

## 《数学思想与方法》考试题库及答案

### 填空题

- 1 古代数学大致可以分为两种不同的类型，一种是崇尚逻辑推理，以《几何原本》为代表；一种是长于计算和实际应用，以（《九章算术》）为典范。
- 2、在数学中，建立公理体系最早的是几何学，而这方面的代表著作是古希腊欧几里得（《几何原本》）
- 3、《几何原本》所开创的（公理化）方法不仅成为一种数学陈述模式，而且还被移植到其它学科，并且促进他们的发展。
- 4、推动数学发展的原因主要有两个：（1）（实践的需要，（2）理论的需要）数学思想方法的几次突破就是这两种需要的结果。
- 5、变量数学产生的数学基础是（解析几何），标志是（微积分）
- 6、（数学基础知识和数学思想方法）是数学教学的两条主线。
- 7、随机现象的特点是（在一定条件下，看你发生某种结果，也困难不发生某种结果。
- 8、等腰三角形的抽象过程，就是把一个新的特征（两边相等）加入到三角形概念中去，使三角形概念得到强化。
- 9、学生理解或掌握数学思想方法的过程有如下三个主要阶段，（潜意识阶段、明朗化阶段、深刻理解阶段）
- 10、数学的统一性是客观世界统一性额反映，是数学中各个分支固有的内在联系的体现，它表现为（数学的各个分支相互渗透和相互结合）的趋势。
- 11、强抽象就是指通过（把一些新特征加入到某一概念中去而形成新概念的抽象过程。
- 12、菱形概念的抽象过程就是把一个新的特征（一组邻边相等）加入到平行四边形概念中去，使平行四边形概念得到了强化。
- 13、演绎法与（归纳法）被认为是理性思维中两种最重要的推理方法。
- 14、所谓类比是指（由一类事物所具有的某种属性，可以推测与其类似的事物也具有该属性的一种推理方法）常称这种方法为类比法，也称类比推理、
- 15、反例反驳的理论依据是形式逻辑的（矛盾律）
- 16、猜想具有两个显著特点：（具有一定的科学性、具有一定的推测性）
- 17、三段论是演绎推理的主要形式，三段论由（大前提、小前提、结论）三部份组成。
- 18、化归方法是指（把待解决的问题，通过某种转化过程，归结到一类已经能解决或较易解决的问题中，最终获得原问题的答的一种方法）
- 19、在化归过程中，应遵循的原则是（简单化原则、熟悉化原则、和谐化原则）
- 20、在计算机时代，（计算方法）已经成为与理论方法，实验方法并列的第三种科学方法。
- 21、算法具有下列特点（有限性、确定性、有效性）
- 22、算法大致可以分为（多项式算法和指数型算法）
- 23、匀速直线运动的数学模型是（一次函数）
- 24、所谓数学模型方法是（利用数学模型解决问题的一般数学方法）
- 25、分类必须遵循的原则是（不重复、无遗漏、标准同一。）
- 27、所谓特殊化是指在研究问题过程中（从对象的一个给定集合出发，进而考虑某个包含于该集合的较小集合）的思想方法。
- 28、面对一个问题，经过认真的观察和思考，通过归纳或类比提出猜想，然后从两个方面入手（演绎证明此猜想为真、或者寻找反例说明此猜想为假），并进一步修正或否定此猜想。
- 29、化归方法的三个要素是（化归对象、化归目标、化归途径）
- 30、根据学生掌握数学思想方法的过程由潜意识、明朗化、深刻理解三个阶段，课相应地将数学思想方法教学设计成（多次孕育、初步理解、简单应用）三个阶段。
- 31、（数学思想方法）是联系数学知识与数学能力地纽带，是数学科学地灵魂，它对发展学生的数学能力，通过学生的思维品质都具有十分重要的作用。
- 32、一个概括过程包括（比较、区分、扩张和分析）等几个主要环节。
- 33、算法的有效性是指（如果使用该算法从它的初始数据出发，能够得到这一问题的正确解决）
- 34、数学从研究对象大致可以分成两大类，（数量关系、空间形式）
- 35、《几何原本》所开创的公理化方法不仅成为一种数学陈述模式，而且还被移植到其它学科，并且促进它们的发展。

- 36、等腰三角形概念的抽象过程，就是把一个新的特征：（两边相等）加入到三角形概念中去，使三角形概念得到强化。
- 37、类比法是指，（由一类事物所具有的某种属性，可以推测与其类似的事物也具有这种属性）的一种推理方法。
- 38、面对一个问题，经过认真的观察和思考，过归纳或者类比提出猜想，然后从两个方面入手；演绎证明此猜想为真；或者（寻找反例说明此猜想为假）并且进一步修正或否定此猜想。
- 39、化归方法包含的三个要素是：化归对象、化归目标、化归途径。
- 40、数学的研究对象大致可以分成两类①研究数量关系，②研究空间形式。
- 41、一个科学的分类标准必须能够将需要分类的数学对象，不重复，无遗漏进行的划分。
- 42、所谓数形结合方法，就是在研究数学问题时，（由数思形，见形思数，数形结合考虑问题）的一种思想方法。
- 43、古代数学大体可分为两种不同的类型：一种是崇尚逻辑推理，以《几何原本》为代表；一种是长于计算和实际应用，以（《九章算术》）为典范。
- 44、不完全归纳法是根据（对某类事物中的部分对象的分析），作出关于该类事物的一般性结论的推理方法。
- 45、公理化的三条逻辑上的要求是（独立性、无矛盾性、完备性）。
- 46、《九章算术》系统地总结了先秦和东汉初年我国的数学成就，经过历代名家补充、修改、增订而逐步形成，现传世的《九章算术》是三国时期魏晋数学家（刘徽）注释的版本。
- 47、《几何原本》是一本极具生命力的经典著作，全书共十三卷 475 个命题，包括 5 个（公设）、5 个（公理）。
- 48、数学思想方法教学主要有（多次孕育、初步理解、简单应用）三个阶段。
- 49、化隐为显原则是数学思想方法教学原则之一，它的含义就是把隐藏在数学知识背后的（数学思想方法）显示出来，使之明朗化，以达到教学目的。
- 50、在数学学科中人们常常把研究确定性现象数量规律的那些数学分支称为确定数学，如代数、几何、方程、微积分等。但是确定数学无法定量地揭示（随机现象），它的这种局限性迫使数学家们建立一种专门分析（随机现象）的数学工具。这个数学工具就是（概率理论和数理统计）。
- 51、小学生的思维特点是（具体形象思维）。
- 52、三段论是演绎推理的主要形式，它由（大前提、小前提、结论）三部分组成。
- 53、演绎法与（归纳法）被认为是理性思维中两种最重要的推理方法。
- 54、（数学思想方法）是联系数学知识与数学能力的纽带，是数学科学的灵魂，它对发展学生的数学能力，提高学生的思维品质都具有十分重要的作用。
- 55、分类方法具有三个要素：（被划分的对象、划分后所得的类的概念、划分的标准）。
- 56、数学研究的对象可以分为两类：一类是（研究数量关系的），另一类是（研究空间形式的）。
- 57、所谓社会科学数学化就是指（数学向社会科学渗透），也就是运用（数学方法）来揭示社会现象的一般规律。
- 58、在古代的（游戏和赌博）活动中就有概率思想的雏形，但是作为一门学科则产生于 17 世纪中前期后，它的起源与一个所谓的点数问题有关。
- 59、在数学中建立公理体系最早的是（几何学），而这方面的代表著作是古希腊学者欧几里得的（《几何原本》）。
- 60、《九章算术》是世界上最早系统地叙述（分数）运算的著作，它关于（负数）的论述也是世界上最早的。
- 61、数学知识与数学思想是数学教学的两条主线，（数学知识）是一条明线，它被写在教材中；（数学思想）则是一条暗线，需要教师挖掘、提炼并贯穿在教学过程中。
- 62、化归方法是（将（待解决的问题）转化为已知问题）。
- 63、公理方法是从尽可能少的初始概念和公理出发，应用严格的（逻辑推理），使一门数学构建成为演绎系统的一种方法
- 64、数学的第一次危机是由于出现了（不可公度性）而造成的。
- 65、数学猜想具有两个明显的特点：（科学性）与（推测性）。
- 66、所谓社会科学数学化就是指数学向（社会科学）的渗透，运用数学方法来揭示（社会现象）的一般规律。
- 67、深层类比又称实质性类比，它是通过（对被比较对象的处于相互依存的各种相似属性之间的多种因果关系的分析）而得到的类比。
- 68、概括通常包括两种：经验概括和理论概括。而经验概括是从事实出发，以对个别事物所作的观察陈述为基础，上升为普遍的认识——（由对个体特性的认识上升为对个体所属种的特性）的认识。
- 69、算法大致可以分为（多项式算法和指数型算法）两大类。
- 70、反驳反例是用（一个反例）否定（猜想）的一种思维形式。
- 71、类比联想是人们运用类比法获得猜想的一种思想方法，它的主要步骤是（联想-类比-猜测）。
35. 归纳猜想是运用归纳法得道的猜想，它的思维步骤是（猜测-归纳-特例）。

- 72、传统数学教学只注重（形式化的）的数学知识传授，忽略了数学思想方法的挖掘、整理、提炼。
- 73、所谓统一性，就是（部分与部分、部分与整体）之间的协调。
- 74、中国《九章算术》（以算为主）的算法体系和古希腊《几何原本》（逻辑演绎）的体系在数学历史发展进程中争奇斗妍、交相辉映。
- 75、所谓数学模型方法是（利用数学模型解决问题的一般数学方法）。
- 76、所谓特殊化是指在研究问题时，（从对象的一个给定集合出发，进而考虑某个包含于该集合的较小集合）的思想方法。
- 77、古代数学大体可分为两种不同的类型：一种是崇尚逻辑推理，以《几何原本》为代表；一种是长于计算和实际应用，以（中国《九章算术》）为典范。
- 78、数学的统一性是客观世界统一性的反映，是数学中各个分支固有的内在联系的体现，它表现为（数学的各个分支相互渗透和相互结合）的趋势。
- 79、在数学中建立公理体系最早的是几何学，而这方面的代表著作是古希腊欧几里得的（《几何原本》）。
- 80、演绎法与（归纳法）被认为是理性思维中两种最重要的推理方法。
- 81、在化归过程中应遵循的原则是（简单化原则、熟悉化原则、和谐化原则）。
- 82、（数学思想方法）是联系数学知识与数学能力的纽带，是数学科学的灵魂，它对发展学生的数学能力，提高学生的思维品质都具有十分重要的作用。
- 83、三段论是演绎推理的主要形式，它由（大前提、小前提、结论）三部分组成。
- 84、传统数学教学只注重（形式化的数学知识）的传授，而忽略对知识发生过程中（数学思想方法）的挖掘。
- 85、特殊化方法是指在研究问题中，（从对象的一个给定集合出发，进而考虑某个包含于该集合的较小集合）的思想方法。
- 86、分类方法的原则是（不重复、无遗漏、标准同一、按层次逐步划分）。
- 87、数学模型可以分为三类：（概念型、方法型、结构型）。
- 88、《几何原本》所开创的（公理化方法）方法不仅成为一种数学陈述模式，而且还被移植到其它学科，并且促进他们的发展。
- 89、一个概括过程包括（比较、区分、扩张、分析等几个主要环节）。
- 90、所谓类比，是指（由一类事物所具有的某种属性可以推测与其类似的事物也具有这种属性的一种推理方法）；常称这种方法为类比法，也称类比推理。
- 91、猜想具有两个显著特点：（一是具有一定的科学性，二是具有一定的推测性）。
- 92、所谓数学模型方法是（利用数学模型解决问题的一般数学方法）。
- 93、数学模型具有（抽象性、准确性和演绎性、预测性）特性。
- 94、概括通常包括两种：经验概括和理论概括。而经验概括是从事实出发，以对个别事物所作的观察陈述为基础，上升为普遍的认识——（由对个体特性的认识上升为对个体所属种的特性）的认识。
- 95、三段论是演绎推理的主要形式。三段论由（大前提、小前提、结论）三部分组成。
- 96、化归方法是指，（数学家们把待解决的问题通过某种转化过程，归结到一类已经能解决或者比较容易解决的问题中，最终获得原问题的解答的一种手段和方法）。
- 97、在计算机时代，（计算方法）已成为与理论方法、实验方法并列的第三种科学方法。
- 98、算法具有下列特点：（有限性、确定性、有效性）。
- 99、化归方法的三个要素是：（化归对象、化归目标、化归途径）。
- 100、根据学生掌握数学思想方法的过程有潜意识、明朗化、深刻理解三个阶段，可相应地将小学数学思想方法教学设计成（多次孕育、初步理解、简单应用）三个阶段。
- 101、一个概括过程包括（比较、区分、扩张、分析等几个主要环节）等几个主要环节。
- 102、古代数学大致可以分为两种不同的类型：一种是（崇尚逻辑推理），以《几何原本》为代表；一种是（长于计算和实际应用），以《九种算术》为典范。
- 103、《九章算术》思想方法的特点主要有（开放的归纳体系、算法化的内容、模型化的方法）。
- 104、初等代数的特点是（用字母符号来表示各种数，研究的对象主要是代数式的计算和方程的求解）。

