

学前特殊儿童玩具的选择与利用

人类学和历史学的研究表明游戏是人类儿童成长过程的一种自然倾向和需要。作为游戏的物质支柱玩具很早就出现在人类历史上。在原始社会的最后阶段，随着工具的复杂，为了训练婴幼儿掌握工具所必需的能力，如视觉与运动协调，精细而准确的动作，灵活性等等，就产生了模仿社会生活中的劳动工具、生活用品、人、动物等的玩具。随着社会生活的日益复杂，教育行为的日臻成熟，玩具逐渐成为幼儿生活和教育的重要组成部分。1767年法国牧师奥贝尔林成立了世界上第一所托儿所，开启了学前儿童教育的新篇章，玩具的教育作用也愈加显现。特别是自福禄培尔系统阐述了学前教育的基本原理和教学方法，并创制了名为“恩物”的一套游戏材料之后。玩具更成为幼儿了解世界、表达情感、发展智力、锻炼体能的重要媒体，成为幼儿最基本的学习工具，成为他们的“第一本书”。

学前特殊儿童教育的发展与玩具有着更加紧密的联系。由于学前特殊儿童的身心特质，玩具一直被看作是促进其发育和成长的良好工具。作为学前特殊教育的先驱，蒙台梭利对玩具的重要作用有充分的认识。她为弱智儿童专门设计了训练感觉活动的教玩具以及发展动作的器械和设备，并设计了穿衣架等玩具训练儿童自理能力和小肌肉运动。与蒙台梭利同一时代的比利时特殊教育教授德可乐利，也是十分重视玩具的作用，他主张教学应以游戏和手工作业为主要手段，充分利用玩具训练特殊儿童适应社会生活。在斯科斯和戴尔于1939年实施的第一个弱智儿童早期干预计划中，教导孩子如何有效地使用玩具是干预计划的一个重要组成部分。重视玩具的研究是学前特殊教育的传统。时至今日，玩具的设计、造型、生产工艺都发生了巨大变化，品种日益增多，其协助儿童成长及发挥潜能的功能也更加显著。因此作为学前特殊教育工作者我们更应该加强对玩具的认识和理解。

一、 玩具对于特殊儿童的意义

很多发展理论专家认为玩具是促进儿童智力、语言、情感、社会发展的一个重要媒介。跨梅纽斯在论述玩具的作用时，他认为“这些东西，可以帮助他们自寻其乐，并可锻炼身体健康，精神活泼，身体各部也因此而灵敏。总之，儿童所喜欢玩的东西，只要于他们没有伤害，都应该使他们满足，而不应该禁止他们。”皮亚杰关于儿童智力发展的理论，强调让儿童通过手的动作和操作来认识事物发展智力。儿童认知的发展离不开对事物的转换、移位、连接、组合、分离及再组合。因此能给儿童提供此类经验的玩具是必不可少的。布卢纳认为玩具为儿童问题解决技巧的发展提供了良好的媒介，使儿童发现行为与事物之间的新联系，巩固和强化新的学习技巧。

对于特殊儿童来说，玩具与其生活和学习的联系就更加紧密了，特殊儿童常常需要通过玩具来达成其学习的目标。他们可以透过玩具去发展他们的情绪，智能和体能，同时玩具亦可以协助家长和教师去评估小孩的行为表现和发展。玩具的作用主要表现在以下几个方面。

首先玩具能够发展和补偿特殊幼儿的感知缺陷。特殊幼儿由于自己身心特点的影响在感知外界事物时会遇到一定的困难。不少玩具对儿童触觉、视觉、听觉等感知器官的健康发展都有良好的作用。我们可以利用这些玩具让儿童在游戏的过程中补偿其感知缺陷，比如对盲幼儿可以用橡胶、塑料、金属、陶瓷等不同性质的材料制成的玩具进行触觉训练，用不同形状、大小、质地、重量的积木让其触摸辨识，训练其以手代眼，丰富其感知觉表象。对于弱智儿童，由于其各种感知能力相对都比较差，我们可以用颜色鲜艳的卡片、套色环等进行

