分)
- (2)若f(1)=0,求证方程xf'(x)+f(x)=0在(0,1)内至少有一个实根。(5分)



四、论述题(本大题 1 小题,15 分)

- 15.函数单调性是刻画函数变化规律的重要概念,也是函数的一个重要性质。
- (1)请叙述函数严格单调递增的定义,并结合函数单调性的定义,说明中学数学课程中函数单调性与哪些内容有关;(至少列举出两项内容)(7分)
 - (2)请列举至少两种研究函数单调性的方法,并分别简要说明其特点。(8分)

初扬讲解

五、案例分析题(本大题 1 小题,20 分)阅读案例,并回答问题。

16.在《有理数的加法》一节中,对于有理数加法的运算法则的形成过程,两位教师的一些教学环节分别如下。

【教师 1】

第一步:教师直接给出几个有理数加法算式,引导学生根据有理数的分类标准,将加法算式分成六类,即正数与正数相加,正数与负数相加,正数与 0 相加,0 与 0 相加,负数与 0 相加,负数与 0 相加,负数与 0 相加,负数 与 0 机加,负数 与 0 机加,负数 与 0 机加,

第二步:教师给出具体情境,分析两个正数相加、两个负数相加、正数与负数相加的情况; 第三步:让学生进行模仿练习;

第四步:教师将学生模仿练习的题目再分成四类:同号相加,一个加数是 0, 互为相反数的两个数相加, 异号相加。分析每一类题目的特点, 得到有理数加法法则。

【教师 2】

第一步:请学生列举一些有理数加法的算式;

第二步:要求学生先独立运算,然后小组讨论,再全班交流。对于讨论交流的过程,教师提出具体要求:运算的结果是什么?你是怎么得到结果的?

.....讨论过程中,学生提出利用具体情境来解释运算的合理性.....

第三步: 教师提出问题: "不考虑具体情境,基于不同情况分析这些算式的运算有哪些规律?"

……分组讨论后再全班交流,归纳得到有理数加法法则。

问题:

- (1)两位教师均重视分类讨论思想,简要说明并评价这两位教师关于分类讨论思想的教学方法的差异;(8分)
- (2)请你再举两个分类讨论的例子,并结合你的例子谈谈对数学中的分类讨论思想及其教学的理解。(12分)

视频讲解

六、教学设计题(本大题 1 小题,30 分)

17.《多边形的内角和》是八年级上册的内容,如何引导学生发现和推导出多边形内角和公式是该节课的重点。

- (1)如果将"让学生体验数学思考"作为该节课的一项教学目标,那么请列出该节课涉及的"数学思考的方法";(10分)
 - (2)请给出两种引导学生猜想四边形内角和的学生活动设计;(6分)
 - (3)请列出两种证明四边形内角和的学生活动设计;(6分)
- (4)某教师在《多边形的内角和》一节的教学中,设计了如下两个问题,你能说出我们为什么要研究四边形的内角和吗?你能基于四边形的内角和的证法,得到五边形、六边形,……,n边形内角和计算公式和证明方法吗?请分析该教师设计这两个问题的意图。(8分)

初标讲解