#### 判断题

- 1、计算机是数学的创造物，又是数学的创造者。（√）
- 2、抽象得到的新概念与表达原来的对象的概念之间一定有种属关系（×）
- 3、一个数学理论体系内的每一个命题都必须给出证明（×）

- 4、九章算术不包括代数、几何内容（×）
- 5、即没有脱离数学知识的数学思想方法，也没有不包括数学思想方法的数学知识（√）
- 6、数学模型方法在生物学、经济学、军事学等领域没应用（×）
- 7、在解决数学解时，往往需要综合运用多种数学思想方法才能取得效果（√）
- 8、如果某一类问题存在算法，并且构造出这个算法，就一定能求出该解的精确解。（×）
- 9、对同一数学对象，若选取不同的标准，可以得到不同的分类（√）
- 10、数学思想方法教学隶属于教学范畴，只要贯彻通常的数学教学原则，就可实现数学思想方法的教学目标（×）
- 11、由类比法推得的结论必然正确（×）
- 12、有时特殊情况能与一般情况等价（×）
- 13、完全归纳法实质上属于演绎推理的范畴（√）
- 14、古希腊的柏拉图曾在他的学校门口张榜声明，不懂几何的人不得入内，这是因为他的学校里所学习的课程要用到很多几何知识（×）
- 15、完全归纳法的一般推理形式是：设  $s=A_1 A_2 A_n$  , 由于  $A_1 A_2 A_n$  具有性质 P，因此推断几何 s 中的每一个对象都具有性质 P（×）
- 16、抽象和概括是两种完全不同的方法 否
- 17、数学模型方法是物理学、工程学的专利，在生物学、经济学、军事学等领域投有应用。 否
- 18、提出一个问题的猜想是解决这个问题的终结。（×）
- 19、一个数方法在生物学、经济题都必须给出证明。（×）
- 20、数学中的许多问题都无法归结为寻找具体算法的问题。（×）
- 21、计算是随着计算机的发明而被人们广泛应用的方法。（×）
- 22、反例在否定一个命题时它并不具有特殊的威力。（×）
- 23、分类可使知识条理化、系统化。（√）
- 24、数学模型方法是近代才产生的。（×）
- 25、在小学数学教学中，本教材所涉及到的数学思想方法并不多见。（否）
- 26、所谓特殊化是指在研究问题时，从对象的一个给定集合出发，进而考虑某个包含于该集合的较小集合的思想。（√）
- 27、数学思想方法教学隶属数学教学范畴，只要贯彻通常的数学教学原则就可实现数学思想方法教学目标。（×）
- 28、数学基础知识和数学思想方法是数学教学的两条主线。（√）
- 29、新颁发的《数学课程标准》中的特点之一“再创造”体现了我国数学课程改革与发展的新的理念。（√）
- 30、法国的布尔巴基学派利用数学结构实现了数学的统一。（√）
- 31、由类比法推得的结论必然正确。（×）
- 32、计算机是数学的创造物，又是数学的创造者。（√）
- 33、抽象得到的新概念与表述原来的对象的概念之间一定有种属关系。（×）
- 34、一个数学理论体系内的每一个命题都必须给出证明。（×）
- 35、贯穿在整个数学发展历史过程中有两个思想，一是公理化思想，一是机械化思想。（√）
- 36、在建立数学模型的过程中，不必经过数学抽象这一环节。（×）
- 37、由类比法推得的结论必然正确。（×）
- 38、有时特殊情况能与一般情况等价。（√）
- 39、演绎的根本特点就是当它的前提为真时，结论必然为真。（√）
- 40、抽象得到的新概念与表述原来的对象概念之间不一定有种属关系。（×）
- 41、特殊化是研究共性中的个性的一种方法。（×）
- 42、古希腊的柏拉图曾在他的学校门口张榜声明：不懂几何的人不得入内。这是因为他的学校里所学习的课程要用到很多几何知识。（×）
- 43、完全归纳法的一般推理形式是：  
设 S=具有性质 P，因此推断集合 S 中的每一个对象都具有性质 P。（×）
- 44、《九章算术》是世界上最早系统地叙述分数运算的著作，它关于负数的论述也是世界上最早的。（√）
- 45、算术反映的是物体集合之间的函数关系。（×）
- 46、《几何原本》是欧几里得独立创作的。（×）
- 47、《九章算术》系统地总结了先秦和东汉初年我国的数学成就。（√）

48. 丢番图在其著作《算术》中用了许多符号，它标志着文字代数开始向简写代数转变，丢番图的《算术》是数学史上的里程碑。（√）
49. 解析几何的产生主要归功于笛卡儿和费尔马。（√）
50. 英国的牛顿和德国的莱布尼兹分别以几何学和物理学为背景用无穷小量方法建立了微积分。（√）
51. 随机现象就是杂乱无章的现象，无论是个别还是整体，其随机现象都没有规律性。（×）
52. 数学学科的新发展——分形几何，其分形的思想就是将某一对象的细微部分放大后，其结构与原先的一样。（√）
53. 我国中小学数学成绩举世公认，“高分必然产生高创造力”，我国中学生的科学测试成绩名列前茅。（×）
54. 我国《数学课程标准》指出，数学知识就是“数与形以及演绎的知识”。（√）
55. 在数学基础知识与数学思想方法是数学教学的两条主线，而且是两条明线。（×）
56. 数学抽象摆脱了客观事物的物质性质，从中抽取其数与形，因而数学抽象具有无物质性。（√）
57. 数学公理化方法在其他学科也能起到作用，所以它是万能的。（×）
58. 数学模型具有预测性、准确性和演绎性，但不包括抽象性。（×）
59. 猜想具有两个显著的特点：一定的科学性和一定的推测性。（√）
60. 表层类比和深层类比其涵义是一样的。（×）
61. 数学史上著名的“哥尼斯堡七桥问题”最后由欧拉用一笔画方法解决了其无解。（√）
62. 分类方法具有两要素：母项与子项。（×）
63. 算法具有无限性、不确定性与有效性。（×）
64. 理论方法、实验方法和计算方法并列为三种科学方法。（√）
65. 最早使用数学模型方法的当数中国古人。（√）
66. 化归方法是一种发现问题的方法。（×）
67. 类比猜想的主要步骤是：猜测→联想→类比。（×）
68. 尽管中西方对数学的贡献不同，但在数学思想方面是一致的。（×）
69. 不可公度性的发现引发了第二次数学危机。（×）
70. 中学生只需理解数学思想方法就能运用自如了，不需经历多次孕育阶段。（×）
71. 数学模型方法应用面很窄。（×）
72. 数学思想方法教学隶属数学教学范畴，只要贯彻通常的数学教学原则就可实现数学思想方法教学目标。（×）

### 单项选择题

1. 算法的有效性是指（C）。P.122
- A. 如果使用该算法从它的初始数据出发，能够估计问题的解答范围
- B. 如果使用该算法从它的初始数据出发，能够引出该问题的另一种求解方案
- C. 如果使用该算法从它的初始数据出发，能够得到这一问题的正确解
- D. 如果使用该算法从它的初始数据出发，能够大致猜想出问题的答案
2. 所谓数形结合方法，就是在研究数学问题时，（A）的一种思想方法。P156
- A. 由数思形、见形思数、数形结合考虑问题
- B. 由数学公式解决图形问题
- C. 由已知图形联想数学公式解决数学问题
- D. 运用代数与几何解决问题
3. 古代数学大体可分为两种不同的类型：一种是崇尚逻辑推理，以《几何原本》为代表；一种是长于计算和实际应用，以（D）为典范。P1
- A. 阿拉伯的《论圆周》
- B. 印度的《太阳的知识》
- C. 希腊的《理想国》
- D. 中国的《九章算术》
4. 数学的统一性是客观世界统一性的反映，是数学中各个分支固有的内在联系的体现，它表现为（B）的趋势。P46
- A. 数学的各个分支相互独立并行发展
- B. 数学的各个分支相互渗透和相互结合
- C. 数学的各个分支呈现包容
- D. 数学的各个分支呈现互斥

5. 学生理解或掌握数学思想方法的过程一般有三个主要阶段：（B）。P197
- A. 了解阶段、掌握阶段、运用阶段
- B. 潜意识阶段、明朗化阶段、深刻理解阶段
- C. 感觉阶段、体会阶段、领悟阶段
- D. 同化阶段、迁移阶段、掌握阶段
6. 在数学中建立公理体系最早的是几何学，而这方面的代表著作是（B）。P1
- A. 阿拉伯的《论圆周》
- B. 古希腊欧几里得的《几何原本》
- C. 希腊的《理想国》
- D. 中国的《九章算术》
7. 随机现象的特点是（A）。P23
- A. 在一定条件下，可能发生某种结果，也可能不发生某种结果
- B. 在一定条件下，发生必然结果
- C. 在一定条件下，不可能发生某种特定的结果
- D. 在一定条件下，发生某种结果的概率微乎其微
8. 演绎法与（D）被认为是理性思维中两种最重要的推理方法。P67
- A. 推理法
- B. 模型法
- C. 猜想法
- D. 归纳法
9. 在化归过程中应遵循的原则是（A）。P105
- A. 简单化原则、熟悉化原则、和谐化原则
- B. 重复化原则、熟悉化原则、明朗化原则
- C. 简单化原则、熟悉化原则、重复化原则
- D. 熟悉化原则、和谐化原则、明朗化原则
10. （C）是联系数学知识与数学能力的纽带，是数学科学的灵魂，它对发展学生的数学能力，提高学生的思维品质都具有十分重要的作用。P191
- A. 理论方法
- B. 实验方法
- C. 数学思想方法
- D. 计算方法
11. 所谓类比，是指（B）。P75
- A. 由一类事物推测与另一类事物的相似的一种推理方法
- B. 由一类事物所具有的某种属性，可以推测与其类似的事物也具有该属性的一种推理方法
- C. 根据某种事物的属性知道另一种事物的属性的一种方法
- D. 两类事物具有可比性的一种推理方法
12. 猜想具有两个显著特点：（D）。P73
- A. 推测性与准确性
- B. 科学性与精准性
- C. 准确性与必然性
- D. 科学性与推测性
13. 所谓数学模型方法是（A）。P132
- A. 利用数学模型解决问题的一般数学方法
- B. 利用数学原理解决问题的一般数学方法
- C. 利用数学实验解决问题的一般数学方法
- D. 利用数学工具解决问题的一般数学方法
14. 数学模型具有（C）特性。P131
- A. 抽象性、随机性和演绎性、预测性
- B. 抽象性、准确性和必然性、预测性
- C. 抽象性、准确性和演绎性、预测性



