2018年下半年中小学教师资格考试真题试卷

数学学科知识与教学能力（初级中学）

一、单项选择题（本大题共8小题，每小题5分，共40分）

1.与向量a=(2,3,1)垂直的平面是（）

A.x-2y+z=3B.2x+y+3z=3

C.2x+3y+z=3D.x-y+z=3

2.的值是（）

A.0B.1C.3D.

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.定积分的值是（）

A.B.

C.D.

5.与向量线性相关的向量是（）

A.(3，2，1)B.(1，2，1)

C.(1，2，0)D.(3，2，2)

6.设f(x)=acosx+bsinx是R到R的函数，V={f(x)|f(x)=acosx+bsinx,a,b∈R}是线性空间，则V的维数是（）

A.1B.2C.3D.

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

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

二、简答题（本大题共5小题，每小题7分，共35分）

9.求过点(a,0)的直线方程，使该直线与抛物线y=x2+1相切。

10.设，表示在D作用下的象，若满足方程x2-y2=1，求满足的方程。

11.设f(x)是[0,1]上的可导函数，且有界。证明：存在M>0，使得对任意x1,x2∈[0,1]，有。

12.简述日常数学教学中对学生进行学习评价的目的。

13.给出完全平方公式(a+b)2=a2+2ab+b2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.设随机变量服从[0,1]上的均匀分布，即求的数学期望E和方差D。

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）

16.案例：

如下是某教师教学“代入消元法解二元一次方程组”的主要环节。

首先，教师引导学生复习二元一次方程组的有关知识。

然后，呈现如下教学例题，让学生独立思考并解决。

例题：篮球联赛中，每场都要分出胜负，每队胜1场得2分，负一场得1分。某队10场比赛中得到16分，那么这个队胜负场数分别是多少？

针对学生的解答，教师给出了如下板书：

y=10-x

解1：胜x场，则负(10-x)场， 解2：胜x场，负y场，则

2x+(10-x)=16 

10-x=y

最后，教师强调了两种解法的内在联系，并给出了代入消元法的基本步骤及数学思想。

问题：

（1）该教师教学设计的优点有哪些？（6分）

（2）该教师教学设计的不足有哪些？（6分）

（3）代入消元法的基本步骤及数学思想是什么？（8分）

六、教学设计题（本大题1小题，30分）

17.教学课题为平行四边形的判定定理：“对角线互相平分的四边形是平行四边形”。请你完成下列任务。

（1）设计一个问题引入该定理，并说明设计意图；（10分）

（2）设计定理证明的教学片段，并说明设计意图；（10分）

（3）在教学中，为了巩固对该定理的理解，教师设计了如下例题。

如图，平行四边形ABCD的对角线AC,BD交于点O，点E,F是AC上的两点，并且AE=CF，求证：四边形BFDE是平行四边形。



请设计此题的变式题，以进一步理解和巩固定理。（10分）

2018年下半年中小学教师资格考试

数学学科知识写教学能力试题(初级中学)参考答案及解析

1.C【解析】在直角坐标系中，平面Ax+By+Cz+D=0（A,B,C,不同时为零）的一个法向量是n=(A,B,C)，故可知向量a=(2,3,1)为平面2x+3y+z=3的法向量，故垂直于平面2x+3y+z=3。故选C。

2.C【解析】利用等价无穷小因子替换，当x0时，tan3x~3x， 所以。

3.D【解析】若函数(x)在[a,b]上(黎曼)可积，则f(x)在[a,b]上必有界(可积的必要条件)，故本题选D。可积的充分条件有以下3个：①函数在闭区间上连续；②函数在闭区间上有界，且只有有限个间断点；③函数在闭区间上单调。由此可排除B项和C项。在一元函数中，可微一定连续，连续一定可积，但反之不成立，故排除A项。

4.B【解析】定积分表示被积函数与x轴所围成的图形的面积，即椭圆在x轴上方部分的面积，而椭圆的面积为，所以=。

另一种解法：利用第二换元积分法。令x=asint，由-a≤x≤a，得，dx=acostdt，所以。

5.A【解析】方法一：一个向量组中，若一个向量可由其余向量组线性表出，则这几个向量必线性相关，若任意向量都不能被其余向量线性表出，则这几个向量必线性无关，结合选项可知，只有A项可以由向量线性表出，(3,2,1)=。故选A。