视觉训练；用各种小乐器进行听觉训练；用各种质地的材料进行触觉训练；用各种形状的拼板进行视觉动作协调训练。此外学前特殊儿童在感受外部刺激时，缺乏主动感受的积极性。丰富多彩的玩具能够增加其感知觉活动的主动性，使儿童在主动运用感知器官的过程中发展感知觉能力。感知训练玩具不仅对儿童感知器官的发展有重要作用，对儿童的注意力、观察力、和记忆力发展也具有促进作用。

其次玩具可以促进特殊幼儿运动能力发展。许多玩具可以让特殊幼儿饶有兴味的投入到运动性的活动中，通过这些玩具的玩耍可以促进幼儿四肢肌肉的发展，让幼儿获得肌能上的培养及满足，丰富感觉动作的经验。比如皮球是大多数幼儿喜欢玩耍的玩具，对于不同年龄的儿童，球类活动能让儿童做多方面的训练，包括上肢控制、四肢协调、身体平衡、注意力其对空间、时间的判断力。通过这类能让儿童重复练习各种动作模式和各种动作技巧的玩具，能有效地促进特殊儿童动作能力的发展。另外特殊儿童由于生理上的缺陷，以及家长的过度保护，常常缺乏充分运动的机会，动作的发展往往会出现迟滞。利用一些玩具可以对其进行有效的矫正。比如：盲幼儿由于视觉缺陷，往往不能参加对平衡要求较高的游戏，因此平衡与姿势维护的能力就较低。如果给盲童提供平衡板、摇摇船，蹦床等玩具，就能较好地矫正盲童的平衡缺陷。此外一些玩具是为了促进儿童手部小肌肉发展及手眼协调而设计的，这些玩具可以促进儿童精细动作的发展，比如穿珠串、穿线板等。

再次玩具可以促进特殊幼儿学习准备能力的发展。要进行学科学习必须具备一些基础的概念，如数量、空间、时间、偶然与可能、因果等概念。特殊儿童往往在这些方面存在着较大的缺陷，一些玩具可以促进特殊儿童建立感知性认知概念，让他学习去分辨物件，声音，事物的大小，质感，类别，同异，次序和组合。比如图形配对板可以让儿童辨别颜色、形状、大小。儿童可以先依据形状进行配对，然后根据颜色和大小进行配对。

接着玩具能促进儿童语言的发展。许多娃娃家玩具能促进幼儿听、说，表达自己的思想。在玩玩具的过程中，他们会模仿成人，利用想象力扮演成人角色，与同伴进行对话。儿童可以经历许多他们的未曾真实经历过的情境，并假象在那一情境中的语言表达方式。比如木偶剧玩偶是刺激儿童说话，激发想象力的最佳玩具，儿童通过一面操作玩偶，一面自然的发声、说话、交谈、念儿歌、籍此增进语言的经验。即使对语言落后甚至聋哑幼儿来说，这些主动的、具体的经验也给他们提供了一种与别人交流的情境和契机，使他们的对语言情境，对世界有更好的感受和理解。

最后玩具能促进特殊儿童情感的发展。玩具是儿童个人世界的一部份，孩子可以将现实生活中的喜乐和感受，透过玩具去表达，从而获得另一份满足，例如他们可以将日常生活所遇到的事情和洋娃娃诉说，同时可假设玩偶扮演另一个生活的角色。玩具有时是儿童宣泄的途径，孩子有时不敢在成人面前诉说和发泄不快的情绪，他们可以向心爱的洋娃娃说话和发泄，学习表达自己的情绪，同时使情绪得到一个平衡。通过对玩具的操作，儿童能很好的抒发自己的能量并能满足自己的好奇心。