D. 抽象性、准确性和演绎性、偶然性

15. 概括通常包括两种：经验概括和理论概括。 而经验概括是从事实出发，以对个别事物所作的观察陈述为基础，上升为普遍的认识——（ A ）的认识。P64

A. 由对个体特性的认识上升为对个体所属的种的特性

B. 由个体特性的认识上升为集体特性

C. 由集体特性上升为个体特性

D. 由属的特性上升为种的特性

16. 三段论是演绎推理的主要形式，它由（ D ）三部分组成。P94

A. 大结论、小结论和推理

B. 小前提、小结论和推理

C. 大前提、小结论和推理

D. 大前提、小前提和结论

17. 传统数学教学只注重（ B ）的传授， 而忽略对知识发生过程中（ ）的挖掘。P183

A. 具体化数学知识，数学理论方法

B. 形式化数学知识，数学思想方法

C. 数学解题强化，数学思想方法

D. 数学系统结构知识，数学思想方法

18. 特殊化方法是指在研究问题中，（ B ）的思想方法。P164

A. 运用特殊方法解决问题

B. 从对象的一个给定集合出发，进而考虑某个包含于该集合的较小集合

C. 从对象的一个给定范围出发，进而考虑某个包含于该范围的较小范围

D. 从对象的一个给定区间出发，进而考虑某个包含于该区间的较小区间

19. 分类方法的原则是（ D ）。P151

A. 按种类逐步划分

B. 按作用逐步划分

C. 按性质逐步划分

D. 不重复、无遗漏、标准同一、按层次逐步划分

20. 数学模型可以分为三类：（ C ）。P131

A. 人口模型、交通模型、生态模型

B. 规划模型、生产模型、环境模型

C. 概念型、方法型、结构型

D. 初等模型、几何模型、图论模型

21. 数学的第一次危机是由于出现了（ C ）而造成的。P82

A. 无理数（或 $\sqrt{3}$ ）

$\frac{p}{q}$   
B. 整数比  $\frac{p}{q}$  不可约

C. 无理数（或 $\sqrt{2}$ ）

D. 有理数无法表示正方形边长

22. 算法大致可以分为（ A ）两大类。P128

A. 多项式算法和指数型算法

B. 对数型算法和指数型算法

C. 三角函数型算法和指数型算法

D. 单向式算法和多项式算法

23. 反驳反例是用（ D ）否定（ ）的一种思维形式。P81

A. 偶然 必然

B. 随机 确定

C. 常量 变量

D. 特殊 一般

24. 类比联想是人们运用类比法获得猜想的一种思想方法，它的主要步骤是（ B ）。P78

A. 猜测 → 类比 → 联想

B. 联想 → 类比 → 猜测

C. 类比 → 联想 → 猜测

D. 类比 → 猜测 → 联想

25. 归纳猜想是运用归纳法得道的猜想，它的思维步骤是（ D ）。P74

A. 归纳 → 猜测 → 特例

B. 猜测 → 特例 → 归纳

C. 特例 → 猜测 → 归纳

D. 特例 → 归纳 → 猜测

26. 传统数学教学只注重（ A ）的数学知识传授，忽略了数学思想方法的挖掘、整理、提炼。P183

A. 形式化

B. 科学化

C. 系统化

D. 模型化

27. 所谓统一性，就是（ C ）之间的协调。P46

A. 整体与整体

B. 部分与部分

C. 部分与部分、部分与整体

D. 个别与集体

28. 中国《九章算术》（ A ）的算法体系和古希腊《几何原本》（ ）的体系在数学历史发展进程中争奇斗妍、交相辉映。P1

A. 以算为主 逻辑演绎

B. 演绎为主 推理证明

C. 模型计算为主 几何作画为主

D. 模型计算 几何证明

29. 所谓数学模型方法是（ B ）。P132

A. 利用数学实验解决问题的一般数学方法

B. 利用数学模型解决问题的一般数学方法

C. 利用数学理论解决问题的一般数学方法

D. 利用几何图形解决问题的一般数学方法

30. 公理化方法就是从（ D ）出发，按照一定的规定定义出其它所有的概念，推导出其它一切命题的一种演绎方法。P95

A. 一般定义和公理

B. 特定定义和概念

C. 特殊概念和公理

D. 初始概念和公理

31. 概括通常包括两种：经验概括和理论概括。 而经验概括是从事实出发，以对个别事物所作的观察陈述为基础，上升为普遍的认识——（ B ）的认识。P64

A. 由对个体特性的认识抽象为对种的特性

B. 由对个体特性的认识上升为对个体所属的种的特性

C. 由对个体特性的认识上升为对个体所属的属的特性

D. 由对个体特性的认识抽象为对个体所属的种的特性

32. 算法大致可以分为（ A ）两大类。P128

A. 多项式算法和指数型算法

B. 单项式算法和对数型算法

C. 单项式算法和指数型算法

D. 多项式算法和对数型算法

33. 反驳反例是用（ D ）否定（ ）的一种思维形式。P81

- A. 一般      特殊 B. 实例      特例  
C. 特殊      特例 D. 特殊      一般
34. 类比联想是人们运用类比法获得猜想的一种思想方法，它的主要步骤是（ B ）。P78  
A. 类比→联想→猜测 B. 联想→类比→猜测  
C. 联想→猜测→类比 D. 猜测→类比→联想
35. 归纳猜想是运用归纳法得道的猜想，它的思维步骤是（ D ）。P74  
A. 归纳→特例→猜测 B. 特例→归纳→猜测  
C. 特例→猜测→归纳 D. 猜测→归纳→特例
36. 传统数学教学只注重（ D ）的数学知识传授，忽略了数学思想方法的挖掘、整理、提炼。P183  
A. 理论化 B. 实践化 C. 模式化 D. 形式化
37. 所谓统一性，就是（ C ）之间的协调。P46  
A. 部分与部分、整体与整体 B. 形式与内容  
C. 部分与部分、部分与整体 D. 理论与实践
38. 数学的第二次危机是 17 世纪伴随牛顿和莱布尼兹创立（ A ）而产生的。P83  
A. 微积分 B. 解析几何 C. 数学悖论
- D. 无理数 $\sqrt{2}$
39. 我国《数学课程标准》（实验稿）的总体目标指出，数学知识包括（ B ）和（ ）。P183  
A. 数学知识    数学思想  
B. 数学事实    数学活动经验  
C. 数学理论    数学实践  
D. 数学模型    数学活动经验
40. 所谓特殊化是指在研究问题时，（ D ）的思想方法。P164  
A. 从对象的一个给定集合出发，进而考虑某个包含该集合的较大集合  
B. 从对象的一个给定范围出发，进而考虑该范围中某个较小的区间  
C. 从对象的一个给定数集出发，进而考虑某个包含于该数集的较小子数集  
D. 从对象的一个给定集合出发，进而考虑某个包含于该集合的较小小集合
41. 所谓数形结合方法，就是在研究数学问题时，（ C ）的一种思想方法。P156  
A. 由形思数、见数思质、数形质结合考虑问题  
B. 由数据、图形结合考虑问题  
C. 由数思形、见形思数、数形结合考虑问题  
D. 由数思形、见形思数、数形分离考虑问题
42. 古代数学大体可分为两种不同的类型：一种是崇尚逻辑推理，以《几何原本》为代表；一种是长于（ A ），以《九章算术》为典范。P1  
A. 计算和实际应用 B. 模仿和度量 C. 推理和证明  
D. 计算和证明
43. 不完全归纳法是根据（ D ），作出关于该类事物的一般性结论的推理方法。P68  
A. 对某类事物的整体的分析  
B. 对某类事物单个对象的分析  
C. 对某类事物中的特定对象的分析  
D. 对某类事物中的部分对象的分析
44. 公理化的三条逻辑上的要求是（ D ）。P37  
A. 依赖性、矛盾性、无备性  
B. 独立性、矛盾性、完备性  
C. 依赖性、无矛盾性、完备性  
D. 独立性、无矛盾性、完备性
45. 《九章算术》系统地总结了先秦和东汉初年我国的数学成就，经过历代名家补充、修改、增订而逐步形成，现传世的《九章算术》是三国时期魏晋数学家（ B ）注释的版本。P6  
A. 张衡 B. 刘徽 C. 祖冲之 D. 贾宪

46. 《几何原本》是一本极具生命力的经典著作，全书共十三卷 475 个命题，包括 5 个（ C ）、5 个（ ）。P2  
A. 方程      定义  
B. 推理      公理  
C. 公式      公理  
D. 公式      定义
47. 数学思想方法教学主要有（ B ）三个阶段。P198  
A. 单次孕育、初步掌握、综合应用  
B. 多次孕育、初步理解、简单应用  
C. 多次孕育、深入理解、综合应用  
D. 单次孕育、深入理解、简单应用
48. 化隐为显原则是数学思想方法教学原则之一，它的含义就是把隐藏在数学知识背后的（ A ）显示出来，使之明朗化，以达到教学目的。P199  
A. 数学思想方法  
B. 数学规律  
C. 数学定义  
D. 数学公式
49. 在数学学科中人们常常把研究确定性现象数量规律的那些数学分支称为确定数学，如代数、几何、方程、微积分等。但是确定数学无法定量地揭示（ ），它的这种局限性迫使数学家们建立一种专门分析（ A ）的数学工具。这个数学工具就是（ ）。P22  
A. 随机现象    随机现象    概率理论和数理统计  
B. 必然现象    必然现象    代数理论  
C. 变量规律    变量规律    数学分析  
D. 分形几何    分形几何    拓扑理论
50. 小学生的思维特点是（ D ）。P197  
A. 感性思维 B. 理性思维 C. 逻辑思维 D. 具体形象思维

### 简答题

#### 1、为什么说《几何原本》是一个封闭的演绎体系？p3

答：因为在《几何原本》中，除了推导时所需要的逻辑规则外，每个定理的证明所采用的论据均是公设、公理或前面已经证明过的定理，并且引入的概念（除原始概念）也基本上是符合逻辑上对概念下定义的要求，原则上不再依赖其它东西。因此《几何原本》是一个封闭的演绎体系。另外，《几何原本》的理论体系回避任何与社会生产生活有关的应用问题，因此对于社会生活的各个领域来说，它也是封闭的。所以，《几何原本》是一个封闭的演绎体系。

#### 2、试对《九章算术》思想方法的一个特点算法化内容加以说明？

《九章算术》在每一章内先列举若干个实际问题，并对每个问题都给出答案，然后再给出“术”，作为一类问题的共同解法。以后遇到其他同类问题，只要按“术”给出的程序去做就一定求出问题的答案，书中的“术”就是算法。

#### 3、简述确定性现象、随机现象的特点，以及确定性数学的局限性？

人们常常遇到两类截然不同的现象，一类是决定性现象。其特点是：在一定的条件下，其结果完全被决定，或者完全肯定，或者完全否定，不存在其他可能。即这种现象在一定的条件下必然会发生某种结果，或者必然不会发生某种结果