方法二：向量组线性相关矩阵A=的秩小于向量的个数；向量组线性无关矩阵A=满秩。A项，，B项，，C项，，D项，，故A项中的向量和向量向量线性相关，其余三项中的向量与向量向量线性无关。故选A。

6.B【解析】由题意知，线性空间V中的每一个元素都是cosx与sinx的线性组合，而cosx与sinx是线性无关的（这是因为如果存在实数m,n，使得mcosx+nsinx=0对任意x∈R都成立，则m=n=0），因此cosx与sinx是线性空间V的一组基，所以V的维数是2。故选B。

7.C【解析】《义务教育数学课程标准》（2011年版）提出，数学课程目标包括结果目标和过程目标。结果目标使用“了解、理解、掌握、运用”等术语表述，过程目标使用“经历、体验、探索”等术语表述。每一组术语中按照从前到后的顺序要求递增，即行为动词按要求的高低排序为了解<理解<掌握<运用，经历<体验<探索。故选C。

8.A【解析】互为逆否命题的两个命题同真同假。命题P的逆命题和命题P的否命题同真同假。

二、简答题

9.【解析】设切点为，由于抛物线方程为y=x2+1，则，过切点的切线斜率k=2x0，切线方程为，

因为切线经过点(a,0)，则将点(a,0)代入切线方程得，解得，

所以所求切线方程为，即。

10.【解析】由已知得，，即可得

因为x2-y2=1，所以，整理得。

11.【解析】当x1=x2时结论显然成立。

当x1≠x2时，不妨设x1<x2，则函数f(x)在区间[x1,x2]上连续，在区间(x1,x2)内可导，由拉格朗日中值定理可得，存在一点(x1,x2)，使得，则有。

因为有界，故存在M>0，对任意x∈[0,1]，有，所以，故。

12.【参考答案】《义务教育数学课程标准》（2011年版）提出，学习评价的主要目的是全面了解学生数学学习的过程和结果，激励学生学习和改进教师教学。

①通过对学生学习的评价，教师可以更好地关注学生的学习过程。教师不仅能够关注到学生对知识技能掌握的程度，还可以关注到学生思考方法和思维习惯的形成过程，了解学生发现问题与提出问题的能力、数学表达与交流的能力、主动收集信息与解决问题的能力，了解学生对数学价值的认识。

②通过对学生学习过程中的表现、所取得的成绩以及所反映出的情感、态度、策略等方面做出评价，其目的是激励学生学习，帮助学生有效调控自己的学习过程，使学生获得成就感，增强自信心，培养合作精神。

③通过对学生学习的评价，教师可以了解教学过程中存在的问题和改进的方向，及时修正和调整教学目标、内容和计划。

13.【参考答案】（1）完全平方公式(a+b)2=a2+2ab+b2的一种几何解释：

如图，大正方形的边长为a+b，所以面积为（a+b）2；大正方形的面积也可以表示成一个边长为a的正方形，两个长为a、宽为b的长方形和一个边长为b的正方形的面积之和，即a2+2ab+b2。所以(a+b)2=a2+2ab+b2。



（2）几何解释对学生数学学习的作用：

①有助于学生直观地理解数学，把复杂的数学问题变得简明、形象，有助于探索解决问题的思路，预测结果。几何解释可以帮助学生发现、描述、理解数学问题，了解数学问题的几何背景或几何意义，把复杂、抽象的数学问题变得简单。同时教师运用启发式教学，利用几何帮助学生探索问题的思路，引导学生多方向思考解决问题的途径，预测数学问题的结果。

②有助于加深学生对定理、公式等数学知识的理解。在定理、公式的学习上，几何解释可以很好地帮助学生理解其本质含义，通过追本溯源，加深学生对定理、公式的记忆和把握。

③有助于激发学生的数学学习兴趣。运用几何解释来解决数学问题，可以将直观上枯燥、复杂的数学问题化为形象、有趣的图形问题。这样可以激发学生学习数学的兴趣，从而不再惧怕数学，增强其学好数学的信心。