二、 特殊儿童玩具选择的原则

玩具是儿童生活的重要组成部分，儿童通过玩具学习知识获得发展，玩具将陪伴儿童的大部分时间，对儿童产生极大的影响。目前玩具种类相当多，玩具有好有坏，选择合适的玩具能有效地促进孩子的发展，而不合适的玩具则会给儿童带来伤害。同时特殊儿童在选择玩具的时候也有其特殊的要求，如果选择不当则不能很好地满足孩子的特殊发展需求。因此替儿童选择玩具时，应该有充分的认识上的准备。怎样才是一件合适的玩具呢？以下提供了几个原则：

1、发展性和补偿性

玩具最好能刺激儿童对四周环境的探索，为其提供组合、转换、预测、实验、和操作

的机会。透过玩具玩耍，帮助他们促进身体、情感、认知、和创造等各方面的发展。对于各类特殊儿童发展更是其首要的任务，因此选择玩具不仅要使儿童玩得开心，更重要的是能促进其发展。在幼儿的游戏过程中，各种游戏材料可能提供幼儿某一方面或多方面的发展和 学习经验，如从幼儿的发展经验分析，身体方面的发展经验蕴含于能让幼儿从事大肌肉运动、小肌肉操作、或手眼协调的任何设备或材料；社会方面的发展经验蕴含於能让两位或更多幼儿一起活动、相处、分享、合作、考虑他人观点的任何设备或材料；智能方面的发展经验蕴含于能让幼儿观察、感官知觉、学习概念、分辨、比较、预测、试验、和解决问题的任何设备或材料；创造力方面的发展经验蕴含于能让幼儿发挥想象、表达意念的任何设备或材料；语言方面的发展经验蕴含于能让幼儿说话、倾听、沟通、表达的任何设备或材料；情绪方面的发展经验则蕴含於能让幼儿抒发情感、建立信心、获得成就感的任何设备或材料。

在发展儿童各方面能力的同时，玩具同时也应具有补偿儿童同各方面缺陷的作用。对于发展障碍儿童，选择玩具时首先应该注意玩具是否能补偿孩子游戏动机的缺陷。很多发展障碍的孩子不爱玩也不愿玩，或者仅仅只喜欢敲打和旋转玩具。因此在选择时要注意玩具的趣味性。其次要注意选择的玩具应能够预防孩子的第一性缺陷转化为第二性缺陷。例如：在盲幼儿教育机构中，应该多选择真实的和仿真的玩具，弥补孩子表象的不足。在聋幼儿教育机构中，应提供利于儿童合作的玩具。

2、转换性和多样性

从认知发展的观点看，要为特殊幼儿提供开放性的、能暗示多种解答的游戏材料，而避免局限於只有一个正确答案的材料。通过转换性较强的玩具让儿童观察、预测、比较、实验物体的连续性转变现象和变化过程，这种自我调整的活动让幼儿学习解释和组织物体间的转换，增进转换的思考。静静地看玩具独自转动，或单单按动开关的玩具，就不能促进孩子的思维发展。能暗示多种解答的游戏材料大多是开放性的、不定型的素材或道具，能让幼儿自由操作、试验、探索、或即兴扮演。例如：积木、皮球、沙水等等，这些玩具能随儿童的操作而移动、改变、表现不同的事物。让儿童通过感知动作体验不同的转换，进而增进心理运算的能力。这也正是特殊幼儿所缺乏的能力。

玩具要多用途，任何一种玩具若不好玩，变化不够大，玩法不多，儿童很快便对此玩具失去兴趣。所以应选择具有多种功能和玩法的玩具，玩具便较耐玩了。玩具材料的丰富性和多种可能性能够使那些在感觉方面不健全的幼儿在环境和同伴主动交往的过程中也有多种途径。有听力和视力障碍的幼儿在与材料和人相互作用的过程能得到鼓励。这些幼儿在环境的吸引下，既运用他们有障碍的感知系统，又运用他们正常的感知系统，这一点非常重要。