另一类是随机现象，其特点是：在一定的条件下，可能发生某种结果，也可能不发生某种结果。在数学学科中，人们常常把研究决定性现象数量规律的那些数学分支称为确定数学。用这些的分支来定量地描述某些决定性现象的运动和变化过程，从而确定结果。

但是由于随机现象条件和结果之间不存在必然性联系，因此不能用确定数学来加以定量描述。同时确定数学也无法定量地揭示大量同类随机现象中所蕴涵的规律性。这些是确定数学的局限所在。

#### 4、简述计算机在数学方面的三种新用途？

在数学方面，计算机至少有三种新的用途，第一，用来证明一些数学命题，而通常证明这类命题，需要进行异常巨大的计算与演绎工作；第二，用来预测某些数学问题的可能结果；第三，用来作为一种验证某些数学问题结果的正确性的方法。

#### 5、简述数学抽象的特征？p61

答：数学抽象具有以下特征：

- (1) 数学抽象具有无物质性；
- (2) 数学抽象具有层次性；
- (3) 数学抽象过程要凭借分析或直觉；
- (4) 数学的抽象不仅有概念抽象还有方法抽象。

6、简述化归方法在数学教学中的应用？

答：化归方法在数学教学中的功能主要有：

- (1) 利用化归方法学习新知识；
- (2) 利用化归方法指导解题；
- (3) 利用化归原则理清知识结构。

7、简述用 MM 数学模型解决实际问题的基本步骤，并用框图加以表述？

用 MM 方法解决实际问题的基本步骤为（1）从现实原型抽象概括出数学模型；（2）在数学模型上进行逻辑推理、论证或演算，求得数学问题的解；（3）下数学模型过渡到现实原型，即把研究数学模型所得到的结论，返回到现实原型上去，便得到实际问题的解答。

MM 方法解题的基本步骤框图表示如下：

8、试用框图表示用特殊化方法解决实际问题的一般过程？

用特殊化解决问题的一般过程，可以用框图表示，若我们面对的问题 A 解决起来比较困难，可以先将 A 特殊化为 ，因为 与 A 相比较，外延变小，因此内涵势必增多，所以由 所导出的结论 ，它包含的内涵一般也会比较多。把信息 反馈到问题 A 中，就会为问题解决提供一些新的信息，再去推导结论 B 就会比较容易一些。若解决问题 A 仍有困难，即可对 A 再次进行特殊化，进一步增加信息量，如此反复多次，最终推得结论 B，使问题 A 得以解决。

（若信息不够则重复进行）

9 简述化归方法的和谐化原则？

和谐化是数学内在美的主要内容之一。美与真在数学命题和数学解题中一般是统一的。因此，我们在解题过程中，可根据数学问题的条件或结论以及数、式、形等结构特征，利用和谐美去思考问题，获得解题信息，从而确立解题的总体思路，达到以美启真的作用。例如：

10、什么是算法的有限性特点？试举一个不符合有限性特点的例子。

答：一个算法必须在有限步内终止。例如，十进制小数的除法的算法。若取数 4.5 和 3 作为初始数据，计算结果为 1.5。

但对于初始数据 20 和 3，计算过程为：过程为

	6.6666……
3	20
	18
	20
	18
	20
	18
	...

无论怎样延续这个过程都不能结束，同时也不会出现中断。可见，十进小数除法对于 20 和 3 这组数不符合算法的有限性这个特点。

11、简述培养数学猜想能力的途径？

用猜想学习新知识；用猜想探究数学规律；用猜想帮助解题。

12、简述特殊化方法在数学教学中的应用？

答 特殊化方法在数学教学中的应用大致有如下几个方面：①利用特殊值(图形)解选择题；②利用特殊化探求问题结论；③利用特例检验一般结果；④利用特殊化探索解题思路。

13、什么是类比猜想？并举一个例子说明

人们运用类比法，根据一类事物所具有的某种属性，得出与其类似的事物也具有这种属性的一种推测性的判断，即猜想，这种思想方法称为类比猜想。例如，分式与分数非常相似，只不过用字母替代数而已。因此，我们可以猜想，分式与分数在定义、基本性质、约分、通分、四则运算等方面都是对应相似的。事实也确是如此。

14、什么是归纳猜想？并举一个例子说明。

人们运用归纳法，得出对一类现象的某种一般性认识的一种推测性的判断，即猜想，这种思想方法称为归纳猜想。例如，人们在量度了很多圆的周长和半径以后，发现它们的比值总是近似地等于 3.14，于是提出了圆周率是 3.14 地猜想。后来数学家从理论上证明了圆周率地数值为  $\pi$ ，果然和 3.14 很接近。

15、简述将化隐为显列为数学思想方法教学的一个原则的理由。

由于数学思想方法往往隐含在知识的背后，知识教学虽然蕴含着思想方法，但是如果不是由意识地把数学思想方法作为教学对象，在数学学习时，学生常常只注意到处于表层地数学知识，而注意不到处于深层的思想方法。因此，进行数学思想方法教学时必须以数学知识为载体，把隐藏在知识背后的思想方法显示出来，使之明朗化，才能通过知识教学达到思想方法教学之目的。例如在解决有关应用问题时，为了使学生弄清问题的数量关系，寻找到有效的解题策略，往往借助图示就能使问题得到解决。这种将图形与数量关系紧密联系起来解决问题的数形方法，教材中并没有明确地表述出来，需要学生用心体会，才能领悟到，但这不是所有学生都能达到的。实施数学思想方法教学，就要求教师按照“化隐为显”的原则，对教材下一番改造制作的功夫。

16、简述概括与抽象的关系。

答：①概括方法与抽象方法是不同的，但是它们又有十分密切的联系。抽象是舍弃事物的一些属性而收括固定出其固有的另一些属性的思维过程，抽象得到的新概念与表述原来的对象的概念之间不一定有种属关系。②概括是在思维中由认识个别事物的本质属性，发展到认识具有这种本质属性的一切事物，从而形成关于这类事物的普遍概念。由概括得出的新概念是表述概括对象概念的一个属概念。③概括和抽象虽有差别，但又是互相联系，密不可分的。抽象是概括的基础，没有抽象就不能认识任何事物的本质属性，就无法概括。概括也是抽象思维过程中所必需的一个环节。

17、在实施数学思想方法教学时应注意哪些问题？

答：为了切实加强数学思想方法教学，应注意以下几点事项：①要把数学思想方法的学习纳入数学目标，并在教案中设计好数学思想方法的教学内容和教学过程；②重视数学知识发生、发展的过程，认真设计数学思想方法教学的目标，③做好数学思想方法教学的铺垫工作和巩固工作；④不同类型的数学思想方法应有不同的教学要求；⑤注意不同数学思想方法的综合运用。

18、第一次数学危机最终如何解决了？ p83（p245）

答：为了克服无理数悖论引发的危机，古希腊数学家发展了几何学中的比例论，它等价于无理数理论。当然，从理论上彻底解决这一危机还是靠现代实数理论的建立。在实数理论中，无理数可以定义为有理数的极限。第一次数学危机的结果是使数学逐渐走上了演绎科学的道路，为数学的公理化奠定了基础。

19、何谓化归方法？它遵循哪三个原则？ p102-105

答：所谓“化归”，可以理解为转化和归结的意思。化归方法是指数学家们把待解决的问题，通过某种转化过程，归结到一类已经能解决或者比较容易解决的问题中，最终获得原问题的解答的一种手段和方法。

它主要遵循：1、简单化原则；2、熟悉化原则；3、和谐化原则。

20、什么是公理方法和公理体系？ p95-96

答：公理方法就是从初始概念和公理出发，按照一定的规定（逻辑规则）定义出其他所有的概念，推导出其他一切命题的一种演绎方法。由初始概念、公理、定义、逻辑规则、定理等构成的演绎体系叫做公理体系。公理方法是构成公理体系的方法，公理体系是由公理方法得到的数学理论体系。

21、数学思想方法教学为什么要遵循循序渐进原则？试举例说明。P200

答：数学思想方法的形成难于知识的理解和一般技能的掌握，它需要学生深入理解事物之间的本质联系。学生对每种数学思想方法的认识都是在反复理解和运用中形成的，是从个别到一般，从具体到抽象，从感性到理性，从低级到高级地沿着螺旋式方向上升的。如，学生理解数形结合方法可从小学的画示意图找数量关系着手孕育；学习数轴时，要求学生借助数轴来表示相反数、绝对值、比较有理数的大小。

22、简述《几何原本》思想方法特点。p3

答：答：（1）封闭的演绎体系：因为在《几何原本》中，除了推导时所需要的逻辑规则外，每个定理的证明所采用的论据均是公设、公理或前面已经证明过的定理，并且引入的概念（除原始概念）也基本上是符合逻辑上对概念下定义的要求，原则上不再依赖其它东西。

（2）抽象化的内容：它所探讨的是概念和命题之间的逻辑关系，不讨论这些概念和命题与社会生活之间的关系，也不考察这些数学模型所由之产生的现实原型。

（3）公理化的方法。

23、我国数学教育存在哪些问题？试举例子说明。P178-181

答：我国数学教育存在的问题主要有：

第24， 数学教学重结果，轻过程；重解题训练，轻智力、情感开发；不重视创新能力培养，虽然学生考试分数高，但是学习能力低下。



第二，重模仿，轻探索，学习缺少主动性，缺乏判断力和独立思考能力。例如，有道著名的测试题：“有一条船上，有75头牛，32头羊，问船长几岁？”学生把75和32两个数相加，得到107，认为这不会是船长的年龄，相乘、相除又不合适，选择相减得出43岁。美国著名数学教育家认为“这是我们把学生越教越笨的典型例子。”

第三，学生课业负担过重。

**24、简述公理化方法发展。P96-100**

答：公理方法经历了具体的公理体系、抽象的公理体系和形式化的公理体系三个阶段。第一个具体的公理体系就是欧几里得的《几何原本》。非欧几何是抽象的公理体系的典型代表。希尔伯特的《几何基础》开创了形式化的公理体系的先河，现代数学的几乎所有理论都是用形式公理体系表述出来的，现代科学也尽量采用形式公理法作为研究和表述手段。

**25、微积分产生可以归结为哪四类情况？p19**

答：1、已知物体移动的距离为时间的函数，求物体瞬时速度和加速度；反过来，已知物体的加速度为时间的函数，求速度和距离；

2、求曲线切线的斜率和方程；

3、求函数的最大值和最小值；

4、求曲线的长度，曲边梯形的面积，曲面围成的物体的重心。

**26、常量数学应用的局限性是什么？p16**

答：初等数学都是以不变的数量（即常量）和固定的图形为其研究对象，运用这些知识可以有效地描述和解释相对稳定的事物和现象。可是对于那些运动变化的事物和现象，它们显然无能为力。

**27、为什么说最早使用数学模型方法的是中国人？p134**

答：因为在中国古算书《九章算术》中就已经系统地使用了数学模型。《九章算术》将246个题目归结为九类，即九类不同的数学模型，故名为“九章”。它在每一章中所设置的问题，都是从大量的实际问题中选择具有典型意义的现实原型，然后再通过“术”（即算法）转化为数学模型。其中有些章就是专门讨论某种数学模型的应用，如“勾股”“方程”等。

**28、简述表层类比，并用举例说明。p75-76**

答：表层类比是根据两个被比较对象的表面形式或结构上的相似所进行的类比。这种类比可靠性较差，结论具有很大的或然性。如，由三角形内角平分线性质，类比得到三角形外角平分线性质，就是一种结论上的类比。