④有助于培养学生形成数形结合的数学思想。教师在教学过程中通过几何解释渗透数形结合思想，帮助学习的过程中逐步形成数形结合思想。

三、解答题

14.【解析】由题意知，随机变量的概率分布函数所以其密度函数

则，。

四、论述题

15.【参考答案】（1）信息技术在数学教学中的作用：

①信息技术可以丰富信息资源，促进数学知识的建构。

教师一方面可以将生活中的常见的素材通过制作加工成图片资料、视频资料、音像资料、动画形象等转化为信息化的学习资源，自己开发教学软件。利用信息资源跨越时空界限的特点，将信息技术融合到学科教学中，充分利用各种信息资源，引入时代活水，与学科教学内容相结合，使学生的学习内容更加丰富多彩，更具有时代气息，更贴近生活和现代科技；同时也可使教师拓展知识视野，改变传统的学科教学内容，使教材“活”起来。学生通过信息技术进行辅助学习，把数学学习由课内延伸到课外，在开阔知识视野、丰富课余知识的同时，也培养了自主探究知识的能力。

②利用信息技术 ，展示知识形成的过程，提高课堂学习效率。

利用信息技术图、文、声、像、影并茂的特点，能创设逼真的教学环境、能把教学中说不清道不明，只靠挂图或黑板作图又难讲解清楚的知识，通过形象生动的画面、声像同步的情境、言简意赅的解说、悦耳动听的音乐、及时有效的反馈，充分展示知识的形成过程，充分调动学生的学习积极性，使学生的学习变得轻松愉快，为学生的创新意识和探索精神的培养提供良好的环境。现代信息技术在具体形象思维向抽象思维转化中的确起着桥梁作用，特别在空间与图形的教学中，借助多媒体课件，可以通过直观观察和表述，在观察中形成几何概念的表象，在比较和分析、概括和综合掌握它们的本质特征，形成了正确的清晰概念，从而培养学生的观察能力和思维能力。利用现代信息技术，可以有效地帮助学生理解、掌握几何概念；有效地突破教材难点和教学难点；有效地发展学生的创新思维能力，提高学生分析和解决问题的能力。

③利用信息技术，改变教师的教学方法，改变学生的学习方式。

信息技术能根据教学内容，利用多媒体集成工具或网页将需要呈现的学习内容以多媒体、超文本，友好互动地为学生提供数字化资源所创设的虚拟环境，让学生作为创造者在真实的体验中探索和发现，理解事物本质，掌握数学规律。能够丰富学生的学习方式，拓展学习的时空，培养学生自主学习、合作学习、探究学习的好习惯，培养学生收集、处理信息的现代意识。

④利用信息技术可以激发学生数学学习的兴趣，使其深入浅出地理解掌握数学知识。通过信息技术将一些数学背景、数学史等相关知识在数学课堂上展示出来，同时使学生感受数学学习的趣味性。

（2）信息技术与其他教学手段的关系：

①教师在教学时应将信息技术和其他教学手段相结合，取长补短，根据不同的教学特点、不同的内容合理地选用教学手段。传统的教学手段，如教科书，板书，图形模具等，在长期的教学实践中发挥着重要的作用。随着科学技术的发展，信息技术应运而生，成为现代教学中必不可少的工具。信息技术给数学教学提供了大量信息和多种手段，对数学学科教学内容、教学方法和学习方法等产生了深远的影响。

②教师在教学时应充分发挥信息技术的辅助作用，而非主体作用。信息技术的真正价值在于实现原有教学手段难以达到，甚至达不到的效果。但信息技术并不能完全替代原有的教学手段。传统的教学手段依然是现代课堂教学中必备的工具和手段。教师应将信息技术与教学模具进行结合，让学生动手参与其中，使学生获得全面的学习和发展。因此，教师要从实际出发，适时、适量、适度和适龄地利用信息技术，让信息技术真正为课堂服务的同时发挥其与常规教学手段的各自优势，相互促进、相辅相成。