3、安全性和卫生性

玩具一定要卫生、无毒、安全，不能碰伤、挫伤、刺伤和毒害儿童。弱智幼儿往往缺乏危险感，所以大型玩具的选择一定要考虑其安全保护措施，另外也不宜为弱智幼儿选择较小的玩具或者有细小附件的玩具，以防其吞食。为盲幼儿选择的玩具应尽量没有尖锐的边角，不留竹刺、木刺，也不宜有绳索等的连接，玩具上不宜有较宽的间隙，以防夹伤手指或接触到玩具里面的尖锐零件。不宜选用使用任何有毒物质作原料的玩具。玩具应不易弄脏而又便于洗涤。

4、参与性和生活性

玩具要能让儿童从参与中获得愉快和社会性的发展。玩具游戏是儿童与伙伴交流的一种重要形式，儿童在与他人分享、合作、组织、协调、冲突的过程中学习与他人的社会互动，学习规则，服从集体。特殊幼儿尤其缺乏与伙伴相处的能力。因此应尽量选择能让儿童一起参与游戏的玩具。但这并不是说不需要儿童独立操作的玩具。参与必须建立在能独立操作的基础上。

特殊儿童的游戏有相当一部分是为了帮助其适应社会生活，玩具是社会环境的一种缩影，因此必须要能真实地体现现实生活。玩具要能帮助儿童用语言表达意思或发泄情绪，让他对生活的环境有更深刻的了解。例如过家家玩具，教师把日常的生活情境，放在游戏中，便可灵活地启发儿童对生活的认识。

5、经济性和艺术性

儿童的兴趣转变甚快，贵重的玩具，也可能很快失去对他们的吸引，特殊儿童的玩具有容易损耗，所以玩具不必大贵，要合符经济性。选择较耐用的玩具。注意玩具所用的物料不易摔破和压碎，容易操作及不易损坏。这样便既安全又经济。玩具的形象和色彩要符合艺术的要求，玩具应能引起幼儿快乐和喜欢的感情，培养美感。玩具亦应有民族风格，还要吸收民间艺术的优点选择色彩丰富，能激发想象力的玩具。儿童天生对颜色有一种敏锐的鉴赏能力，想象力也相当丰富。明亮的颜色除了带给儿童舒适、愉快的视觉刺激外，还可激发他们的联想力。

三、 各类特殊儿童玩具的选择

在为特殊儿童选择玩具时我们不必刻意地追求特殊性，因为首先这些儿童与普通儿童一样有着游戏、探索、好奇的天性，因此有利于正常儿童发展的玩具也一样适用于特殊儿童。为了促进特殊儿童各个领域的发展我们可以为其准备以下各类游戏材料。

表 1 发展领域和材料设备的关系

发展领域	材料和设备
身体发展	攀登架、带轮玩具、积木、轮胎、球、• 钮扣框架、穿鞋带玩具、穿珠玩具、形状卡、平衡木、梯子、剪刀、木工工具、玩沙工具、拼图、和能让幼儿发展大肌肉或小肌肉的任何其他设备或材料。
社会发展	有关幼儿经验的材料，如：邮局或杂货店的道具；扮家家材料、和能让两位或更多幼儿一起工作的活动或经验。
智能发展	动物、植物、操作的材料、沙、水、木块、积木、天平、放大镜、配对游戏、积木附件（停止标志、玩具卡车等）、图书、录音带、录音机、树叶、石头、小树枝、花、图画、拼图、烹饪活动、和能让幼儿思考和运作的其他材料。
创造力发展	各种颜料、各种不同大小、形状、和质料的纸、黏土、废物利用、豆子、米、浆糊、金属线、布、线、编织框架、刀片、剪刀、蜡笔、印制的材料、积木、服装、吸管、木块、和幼儿能用来表达他们的世界的任何其他材料。
语言发展	图书、录音带、语言经验的材料、图表、故事、手指游戏、布偶、幼儿自制书、扮演的服装、社会伦境、与其他幼儿和大人互动的机会。
情绪发展	能让幼儿获得成功经验的任何材料、给予幼儿挑战但不使其挫败、让幼儿获得成就感。