**29、《几何原本》贯彻哪两条逻辑要求？p97**

答：《几何原本》贯穿了两条逻辑要求：第一，公理必须是明显的，因而是无需加以证明的，其是否真实应受推出结果的检验，但它仍是不加证明而采用的命题；初始概念必须是直接可以理解的，因而无需加以定义。第二，由公理证明定理时，必须遵守逻辑规律与逻辑规则；同样，通过初始概念以直接或间接方式对派生概念下定义时，必须遵守下定义的逻辑规则。

**30、简述将“化隐为显”列为数学思想方法教学的一条原则的理由。p199**

答：由于数学思想方法往往隐含在知识的背后，知识教学虽然蕴含着思想方法，但是如果不是有意识地把数学思想方法作为教学对象，在数学学习时，学生往往只注意到处于表面的数学知识，而注意到处于深层的思想方法，因此，进行数学思想方法教学时必须以数学知识为载体，把隐藏在知识背后的思想方法显示出来，使之明朗化，才能通过知识教学过程达到思想方法教学之目的。

**31、简述化归方法的和谐化原则p106**

答：和谐化是数学内在美的主要内容之一。美与真在数学命题和数学解题中一般是统一的。因此，我们在解题过程中，可根据数学问题的条件或结论以及数、式、形等的结构特征，利用和谐美去思考问题，获得解题信息，从而确立解题的总体思路，达到以美启真的作用。

**32、简述代数解题方法的基本思想。p13**

答：代数解题方法的基本思想是：首先依据问题的条件组成内含已知数和未知数的代数式，并按等量关系列出方程，然后通过对方程进行恒等变化求出未知数的值。

**33、试对《九章算术》思想方法的一个特点“算法化的内容”加以说明。p8**

答：《九章算术》在每一章内先列举若干个实际问题，并对每个问题都给出答案，然后再给出“术”，作为一类问题的共同解法。以后遇到其他同类问题，只要按“术”给出的程序去做就一定能求出问题的答案。因此，内容的算法化是《九章算术》思想方法上的特点之一。

**34、变量数学产生的意义是什么？p21**

答：（1）变量数学的产生，为自然科学更精确地描述物质世界提供了有效的工具；  
（2）变量数学的产生，促进数学自身的发展和严密；

（3）变量数学的产生，是辩证法进入了数学。

**35、简述类比的含义，数学中常用的类比有哪些？p75-77**

答：类比是指一类事物所具有的某种属性，可以推测与其类似的事物也具有这种属性的一种推理方法。常称这样的思维方法为类比法推理，也称类比推理。

类比的类型有：表层类比（形式或结构上的简单类比）、深层类比（方法或模式上的纵向类比）、沟通类比（各分科之间的类比）。

**36、简述计算工具的发展。P114-116**

答：计算工具的发展大致经历了：古代的计算工具；机械式计算工具；电动式计算机；机电式计算机；电子计算机。

**37、简述小学数学加强数学思想方法教学的重要性，具体表现？p185（p307）**

答：（1）数学思想方法是知识向能力过渡的桥梁；

（2）人的数学智能依赖于数学思想方法的掌握；

（3）数学思想方法能有效地提高人的思维品质；

（4）数学思想方法能有效地促进人的全面发展。

**38、简单说明社会科学数学化的主要原因。p50-51**

答：主要原因有：

第一，社会管理需要精确化的定量数据，这是促使社会科学数学化的最根本的因素；

第二，社会科学的各分支逐步走向成熟，社会科学理论体系的发展也需要精确化；

第三，随着数学的进一步发展，它出现了一些适合社会历史现象的新的数学分支；

第四，电子计算机的发展与应用，使非常复杂社会现象经过量化后可以进行数值处理。

**39、模型化的方法、开放性的归纳体系及算法化的内容之间的关系p244**

答：模型化的方法与开放性的归纳体系及算法化的内容之间是相互适应并相互促进的。各个数学模型间虽然有一定联系，但它们更具有相对独立性。一个数学模型的建立与其他数学模型之间并不存在逻辑依赖关系，正因为如此，所以可以根据需要随时从社会实践中提炼出新的数学模型。而一定的算法必与一定的数学模型相匹配。另一方面，由于运用模型化的方法研究数学，新的数学模型只有寻找现实原型、立足于现实问题的研究，不可能产生封闭式的演绎体系。

**40、算术与代数的解题方法基本思想有何区别？p12-13**

答：算数解题方法的基本思想是：首先围绕所求的数量，收集和整理各种已知的数据，并依据问题的条件列出用已知数据表示所求数量的算式，然后通过四则运算求得算式的结果。这种方法的关键之处是列算式，但面临较为复杂的数量关系的实际问题时，列算式方法较笨拙，也难以解决问题，因此代数产生。

而代数解题方法的基本思想是：首先依据问题的条件组成内含已知数和未知数的代数式，并按等量关系列出方程，然后通过对方程进行恒等变化求出未知数的值。

**41、为什么说数学模型方法是一种迂回式化归？p292**

答：因为运用书香模型方法解决问题时，不是直接求出实际问题的解，因为这样做往往是行不通的或者花费昂贵。所以常常先将实际问题化归为一个合适的数学模型，然后通过求数学模型的解间接求出原实际问题的解，走的是一条迂回的道路，因此，我们说数学模型方法是一种迂回式化归。

**42、为什么数形结合方法在数学中有着非常广泛的应用？p300（p156）**

答：数学研究的是现实世界的数量关系和空间形式，而现实世界本身是同时兼备数与形两种属性的，既不存在有数无形的客观对象，也不存在有形无数的客观对象。因此，在数学发展的进程中，数和形常常结合在一起，在内容上相互联系，在方法上相互渗透，在一定条件下互相转化。充分运用数形结合方法解决数学问题，对于沟通代数、三角、几何各分支之间的联系，提高分析问题、解决问题的能力具有重要作用。

**43、分别简单叙说算术与代数的解题方法基本思想，并且比较它们的区别。**

答：算术解题方法的基本思想：首先要围绕所求的数量，收集和整理各种已知的数据，并依据问题的条件列出关于这些具体数据的算式，然后通过四则运算求得算式的结果。

代数解题方法的基本思想是：首先依据问题的条件组成内含已知数和未知数的代数式，并按等量关系列出方程，然后通过对方程进行恒等变换求出未知数的值。

它们的区别在于算术解题参与的量必须是已知的量，而代数解题允许未知的量参与运算；算术方法的关键之处是列算式，而代数方法的关键之处是列方程。

**44、比较决定性现象和随机性现象的特点，简单叙说确定数学的局限。**

答：人们常常遇到两类截然不同的现象，一类是决定性 现象，另一类是随机现象。决定性现象的特点是：在一定的条 件下，其结果可以唯一确定。因此决定性现象的条件和结果之 间存在着必然的联系，所以事先可以预知结果如何。

随机现象的特点是：在一定的条件下，可能发生某种结果， 也可能不发生某种结果。对于这类现象，由于条件和结果之间不 存在必然性联系。

在数学学科中，人们常常把研究决定性现象数量规律的那些 数学分支称为确定数学。用这些的分支来定量地描述某些决定性 现象的运动和变化过程，从而确定结果。但是由于随机现象条件 和结果之间不存在必然性联系，因此不能用确定数学来加以定量 描述。同时确定数学也无法定量地揭示大量同类随机现象中所蕴 涵的规律性。这些是确定数学的局限所在。

45、叙述抽象的含义及其过程。

答：抽象是指在认识事物的过程中，舍弃那些个别的、偶然的非本质属性，抽取普遍的、必然的本质属性，形成科学概念，从而把握事物的本质和规律的思维过程。人们在思维中对对象的抽象是从对对象的比较和区分开始的。所谓比较，就是在思维中确定对象之间的相同点和不同点；而所谓区分，则是把比较得到的相同点和不同点在思维中固定下来，利用它们把对象分为不同的类。然后再进行舍弃与收括，舍弃是指在思维中不考虑对象的某些性质，收括则是指把对象的我们所需要的性质固定下来，并用词表达出来。这就形成了抽象的概念，同时也就形成了表示这个概念的词，于是完成了一个抽象过程。

46、概括的含义及其过程。

答：概括是指在认识事物属性的过程中，把所研究各部分事物得到的一般的、本质的属性联系起来，整理推广到同类的全体事物，从而形成这类事物的普遍概念的思维过程。

概括通常可分为经验概括和理论概括两种。经验概括是从事实出发，以对个别事物所做的观察陈述为基础，上升为普遍的认识——由对个体特性的认识上升为对个体所属的种的特性的认识。理论概括则是指在经验概括的基础上，由对种的特性的认识上升为对种所属的属的特性的认识，从而达到对客观世界的规律的认识。在数学中经常使用的是理论概括。

一个概括过程包括比较、区分、扩张和分析等几个主要环节

47、简述公理方法历史发展的各个阶段

答：公理方法经历了具体的公理体系、抽象的公理体系和形式化的公理体系三个阶段。第一个具体的公理体系就是欧几里得的《几何原本》。非欧几何是抽象的公理体系的典型代表。希尔伯特的《几何基础》开创了形式化的公理体系的先河，现代数学的几乎所有理论都是用形式公理体系表述出来的，现代科学也尽量采用形式公理法作为研究和表述手段。

48、简述化归方法并举例说明。

答：所谓“化归”，从字面上看，应可理解为转化和归结的意思。数学方法论中所论及的“化归方法”是指数学家们把待解决或未解决的问题，通过某种转化过程，归结到一类已经能解决或者比较容易解决的问题中去，最终求获原问题之解答的一种手段和方法。例如：要求解四次方程  $x^4-5x^2+4=0$  可以令  $y=x^2$ ，将原方程化为关于  $y$  的二次方程  $y^2-5y+4=0$  这个方程我们会求其解： $y_1=1, y_2=4$ ，从而得到两个二次方程： $x^2=1$  和  $x^2=4$  这也是我们会求解的方程，解它们便得到原方程的解： $x_1=1, x_2=-1, x_3=2, x_4=-2$ 。这里所用的就是化归方法。

49、简述计算和算法的含义。

答：计算是指根据已知数量通过数学方法求得未知数的过程，是一种最基本的数学思想方法。随着电子计算机的广泛应用，计算的重要意义更加凸现，主要表现在以下几个方面：(1)推动了数学的应用；(2)加快了科学的数学化进程；(3)促进了数学自身的发展。

算法是由一组有限的规则所组成的一个过程。所谓一个算法它实质上是解决一类问题的一个处方，它包括一套指令，只要按照指令一步一步地进行操作，就能引导到问题的解决。在一个算法中，每一个步骤必须规定得精确和明白，不会产生歧义，并且一个算法在按有限的步骤解决问题后必须结束。

数学中的许多问题都可以归结为寻找算法或判断有无算法的问题，因此，算法对数学中的许多问题的解决有着决定性作用。另外，算法在日常生活、社会生产和科学技术中也有着重要意义。算法在科学技术中的意义主要体现在如下几个方面：(1)用于表述科学结论的一种形式；(2)作为表述一个复杂过程的方法；(3)减轻脑力劳动的一种手段；(4)作为研究和解决新问题的手段；(5)作为一种基本的数学工具。

50、简述数学教学中引起“分类讨论”的原因。

答：数学教学中引起“分类讨论”的原因有：数学中的许多概念的定义是分类给出的，因此涉及到这些概念时要分类讨论；数学中有些运算性质、运算法则则是分类给出的，进行这类运算时要分类讨论；有些几何问题，根据题设不

能只用一个图形表达，必须全面考虑各种不同的位置关系，需要分类讨论；许多数学问题中含有字母参数，随着参数取值不同，会使问题出现不同的结果。因此需要对字母参数的取值情况进行分类讨论。