五、案例分析题

16.【参考答案】（1）该教师教学设计的优点：

①教师引导学生复习二元一次方程的知识，再学习代入法解二元一次方程组，建立了新旧知识之间的联系，为新知识的学习做好了铺垫；

②利用书中的例题作为情境，既尊重了教材，又符合了数学的特点，能够激发学生学习的兴趣，使学生体会数学与生活的密切联系；

③教师引导学生复习旧知，呈现例题让学生独立思考解决，在一定程度上表现出尊重学生的主体地位，发挥教师作为组织者、引导者、合作者的作用；

④板书一元一次方程和二元一次方程的两种解法，强调两种解法的内在联系，通过对比，有利于转化思想的形成，利于新的知识结构与方法的建构。

（2）该教师教学设计的不足：

①复习导入只复习了二元一次方程的相关概念，应该加入一元一次方程的相关知识；

②板书设计重难点不突出，没有板书和总结代入消元法的具体步骤；

③教学的引导性不强，学生的主体地位没有完全突显出来，对于两种解法的内在联系和代入消元法的步骤应该引导学生发现和总结。

（3）代入消元法解二元一次方程组的步骤：

①从方程组中选取一个系数比较简单的方程，把其中的某一个未知数用含另一个未知数的式子表示出来；

②把①中所得的方程代入另一个方程，消去一个未知数；

③解所得到的一元一次方程，求得一个未知数的值；

④把所求得的一个未知数的值代入①中求得的方程，求出另一个未知数的值，从而确定方程组的解。

数学思想：①化未知为已知的转化思想；②把二元变成一元的消元思想。

六、教学设计题

17.【参考答案】（1）教师先引导学生复习平行四边形的有关性质，接着再提出问题。

师：小明同学想用两根竹片为家里做一个伸缩晾衣架，为了平衡他需要做成平行四边形，如图所示，钉子该钉在哪里呢？（钉在两根竹片的中点处）

教师引导学生将上述问题进行转化：上面的问题其实是这样的数学问题，如图，已知OA=OC，OB=OD，那么四边形ABCD是不是平行四边形？为什么？



设计意图：通过复习旧知，让学生回忆“平行四边形的对角线互相平分”等性质，为接下来问题的解决做铺垫；通过联系生活的实际问题，让学生产生学习的积极性，以及探究的激情。

（2）定理证明的教学片段：

师：在四边形ABCD中，对角线AC,BD相较于点O，且OA=OC,OB=OD，请说一说四边形ABCD是什么四边形。

教师预留时间让学生自主探究、合作交流。

结合旧知，启发学生思考：

①平行四边形的定义是什么？（两组对边分别平行的四边形叫作平行四边形）

②课件问题中，如何根据已知条件得出平行四边形的证明条件？

预设：学生回顾旧知之后，讲出通过证明两三角形全等来得出证明条件。

教师继续带领学生回忆两三角形全等的判定条件和性质。之后教师继续设问，引导学生探究证明过程。

教师提问：图中有哪些三角形全等？能得出哪些用来证明四边形是平行四边形的条件？

学生合作学习，交流自已的思路。

最后，教师找同学到黑板上板书证明过程。

证明：OA=OC，OD=OB，∠AOD=∠COB，

∴△AOD≌△COB，∴∠DAO=∠BCO，AD∥BC。

又OA=OC，OB=OD，∠AOB=∠COD，

∴△AOB≌△COD，∠BAO=∠DCO，

∴AB∥CD。

∴四边形ABCD是平行四边形。

教师小结学生板书的证明方法，同时带领学生回顾问题，并继续追问：四边形ABCD中OA=OC，OB=OD能说明什么？

预设：学生说出四边形ABCD的对角线互相平分，进而验证定理的正确性，即对角线互相平分的四边形是平行四边形。

【设计意图】本环节教师将要证明的定理内容转化为问题的形式，进而引导学生复习旧知，自主探究定理证明的思路，最终应用三角形全等的知识，验证所要学习的内容。这一过程培养了学生数形结合和转化的思想，帮助学生建立了新旧知识之间的联系并使其学会利用旧知验证新知，提升了学生分析问题和解决问题的能力。教师鼓励学生交流思路并找学生板书的过程，既培养了学生之间合作交流的学习习惯，又在学生板书的过程中掌握其逻辑语言表达的水平。

（3）变式题：

变式一：已知，在ABCD的对角线AC上取两点E,F，使得点E和点F关于对角线的交点O对称，如图，连结EB,ED,FB,FD。求证：四边形EBFD是平行四边形。



变式二：如图，平行四边形ABCD，点E，F是AC上的两点。若要证明四边形BFDE是平行四边形，还需一个什么条件？请写出你认为对的条件，并利用你给出的条件结合今天学习的判定定理，证明四边形BFDE是平行四边形。你能找到几个使四边形BFDE是平行四边形的条件？