（引自 Spodek; Saracho&Davis, 1987）

此外，也可以根据幼儿园活动组织的不同，设置不同的活动区，提供各类玩具以及相应的游戏经验，如：娃娃家活动区可以提供各式洋娃娃及洋娃娃的配件、家具、厨房用具、清洁用具、衣物服饰等等。美工区可以提供各式各样的笔、纸张、颜料、材料和工具。在玩具的配备上并没有什么统一的模式，各幼儿园应该根据各自的特点（财力、物力、人员、空间）选

配玩具，同时也应考虑到幼儿园所采用的课程以及活动方式，更重要的是考虑幼儿的不同特点以及他们的特殊需要。

（一） 视力障碍幼儿玩具的选择

视力的缺陷使盲童在探索环境和事物方面出现延迟；他们较少参加精细复杂的玩具游戏；他们的模仿和角色游戏发展也比较迟，有些甚至不出现；由于看不见其他人怎么玩，怎样发展游戏规则，所以他们总爱独自玩耍。为弥补其缺陷以及由此缺陷带来的感觉、运动、社会性障碍，我们需要精心为盲幼儿选择恰当的玩具。

首先要多为盲童提供发展触觉和听觉的玩具。如玩沙、玩水的用具、各种实物和模型、图形配对板、大小套杯、式板配对（提供不同纹理和凹凸刺激）、触觉辨别组合（提供各种质地的材料）、橡皮泥及模板、质感球、听音辨物组合（提供各种声音如救护车、动物叫声）、电子琴、沙瓶、卡通复读机、录音机等等。其次要为盲童提供简单的一次性操作便能得到反馈的玩具，反馈的形式最好是声音。由于盲童看不见其操作的结果，程序太多的玩具就容易使盲童产生迷惑和丧失游戏动机。因此提供诸如摇头响鹅、碰碰响，发音智慧盒、声控洋娃娃，各种带声响的交通玩具便会激发盲童爱玩的动机。此外，盲童往往容易受到过多的保护，因此在选择玩具时应该选择一些家长认为危险而不让盲童玩的玩具，比如溜冰鞋，攀爬网、平衡木、滑行板等等。这些玩具只要有良好的保护不会产生任何危险，而且对盲童本体感觉、平衡感觉、运动感觉的发展有积极的推动作用，可以较好的防止盲童盲相的产生。

（二） 听力障碍幼儿玩具的选择

听力障碍并不影响聋幼儿对物体的操作，2岁以内他们能通过观察、模仿很好地操作玩具，只有当象征性符号—语言出现时聋幼儿才显现出落后。由于语言的缺乏他们会对一些需要表达的玩具产生拒绝。聋幼儿作玩具游戏时最大的问题就是他们总是独自玩耍，互动很少。为聋幼儿选择玩具我们应该注意以下几个特点。

首先应该建立一个声音角，为有残余听力的聋幼儿提供各种能发出声音刺激的玩具。主要是日常生活中的各种声音。例如电话铃声、汽车喇叭声、救护车声，警笛声，动物的叫声、门铃声等等。应该注意玩具的形象和声音都应该与现实生活相匹配。其次要选择一些能提供经验和表征、分类和排序的玩具，让聋幼儿通过操作形成一些非语言的表象和概念，提高概括能力和抽象思维的能力，以弥补缺乏语言所带来的问题。这类玩具包括分类图片、次序图片、各种分类的拼板、套杯、套环、颜色接龙卡、字母盒、数形宝等等。此外，应选择一些有利于孩子合作、交流的玩具，为聋孩子创造一个交流的契机，为发展他们的语言和非语言交流能力提供条件。例如：娃娃家的各种玩具、角色游戏所需的各种道具和装备、大型组合积木、哑剧木偶等等。最后应该设置一些美工、木工、泥塑玩具，鼓励聋幼儿用其他方式不仅仅是语言的方式表达思想和认识。