51、简述《国家数学课程标准》的几个主要特点。

答：把“现实数学”作为数学课程的一项内容；把“数学化”作为数学课程的一个目标；把“再创造”作为数学教育的一条原则。把“已完成的数学”当成是“未完成的数学”来教，给学生提供“再创造”的机会；把“问题解决”作为数学教学的一种模式；把“数学思想方法”作为课程体系的一条主线。要求学生掌握基本的数学思想方法；把“数学活动”作为数学课程的一个方面。强调学生的数学活动，注重“向学生提供充分从事数学活动的机会”，帮助他们“获得广泛的数学活动的经验”；把“合作交流”看成学生学习数学的一种方式。要让学生在解决问题的过程中“学会与他人合作”，并能“与他人交流思维的过程和结果”；把“现代信息技术”作为学生学习数学的一种工具。

52、简述数学思想方法教学的主要阶段。

答：数学思想方法教学主要有三个阶段：多次孕育、初步理解和简单应用三个阶段。

论述题

6、运用方程模型解答应用题时，其中最重要的是“设想问题已经解出”，“用两种不同方法表示同一个量”，“方程个数和未知量个数相等”这三个要点，这是为什么，请阐述你的理解。

设想问题已经解出，即在列式时将未知量与已知量同等对待。这是列方程中的一个重要思想，也是它优于算术之处。在算术列式中，未知量只能列在等号左边，且系数必须为 1，已知量只能在等号右边出现。已知量与未知量的地位截然不同，因此列式比较困难，而在方程列式中，已知量与未知量处于同等地位，都可以在等号两边出现，于是列式就容易多了。

“用两种不同方法表示同一个量”这是列方程的关键。所谓方程，其实就是用两种不同的方法表示同一个量，并用等号联结起来。

“方程个数和未知量个数相等”是为了得到确定的解，这里有一个自由度的思想，当方程个数少于未知量个数时，就会出现不定方程（组），这时方程（组）的解一般会有无穷多个。

2、什么是类比推理?类比推理的表示形式?怎样才能增加结论的可靠性?

答：所谓类比，是指由一类事物所具有的某种属性，可以推测与其类似的事物也具有这种属性的一种推理方法。常称这种方法为类比法，也称类比推理。

类比推理通常可用下列形式来表示：

- A 具有性质
- B 具有性质
- 因此，B 也可能具有性质 。

其中， 分别相同或相似。

欲提高类比的可靠性，应尽量满足条件：

- (1)A 与 B 共同(或相似)的属性尽可能地多些；
- (2)这些共同(或相似)的属性应是类比对象 A 与 B 的主要属性；
- (3)这些共同(或相似)的属性应包括类比对象的各个不同方面，并且尽可能是多方面的；
- (4)可迁移的属性 d 应该是和 属于同一类型。

符合上述条件的类比，其结论的可靠性虽然可以得到提高，但仍不能保证结论一定正确。

3、圆周角定理证明思路如下：

将圆周角的两边所处的位置分成三种情况，（1）角的一边落在直径上（2）角的两边在某一直径的两侧（3）角的两边在某一直径的同侧。如图所示，先对情况（1）进行证明，然后将情况（2）（3）转化为情况（1）分别进行证明。最后得出圆周角定理对任意圆周角都成立的结论。

证明中用到下面几种数学思想方法：（1）将圆周角分成三种情况，用到分类方法（2）先证明角恰有一边在直径上的特殊情况，用到特殊化方法（3）将其他两种情况转化为角恰有一边在直径上的情况用到化归方法（4）通过对所以三种情况证明，然后得出圆周角定理的结论，用到完全归纳法（5）在证明过程中需要进行演绎推理，因此用到演绎方法。

4、以“认识长方形对边相等”为内容，设计一个教学片断。（要求（1）教学过程要比较具体，合理具有一定的层次（2）要有与数学知识教学相联系的本课程所学习的数学思想方法教学内容，不少于 300 字。

将教学过程设计成四个层次：

- （1）让学生说一说，我们周围有哪些长方形物体？学生会举出黑板、桌面、教室的门、课本的封面等例子。



(2) 要求学生仔细观察：看一看、想一想，这些长方形的四条边的长短有什么关系？学生经过观察后，会猜想：长方形相对的两条边长度相等。

(3) 教师进一步提出问题：同学们敢于大胆猜想的精神值得鼓励！我们怎样才能验证长方形相对的两条边长短相等呢？这时，学生会想出许多办法，如：用尺量、将图形对折等方法。教师顺势引导学生通过测量、折折的具体\*作，确信长方形相对的两条边长短相等。教师板书：长方形对边相等。接着，师生讨论长方形“对边”的含义，以及一个长方形有几组对边的问题。

(4) 巩固长方形对边相等的认识。  
利用多媒体展示下面的长方形：  
师：如何填写括号内的数字？为什么  
要求学生会用“因为 所以”句式回答。如因为长方形的对边相等，已知长方形的一条边是 4 厘米，所以它的对边也是 4 厘米。

#### 5、论述《几何原本》和《九章算术》思想方法的特点。P3-5 p7-9

答：《几何原本》思想方法上的特点：(1) 封闭的演绎体系。《几何原本》就是一个最早的标准演绎体系：由少数不定义的概念，如点、线、平面等等，和不证明的命题——公理与公设——出发，在需要的地方，定义出相应的概念，按着一定的逻辑规则，演绎出所有其他命题来。在《几何原本》的演绎体系中，公理是最一般的命题，它们是一系列演绎推理的前提，这个体系的所有其他命题，都是从公理(通过适当的定义)推导出来的。除了推导所需要的逻辑规则外，《几何原本》的由一系列公理、定义、定理等构成的数学理论体系，原则上不必依赖于其他东西。(2) 抽象化的内容。《几何原本》以及以它为代表的古希腊数学著述，都是论述一般的、抽象的数学概念和命题的，它们探讨的只是概念和命题的各种逻辑关系，由一些给定了的概念和命题推演出另一些概念和命题。它不考虑产生这些概念和命题的社会背景，也不研究这些数学“模型”所由之产生的那些现实原型。(3) 公理化的方法。作为现代数学的一种基本的表述方法和发展方式的公理法就是以欧几里得的《几何原本》开其端的。它采用了前面我们说的比较严格的演绎体系，通常称为公理体系，而建立公理体系的方法就称为公理方法。

《九章算术》思想方法的特点：(1) 开放的归纳体系。《九章算术》的每一章都是同一类型的应用问题或者是通过同类数学模型采解决的多种应用问题。通过九章的内容，可以看出它是一个与社会实践密切相联系的“开放”体系，通过这些章中给出的算法，解决了当时社会生产和生活所提出来的各种计算问题。(2) 算法化的内容。在每一章内举出若干个实际问题，对每个问题都给出答案，然后给出这一类问题的算法。《九章算术》中称这种算法为“术”，按“术”给出的程序去做就一定求出问题的答案来。历来数学家对《九章算术》的注、校基本上都是在“术”上作文章，即不断改进算法。算法化的内容是完全适合于开放性的归纳体系的。(3) 模型化的方法。方法论的角度来看，《九章算术》广泛地采用了模型化方法。它在每一章中所设置的问题，都是在大量的实际问题中选择具有典型性的现实原型，然后再通过“术”(即算法)转化成数学模型。

#### 7、你认为素质教育应包含哪些方面？数学思想方法对人的素质有什么作用？p185-187

答：(1) 素质教育包含：思想道德素质、科学文化素质、心理健康素质和劳动技能素质。(2) 1. 数学教育不仅对于提高人的科学文化素质有着重要作用，而且对于提高政治素质和心理健康素质也有着不可忽视的作用。

2. 在提高人的素质中发挥重要作用的是在长期数学学习中逐步形成的数学精神和数学思想方法，而不是具体的数学知识。数学思想方法在数学创造和推动人类文化发展中有着巨大的作用。因此，在数学教育中我们应该十分重视数学思想方法的教学。

3. 数学素质四要素。(1) 知识观念。能用数学的观念和态度去观察、解释和表示事物的数量关系、空间形式和数据信息，以形成良好的数感和量化意识；(2) 创造能力。通过解决日常生活和其他学科的问题，发展提出数学模型、了解数学方法、注意数学应用的创造型数学能力，并形成忠诚、坚定、自信的意志品格；(3) 思维品质。熟悉数学的抽象概括过程，掌握数学中逻辑推理方法，以形成良好的思维品质和合理的思维习惯；(4) 科学语言。作为一种科学的语言，数学也是人际交流不可缺少的工具，数学素质应包括初步运用这种简捷、准确的语言。

#### 8、结合教材的第 11、12 章，谈谈目前你所在的小学其数学教育教学情况及改革设想。

- 1、以教师的教为中心，忽视学生的主体作用。
  - 2、以传授知识为本位，忽视培养学生的能力。
  - 3、以完成教案为目的，忽视教学方法的改革。
    - (一)、注重对学生数学学习过程和结果的评价
    - (二)、恰当评价学生基础知识和基本技能
    - (三)、重视评价学生发现问题、解决问题的能力
    - (四)、评价主体和方式要多样化
- 总之，每种评价方式都有自己的特点，评价时应结合评价内容与学生学习的特点加以选择。这样才能使课堂具有

发展性，充满生命力。

#### 4. (1)什么是类比推理？(2)写出类比推理的表示形式。(3)怎样才能增加由类比得出的结论的可靠性？p75

答：(1) 类比是指一类事物所具有的某种属性，可以推测与其类似的事物也具有这种属性的一种推理方法。常称这样的思维方法为类比法推理，也称类比推理。

(2) 类比推理表现形式：

$$\begin{array}{l} A \text{ 具有性质 } a_1, a_2, \dots, a_n \text{ 及 } d; \\ \hline B \text{ 具有性质 } a'_1, a'_2, \dots, a'_n; \\ \hline \text{因此, } B \text{ 也可能具有性质 } d'. \end{array}$$

其中， $a_1$  与  $a'_1$ ， $a_2$  与  $a'_2$ ， $\dots a_n$  与  $a'_n$ ， $d$  与  $d'$  分别相同或相似。

(3) 欲增加由类比作出的结论的可靠性，应尽量满足下列条件：

- 1、A 和 B 共同（或相似）的属性尽可能多些；
- 2、这些共同（或相似）的属性应是类比对象 A 与 B 的主要属性；
- 3、这些共同（或相似）的属性应包括类比对象的各个不同方面，并且尽可能是多方面的；
- 4、可迁移的属性 d 应该是和  $a_1, a_2, \dots a_n$  属于同一类型。

#### 9、结合自己的教学经验，谈谈目前的数学课程改革呈现的特点。P189

答：第一，把“现实数学”作为数学课程的一项内容。《数学课程标准》提供了“现实数学”的“案例”。  
第二，把“数学化”作为数学课程的一个目标。学生学习数学化的过程是将学生的现实数学进一步提高、抽象的过程。

第三，把“再创造”作为数学教育的一条原则。把“已完成的数学”当成是“未完成的数学”来教，给学生提供“再创造”的机会。把传统的“听中学”与“看中学”变为主动的、活动的“做中学”和“玩中学”，为学生创造情境。  
第四，把“问题解决”作为数学教学的一种模式。“问题解决”的教学模式，即：情境——问题——探索——结论——反思。

第五，把“数学思想方法”作为课程体系的一条主线，提出基本的数学思想方法，如观察法、模型方法等；  
第六，把“数学思想方法”作为数学课程的一个方面。《课》强调学生的数学活动，注重“向学生提供充分从事数学活动的机会”，帮助他们获得广泛的数学活动的经验；

第七，把合作交流看成学生学习数学的一种方式，让学生在解决问题的过程中学会与他人合作，并能与他人交流思维的过程和结论；

第八，把“现代信息技术”作为学生学习数学的一种工具。

#### 10、作为数学教师，你认为在小学数学教学中应该如何加强数学思想的渗透？p192-193

答：数学思想方法是联系知识与能力的纽带，是数学科学的灵魂，它对发展学生的数学能力，提高学生的思维品质具有十分重要的作用，在数学教学中，必须重视数学思想方法的教学渗透。

首先，要充分挖掘教材中的数学思想方法。比如，在进行加法结合律的教学中，可进行从特殊到一般的归纳概括，并及时介绍这种基本而又常用的思想方法。

其次，要有目的、有意识、有计划、有步骤地孕育有关数学的思想方法。在进行教学时，一般可以从教学内容中所蕴含的数学思想方法去考虑孕育或解释这些数学思想方法，明确学生在什么层次上把握数学思想方法。然后进行合理的教学设计，从教学目标的明确、问题的提出、情境的创设，到教学方法的选择，整个教学过程都要精心设计安排，做到有目的、有意识地进行数学思想方法的教学。

实践表明，数学思想方法与数学知识是数学学科中两个不可分割的范畴。它们之间相互影响，相互促进。在教学中应抓住契机，适时地挖掘和提炼，促使学生去体验、运用思想方法，建立良好的认知结构和完善的能力结构。

#### 10、简述数学思想方法教学的几个主要阶段。p198-199

答：学生理解数学思想方法要经历潜意识阶段、明朗化阶段、深化理解三个阶段。

数学思想方法教学主要有多次孕育、初步理解、简单应用三个阶段，三个阶段相互依赖、相互促进、不可或缺。对此，可从下列几个方面加以理解：

第一、多次孕育阶段。数学思想方法教学的多次孕育阶段，是根据学生学习数学思想方法存在潜意识阶段而设计的。因为潜意识的作用是缓慢的、渐进的，所以要反复孕育，而且对于复杂的、难度较大的思想方法，孕育的次数也相应多些。如，在数学化归方法时，我们

可以采取：首先在教“平行四边形面积”时孕育化归方法。要求学生通过把平行四边形化为长方形，再利用长方形的面积公式来推导出平行四边形的面积公式。

在教“三角形面积”时进一步孕育化归方法。要求学生将三角形化为平行四边形，利用平行四边形的面积公

式导出三角形的面积公式。

第二、初步理解阶段。数学思想方法教学的初步理解阶段，是根据学生学习数学思想方法存在明朗化阶段而设计的。当学生对某种数学思想方法的感性认识和经验已经比较丰富了，我们就可以正面地、直接地介绍某种数学思想方法，并要求学生初步掌握该方法解决问题的要领。如，经过前面多次孕育后，在教学：‘加法和乘法交换律’时，我们引领学生对一些特殊的例子进行观察、归纳、提出猜想(交换律)和验证猜想(交换律)，使他们亲历了用归纳猜想方法获取新知识的过程，再让学生初步理解归纳猜想方法就是水到渠成。

第三、简单应用阶段。数学思想方法教学的简单应用阶段，是根据学生学习数学思想方法存在深理解阶段而设计的。这个阶段主要是为学生应用已经初步形成的思想方法创造条件，力求使学生在解决问题的实践过程中逐步深化对数学思想方法的理解。如，当学生初步理解归纳猜想方法后，引导学生猜想减法和除法是否有交换律，要求学生自己进行归纳猜想和验证猜想，从而使学生加深了对归纳猜想方法的理解和认识。

11、论述社会科学数学化的主要原因。

答：从整个科学发展趋势来看，社会科学的数学化也是必然的趋势，其主要原因可以归结为有下面四个方面：

第一，社会管理需要精确化的定量依据，这是促使社会科学 数学化的最根本的因素。

第二，社会科学的各分支逐步走向成熟，社会科学理论体系 的发展也需要精确化。

第三，随着数学的进一步发展，它出现了一些适合研究社会 历史现象的新的数学分支。

第四，电子计算机的发展与应用，使非常复杂社会现象经过 量化后可以进行数值处理。

12、论述数学的三次危机对数学发展的作用。

答：第一次数学危机促使人们去认识和理解无理数，导致 了公理几何与逻辑的产生。

第二次数学危机促使人们去深入探讨实数理论，导致了分析 基础理论的完善和集合论的产生。

第三次数学危机促使人们研究和分析数学悖论，导致了数理 逻辑和一批现代数学的产生。

由此可见，数学危机的解决，往往给数学带来新的内容，新 的进展，甚至引起革命性的变革，这也反映出矛盾斗争是事物发 展的历史动力这一基本原理。整个数学的发展史就是矛盾斗争的 历史，斗争的结果就是数学领域的发展。

13、叙述类比推理的形式。如何提高类比的可靠性？

答：类比推理通常可用下列形式来表示：

A 具有性质 B 具有性质

因此，B 也可能具有性质，其中，分别相同或相似。

欲提高类比的可靠性，应尽量满足条件：

(1)A 与 B 共同(或相似)的属性尽可能地多些；(2)这些共同(或相似)的属性应是类比对象 A 与 B 的主要属性；

(3)这些共同(或相似)的属性应包括类比对象的各个不同方面，并且尽可能是多方面的；

(4)可迁移的属性 d 应该是和属于同一类型。

符合上述条件的类比，其结论的可靠性虽然可以得到提高，但仍不能保证结论一定正确。

14、试比较归纳猜想与类比猜想的异同。

答：归纳猜想与类比猜想的共同点是：他们都是一种猜想，即一种推测性的判断，都是一种合情推理，其结论具有或然性，或者经过逻辑推理证明其为真，或者举出反例予以反驳。

归纳猜想与类比猜想的不同点是：归纳猜想是运用归纳法得到的猜想，是一种由特殊到一般的推理形式，其思维步骤为“特例—归纳—猜测”。类比猜想是运用类比法得到的猜想，是一种由特殊到特殊的推理形式，其思维步骤为“联想—类比—猜测”。

15、试述小学数学加强数学思想方法教学的重要性。

答：数学思想方法是联系知识与能力的纽带，是数学科学的灵魂，它对发展学生的数学能力，提高学生的思维品质都具有十分重要的作用。具体表现在：(1)掌握数学思想方法能更好地理解数学知识。(2)数学思想方法对数学问题的解决有着重要的作用。(3)加强数学思想方法的教学是以学生发展为本的必然要求。

16、简述数学思想方法教学应注意哪些事项？

答：数学思想方法教学应注意以下事项：(1)把数学思想方法的教学纳入教学目标；(2)重视数学知识发生、发展的过程，认真设计数学思想方法教学的目标；(3)做好数学思想方法教学的铺垫工作和巩固工作；(4)不同数学思想方法应有不同的教学要求；(5)注意不同数学思想方法的综合应用。

17、用下列材料，请你设计一个“数形结合”教学片断。

材料：如图 13-3-18 所示，相邻四点连成的小正方形面积为 1 平方厘米。(1)分别连接各点，组成下面 12 个图形，你发现有什么排列规律？(2)求出各图形外面一周的点子数、中间的点子数以及各图形的面积，找出一周的点子数、中间的点子数、各图形的面积三者之间的关系。

教学片断设计如下：

一、找图的排列规律

师：同学们看图，找出图的排列规律来。（学生可以讨论）

生：老师我们发现，第一行的图中间没有点，第二行的图中间有一个点，第三行的图中间有两个点。

师：非常好！

二、数一数每个图周边的点数

师：现在我们来数一数每个图周边的点数。并将结果填入下列表中。（师生一起数）

三、计算面积

师：数完边点数，我们再来计算每个图的面积。结果也填入表中。（师生一起计算面积，过程略）

图 形	边 上 点 数	内 部 点 数	面 积
(1)	4	0	1
(2)	6	0	2
(3)	8	0	3
(4)	10	0	4
(5)	12	1	5
(6)	14	1	6
(7)	16	4	7
(8)	18	4	8
(9)	20	9	9
(10)	22	9	10
(11)	24	16	11
(12)	26	16	12

四、寻找每一列三个数之间的规律

师：我们根据这个表，找一找每列三个数之间的关系。告诉同学们，希望找到相同的规律。

生：第一列，边点数等于面积乘以 4。

师：这个规律能否用到第二列呢？

生：不能，因为 6 不等于 2 乘以 4。

生 2：第一列，边点数除以 2，减去面积等于 1。

师：好！看看这个规律能否用到第二列？

生：能。还能用到第三、第四列。

生 2：老师，这个规律不能用到第五列。

师：很好！我们看看这个规律到第五列可以怎样改一改。

生：我发现了，边点数除以 2，加上内点数，再减去面积等于 1。

师：非常好！大家一起算一算，是不是每一列都具有这个规律。

五、总结

师：我们把发现的规律总结成公式：

边点数/2+内点数—面积=1

也可以写为：  
边点数/2＋内点数－1＝面积  
4、假定学生已有了除法商的不变性知识和经验，在学习分数的性质时，请你**设计一个孕育“类比法”**教学片断。  
提示：所设计的教学片断要求(1)以小组合作探究的形式，让学生举例说明除法的被除数和除数与分数的分子和分母之间存在什么样的关系(相似关系)？商与分数又有什么关系(相似关系)？那么与被除数、除数同时扩大或缩小相同的倍数其商不变相似的结论又是什么呢？。。。。。

教学片断设计如下：  
一、回忆除法和分数的有关概念  
师：同学们还记得除法的哪些概念和记号？  
生：被除数÷除数＝商  
师：对。我们再回忆分数的概念和记号。  
师：好。大家一起来比较这两个概念的相似性。  
生：商好比分数，被除数好比分子。除数好比分母。  
二、回忆除法的性质  
师：很好。现在我们回忆除法有哪些性质。  
生：被除数与除数同时扩大，商不变。  
生 2：被除数与除数同时缩小，商也不变。  
三、类比出分数的性质  
师：对。刚才我们知道商好比分数，因此我们可以问：除法的这些性质是否可以类比到分数上来呀？  
生：可以。  
师：应该怎样类比呢？  
生：分子与分母同时扩大，分数不变。  
生 2：分子与分母同时缩小，分数不变。  
四、总结成公式  
师：很好！这些性质怎样用公式表示呢？  
生：可以列表如下：

除 法	分 数
除法的表示： $A\div B$	分数的表示：
性质(一)： 若 $M\neq 0$ ，则 $(A\times M)\div (B\times M)$ = $A\div B$	分数的性质(一)：若 $M\neq 0$ ，则
性质(二)： 若 $M\neq 0$ ，则 $(A\div M)\div (B\div M)$ = $A\div B$	分数的性质(二)：若 $M\neq 0$ ，则
性质(三)： $A\div B\div C=A\div (B\times C)$	分数的性质(三)：
性质(四)： $(A\div B)\div (C\div D)$ = $(A\times D)\div (B\times C)$	分数的性质(四)：