（三） 身体障碍幼儿玩具的选择

为有身体障碍的幼儿选择玩具是一件较困难的事，缺乏适合的玩具还在其次，更重要的是身体障碍儿童在玩玩具时所表现出的消极性和动机不足。他们往往缺乏好奇心和持久性，不会主动地去玩。要求他们自己构筑游戏时，常常缺少复杂的、合成的操作。这一状态是由于他们获得自我控制以及对周围环境控制的基本需求长期得不到满足的结果。因此为身体障碍儿童选择玩具很重要的一点是帮助其克服无力感获得内部控制点。为此我们可以选择一些简单操作便可得到强烈的、有趣的反馈的玩具。这些玩具不需要比较复杂的，精细的手部操作，只需要拍、按、拉、挤压，甚至不需要手的动作，只需踩、踢、撞击、或头部的碰撞、摩擦等动作便可得到声、光、色、运动等多种形式的反馈。这类玩具包括多种感觉活动中心、功能活动中心、脚踏响板、旋转喇叭、音乐盒、带铃铛的悬挂气球等等。另外还可以提供一些声控玩具。教师也可以对电子玩具的开关进行改造，用大的色彩鲜艳的开关代替小的、不明显的开关。另外，要为身体障碍幼儿选择一些具有康复功用的玩具。包括可以放松肌体、提

高运动协调性、加强手部操作、增强运动能力的玩具。这类玩具有海洋球、蘑菇球、大矫治球、滚筒、平衡板、滑板、各式秋千、爬行协调器、触觉材料、吹气不倒翁、各种材料的悬挂链条等等。身体障碍儿童的玩具通常需要老师做一些改进。

（四）智力障碍幼儿玩具的选择

智力障碍儿童的游戏发展水平与其智力水平有很高的相关，大部分的学前智力障碍儿童认知发展水平仍处在感知运动阶段和前概念阶段，稳定的感知—动作世界仍未建立。因此我们经常可以看到弱智幼儿无明确目的地操作玩具，或是旋转、敲打、摔砸玩具。智力障碍幼儿也较少参与象征性的游戏或有规则的玩具游戏。他们也不爱玩需要脑力操作的益智玩具和需要语言表达的玩具。因此为智力障碍幼儿选择玩具首先要选择能够帮助他们发展动作模式建立稳定动作逻辑的玩具。例如：沙球、多用活动板、多孔球、小丑箱、小动物房、声音盒、探索袋、多米诺骨牌、磁石盘、色板列车、拼板、套杯、秋千、平衡木、滑板、攀爬网、各种球。其次智力障碍幼儿手部的操作能力较低，特别是大拇指与食指的对捏能力低，而专家认为拇指和食指操作力的发展直接影响儿童认知、语言、创造性的发展。因此要选择一些发展手部操作的玩具。例如：串珠串、螺丝组合、工作台、橡皮泥、描线板、钉书、工具模型组合、珠粒插板等等。另外为智力障碍幼儿选择的玩具应该耐用、简单、刺激丰富、操作性强，应选一些体积较大、较具生活化的玩具。

四、特殊儿童玩具使用的原则

有了好的适合儿童特点和要求的玩具并不一定能取得良好的教育效果，关键还在于我们如何有效地、恰当地利用好这些玩具，在适合的地点和时间，以适合的方式，给予适合的人。特殊幼儿更是由于其内在差异性的巨大和游戏方式的千差万别而需要我们给予特别的考虑。以下提供一些玩具使用时应该注意的原则。