判断题

- 1、【SN：144000】 根据亚里士多德的想法，一个完整的理论体系应该是一种演绎体系的结构，知识都是从一般原理中演绎出的结论。  
正确选项 1. × (V)
- 2、【SN：144001】 数学在中国萌芽以后，得到较快的发展，至少在春秋战国时期已经形成了一些几何与数目概念。  
正确选项 1. × (V)
- 3、【SN：144006】 算术反映的是物体集合之间的函数关系。  
正确选项 1. × (V)
- 4、第一次数学危机，是数学史上的一次重要事件，发生于大约公元前 400 年左右的古希腊时期，自根号二的发现起，到公元前 370 年左右，以无理数 的定义出现为结束标志。这次危机的出现冲击了一直以来在西方数学界占据主导地位的毕达哥拉斯学派。  
正确选项 1. √ (V)
- 5、客观世界具有统一性，数学作为描述客观世界的语言必然也具有统一性。因此，数学的统一性是客观世界统一性的反映，是数学中各个分支固有的内在联系的体现。布尔巴基学派在集合论的基础上建立了三个基本结构：代数结构、序结构和拓扑结构， 然后根据不同的条件，由这三个基本结构交叉产生新的结构。可以说，布尔巴基学派用数学结构显示了数学的统一性。  
正确选项 1. √ (V)
- 6、罗素悖论引发了数学的第三次危机，它的一个通俗解释就是理发师悖论：在某个城市中有一位理发师，他的广告词是这样写的：“本人的理发技艺十分高超，誉满全城。我将为本城所有不给自己刮脸的人刮脸，我也只给这些人刮脸。我对各位表示热诚欢迎！” 。由此可得出结论：如果理发师的胡子长了，他不能给自己刮脸。  
正确选项 1. × (V)
- 7、《几何原本》就是用分析的链子由此及彼的展开全部几何学，它的诞生，标志着几何学已成为一个有着比较严密的理论系统和科学方法的学科。  
正确选项 1. × (V)
- 8、《几何原本》中的素材并非是欧几里得所独创，大部分材料来自同他一起学习的柏拉图学派。  
正确选项 1. √ (V)
- 9、《几何原本》最主要的特色是建立了比较严格的几何体系，在这个体系中有四方面主要内容：定义、公式、公设、命题。  
正确选项 1. × (V)
- 10、《九章算术》不包括代数、几何内容。  
正确选项 1. × (V)
- 11、《九章算术》成书于商朝，它包括了算术、代数、几何的绝大部分初等数学知识。  
正确选项 1. × (V)
- 12、《九章算术》是世界上最早系统地叙述分数运算的著作，它关于负数的论述也是世界上最早的。  
正确选项 1. √ (V)
- 13、不可公度性的发现引发了第二次数学危机。  
正确选项 1. × (V)
- 14、不完全归纳法是根据“对某类事物中的部分对象的分析”作出关于该类事物的一般性结论的推理方法。  
正确选项 1. √ (V)
- 15、抽象得到的新概念与表述原来的对象概念之间不一定有种属关系。  
正确选项 1. √ (V)
- 16、抽象和概括是两种完全不同的方法。  
正确选项 1. × (V)
- 17、第二次数学危机，指发生在十七、十八世纪，围绕微积分诞生初期的基础定义展开的一场争论，这场危机最终完善了微积分的定义和与实数相关的理论系统，同时基本解决了第一次数学危机的关于无穷计算的连续性的问题，并且将微积分的应用推向了所有与数学相关的学科中。而这场争论是指“无穷大量究竟是不是有限” 。  
正确选项 1. × (V)
- 18、法国的布尔巴基学派利用数学集合论实现了数学的统一。  
正确选项 1. × (V)
- 19、分类方法具有两要素：母项与子项。



正确选项 1. × (V)

20、哥德尔不完备性定理是他在 1931 年提出来的。这一理论使数学基础研究发生了划时代的变化，更是现代逻辑史上很重要的一座里程碑。它证明了任何一个形式系统，只要包括了简单的初等数论描述，而且是 自洽的，它必定包含某些系统内所允许的方法既不能证明真也不能证伪的命题。

正确选项 1. √ (V)

21、哥德尔不完全性定理一举粉碎了数学家两千年来的信念。它告诉我们：真与可证是两个概念，可证的一定是真的，但真的不一定可证。从某种意义上，悖论的阴影将永远伴随着我们。

正确选项 1. √ (V)

22、公理化的三条逻辑上的要求是互补性、无矛盾性与完备性。

正确选项 1. × (V)

23、古埃及数学最辉煌的成就可以说是进位制的发现。

正确选项 1. × (V)

24、计算是随着计算机的发明而被人们广泛应用的方法。

正确选项 1. × (V)

25、理论方法、实验方法和计算方法并列为三种科学方法。

正确选项 1. √ (V)

26、欧几里得的《几何原本》几乎概括了古希腊当时所有理论的 数论及几何学，成为近代西方数学的主要源泉。

正确选项 1. √ (V)

27、如果某一类问题存在算法，并且构造出这个算法，就一定能求出该问题的精确解。

正确选项 1. × (V)

28、数学抽象摆脱了客观事物的物质性质，从中抽取其数与形，因而数学抽象具有无物质性。

正确选项 1. √ (V)

29、数学模型方法是近代才产生的。

正确选项 1. × (V)

30、数学模型虽说具有抽象、准确与演绎的特性，但是不具备预测的特性。

正确选项 1. × (V)

31、数学史上著名的“哥尼斯堡七桥问题”最后由欧拉用一笔画方法解决了，其无解。

正确选项 1. √ (V)

32、数学思想方法教学隶属数学教学范畴，只要贯彻通常的数学教学原则就可实现数学思想方法教学目标。

正确选项 1. × (V)

33、随机现象就是杂乱无章的现象，无论是个别还是整体，其随机现象都没有规律性。

正确选项 1. × (V)

34、为避免数学以后再出现类似问题，数学家对集合论的严格性以及数学中的概念构成法和数学论证方法进行逻辑上、哲学上的思考，其目的是力图为整个数学奠定一个坚实的基础。随着对数学基础的深入研究，在数学界产生了数学基础研究的三大学派：集合主义、抽象主义、形式主义。

正确选项 1. × (V)

35、一个数学理论体系内的每一个命题都必须给出证明。

正确选项 1. × (V)

36、在丢番图时代前的一切代数学都是用文字表示的，甚至在十五世纪以前，西欧的代数学几乎都是用文字表示的。

正确选项 1. √ (V)

37、自然科学研究存在着两种方式：定性研究和定量研究。定性研究揭示研究对象是否具有某种特征，定量研究揭示研究对象具有某种特征的数量状态。

正确选项 1. √ (V)

### 问答题

1、常量数学应用的局限性是什么？

仅供参考请勿照抄：

①在建立了太阳中心理论后，17 世纪的人们面临了如何改进计算行星位置，以及如何解释地球上静止的物体保持不动、下降的物体还落在地球上等之类的问题。②这类问题的核心是物体的运动。面对这类带有运动特征的问题，人们已有的数学知识：算术、初等代数、初等几何和三角等构成的初等数学，显得无效。③由于初等数学都是以不变的数量(即常量)和固定的图形为其研究对象(因此这部分内容也称为常量数学)。运用这些知识可以有效地描述和解释相对稳定的

事物和现象。可是，对于这些运动变化的事物和现象，它们显然无能为力。 评分标准：（1）①②每答对一个，得 6 分；（2）③答对，得 8 分；（3）完整答出①②③，得 20 分。

2、简述代数解题方法的基本思想。

仅供参考请勿照抄：

代数解题方法的基本思想是：①首先依据问题的条件组成内含已知数和未知数的代数式，并按等量关系列出方程，②然后通过对方程进行恒等变换求出未知数的值。 评分标准：（1）①答对，得 10 分；（2）②答对，得 10 分；（3）完整答出①②，得 20 分。

3、简述类比的含义，数学中常用的类比有哪些？

仅供参考请勿照抄：

①所谓类比，是指由一类事物所具有的某种属性，推测与其类似的事物也具有这种属性的一种推理方法。类比又称为类比法，或者类比推理。 ②在数学中，常见的类比有：直线和平面的类比，平面与空间的类比，数与式的类比，方程与不等式的类比，数与形的类比，一元与多元的类比，有限与无限的类比。评分标准：（1）①答对，得 10 分；（2）②答对，得 10 分；（3）完整答出①②，得 20 分。

4、简述特殊化方法在数学教学中的应用。

仅供参考请勿照抄：

①利用特殊值(图形)解选择题；②利用特殊化探求问题结论；③利用特例检验一般结果；④利用特殊化探索解题思路。 评分标准：每答对一个，得 5 分。

5、为什么数形结合方法在数学中有着非常广泛的应用？

仅供参考请勿照抄：

①数学研究的是现实世界的数量关系和空间形式，而现实世界本身是同时兼备数与形两种属性的，既不存在有数无形的客观对象，也不存在有形无数的客观对象。②因此，在数学发展的进程中，数和形常常结合在一起，在内容上互相联系，在方法上互相渗透，在一定条件下互相转化。③充分运用数形结合方法解决数学问题，对于沟通代数、三角、几何各分支之间的联系，提高分析问题、解决问题的能力具有重要作用。 评分标准：（1）①②每答对一个，得 6 分；（2）③答对，得 8 分；（3）完整答出①②③，得 20 分。

6、在实施数学思想方法教学时应注意哪些问题？

仅供参考请勿照抄：

为了切实加强数学思想方法教学，应注意以下几点事项：①要把数学思想方法的学习纳入教学目标，并在教案中设计好数学思想方法的教学内容和教学过程；②重视数学知识发生、发展的过程，认真设计数学思想方法教学的目标；③做好数学思想方法教学的铺垫工作和巩固工作；④不同类型的数学思想方法应有不同的教学要求；⑤注意不同数学思想方法的综合运用。 评分标准：（1）①②③④⑤每答对一个，得 4 分；（2）完整答出①②③④⑤，得 20 分。

7、第一次数学危机最终如何解决了？

仅供参考请勿照抄：

①第一次数学危机并没有轻易地很快解决。最后约在公元前 370 年，才由柏拉图的学生欧多克斯解决了。②他创立了新的比例理论，微妙地处理了可公度和不可公度。他处理不可公度的方法，被欧几里得《几何原本》第二卷(比例论)收录。③这个问题到 19 世纪戴德金及康托尔等人建立了现代实数理论才算彻底解决。 评分标准：（1）①②每答对一个，得 6 分；（2）③答对，得 8 分；（3）完整答出①②③，得 20 分。

8、简述抽象和概括的区别，其主要区别特点是什么？

仅供参考请勿照抄：

①抽象从感性认识出发，通过分析和舍弃，抽出共同点，撇开差异性的内容和联系，通过收括得出简单的、基本的规定，即合理的抽象。②概括在认识事物属性的过程中，把所研究各部分事物得到的一般的、本质的属性联系起来，推广到同类的全体事物，从而形成这类事物的普遍概念。③其主要区别特点是：概括过程中的对象保持不变，但对对象的范围扩展了，并推广到同类的全体事物；而在抽象过程中对象由具体的对象变为形式化的、一般化的对象。 评分标准：（1）①②每答对一个，得 6 分；（2）③答对，得 8 分；（3）完整答出①②③，得 20 分。

9、简述确定性现象、随机现象的特点以及确定性数学的局限性。

仅供参考请勿照抄：

①确定性现象的特点是：在一定的条件下，其结果完全被决定，或者完全肯定，或者完全否定，不存在其他可能。即这种现象在一定的条件下必然会发生某种结果，或者必然不会发生某种结果。②随机现象的特点是：在一定的条件下，

可能发生某种结果，也可能不发生某种结果。③对于随机现象，由于条件和结果之间不存在必然性联系，因此不能用确定数学来加以定量描述；④此外，由于随机现象并不是杂乱无章的现象，就个体而言，似乎没有什么规律存在，但当同类现象大量出现时，从总体上却呈现出一种规律性，而确定数学无法定量地揭示这种规律性。 评分标准：（1）①答对，得 5 分；（2）②答对，得 5 分；（3）③答对，得 5 分；（4）④答对，得 5 分；（5）完整答出①②③④，得 20 分。