1、适应性和挑战性

玩具使用时应该考虑儿童的发展水平，根据儿童年龄特点给予玩具，例如从婴儿期到2岁左右是摸、看、听等感知功能的发展时期，所以应该给能够促进感觉功能发展玩具。2岁以后，由于运动能力开始发展，所以可以给孩子推拉之类的玩具。再大一点以后可以给孩子运动量较大的玩具。如三轮车、滑梯。（详细内容见表2）发展障碍儿童应该以其心理年龄为主要参考标准。即使生理、心理年龄相同，也会由于所处环境不同、个人特点不同而出现发展上的差异，对此也要做出适应性的改进。

但另一方面特殊儿童喜欢玩熟悉的、已经掌握的玩具。缺乏主动发展的精神。因此教师应该注意观察儿童发展的水平，及时为其提供能挑战其能力发展的玩具。促进其在玩中学。尤其是处在感知运动阶段的智能障碍儿童特别容易陷于低水平的重复活动，教师应该利用玩具尽快促成其表象及概念思维的形成。

2、计划性和灵活性

玩具游戏应该有良好的计划，不能流于随意，用什么样的玩具发展儿童哪方面的能力，在什么地方开展，利用哪一段时间都应有所计划。特别是使用那些具有矫治作用的玩具，更应该详细地考虑材料、儿童的反应、进行的步骤等各个方面。但另一方面特殊儿童发展又有其复杂性，特别是玩具游戏在很大的程度上依赖儿童自己的兴趣开展，这就要求老师掌握教育机智，灵活的调整计划。比如原来计划让儿童拼六面画，而儿童却突然对用六面画积木搭高产生了兴趣，而这正是他未曾掌握的技能，老师就应该及时调整教育计划。

3、全面性和针对性

不要经常只给儿童玩某一类或某几种玩具，即使是矫治性的玩具也要经常用不同的玩具来矫正同一缺陷。要照顾到特殊儿童各方面能力的发展，为其提供各种各样的游戏体验。

与此同时应该注意到儿童不同的特点，有针对性的给予玩具，比如：对比较内向总是

呆在室内游戏的孩子，可以通过给他一些在室外游戏的玩具，为其创造在室外游戏的机会。对性格好动的、不稳定的孩子，可以通过少给他一些玩具，让其用同一种玩具去玩较长时间来予以引导。另外男孩和女孩由于游戏方法不同，对玩具也有着不同的喜欢期。这就要满足孩子的自然要求，不要不加区别的强行要求男孩女孩都一样。

4、 延续性和阶段性

特殊儿童适应变化的能力都比较低，因此为其提供玩具应该有一定的延续性，不宜今天玩这样，明天玩那样。某一时期所玩的玩具也应该有内部一致性。但是这并不意味着特殊儿童的玩具不需要变化，有计划的、阶段性的变化会使儿童更有所准备，兴趣更高。并且阶段性发展也是儿童玩具游戏的一个特点

5、 自发性和组织性。

根据儿童发展的理论，儿童自发进行的对物体的探索是最有意义，儿童在好奇心、探索精神的驱使下对玩具进行的分解、组合、移动、转换会有力地促进其认知结构的发展。对这些玩具进行的积极的操作会内化为其思维操作的一部分。但是对于特殊幼儿由于他们遭受了太多的挫折，好奇心和探索的动机受到了很大的抑制，自发游戏的行为相对减少，因此需要老师给予妥当的组织，这种组织不仅包括游戏经验的组织也包括行为的组织。例如要求儿童的玩具按照其类别分别放好，不要随便乱放。游戏时拿出来玩，玩过了要随时收好。要求孩子妥善的存在自己玩具。有专门的地方存放玩具，可以使儿童养成清洁、整齐、次序的各种良好习惯。特殊儿童对变化适应封比较慢，因此应腾出固定的地方存放玩具。

五、 各类特殊儿童玩具利用的特点

对于视觉障碍儿童来说很重要的一点是保持环境的稳定性，它们的玩具要分门别类放置在固定的地方，每一件玩具都应该有一个固定的位置，如果增加或者减少什么玩具老师要及时地告诉孩子，并且帮助他重新适应新的环境。玩具的标记可以用质地较好的材料如砂纸或毯子剪出轮廓贴于其上。组织合作游戏时，老师要不断给予语言的反馈，帮助孩子了解活动进展的情况以及体验合作的成功。有声音反馈的玩具应该集中在一个活动区内，每次参与活动的学生不宜过多。进行触觉训练时要给予孩子一段连续时间，不宜中途打断孩子。

听力障碍幼儿利用发音玩具进行听力训练时要注意排除环境噪音的影响和其他伙伴的干扰，发音玩具最好装上耳机。由于听力障碍儿童存在与伙伴的交流问题，因此老师组织玩具游戏时要规定好每一位儿童所使用的玩具以及交换玩具的方式，以免孩子发生冲突。听力障碍幼儿进行合作游戏时，许多交流的欲望和表示会被伙伴忽略掉，从而大大挫伤了孩子交流的积极性。这时老师应该成为游戏的观察者以及孩子交流的桥梁。

身体障碍幼儿在玩玩具时最重要的是给孩子一个合适安置。适当的安置能使孩子最大限度发挥自身的体能和使用各种器材的能力。老师要注意桌子、椅子的高矮，注意为儿童提供特殊的垫子。儿童在玩大型器材时要给予一定的帮助和保护。

智力障碍幼儿利用玩具时老师一定要给与示范。玩具的性能不宜太过复杂，应该是简单的操作便能得到结果的玩具。老师要花一定时间帮助孩子认识各个活动区中所放置的不同玩具。帮助孩子对玩具进行分类，了解不同的活动应该在哪些不同的场所进行。智力障碍儿童也很难适应环境的变化，因此老师应该逐步的调整玩具，而不是一次性做出很大的调整。在更换玩具之前要和幼儿交谈那些玩具将被替换，还会增加哪些新玩具。增加的新玩具要让孩子和老师一起放置。给予智力障碍的玩具不宜太多，只要少数实用的就可以。心理年龄不到一岁的儿童可以给 10 种玩具，两岁的 14—20 种左右，三到五岁 25—30 种左右

表 2 儿童玩耍发展参考表

每个孩子都按著自己的发展步伐成长，亦可能于某一个阶段中停留一段较长的时间，所以以

下每栏中所提供的年龄，只作一个综合性指引。

儿童能力	玩具提供	鼓励儿童
1—6 月		
目光追踪物件，注意力被声音吸引	装于婴儿床上的吊饰，音乐盒或玩具镜	聆听、观察、目光及听觉追踪。留意移动的物件
摆手及踢脚	海绵及毛绒玩具。不同声音的摇铃	注意自己身体的动作
开始伸手及抓握（仍需扶持下坐）	可缚于婴儿床或车上的玩具，较细及轻，易于婴孩抓握的摇铃	向目标伸手及学习抓握，将动作及所做成的声音联系
开始将手放入口	较轻，安全及适合婴儿咬的玩具，如：咬牙胶	察觉脸上不同的部份
俯卧并用双手支撑抬头	于轻触后会晃动玩具	躺卧时的活动，如：转身
6—12 月		
扶持下坐起	可吊于或吸稳于婴孩伸手可及的玩具 轻触后可晃动的玩具	视线转移：手眼协调运用；明白因果关系
自行坐稳	活动中心，质感球	探索用手造成的不同反应：探索不同的质感：转移重心
爬行及推动物件	绒球，小汽车及有固定小手柄的玩具	增加活动及探索范围 四肢协调及重心转移预备步行
双手配合运用及手指有较灵活的独立活动	各类不同按钮的玩具，如活动中心及需要双手分析的玩具	双手灵活运用
交接物件及转手	较细小，易于抓握的物件，如摇铃，及积木与盛器	双手中线活动：向家长交接物件 早期的手眼协调
12—18 个月		
拍打抬面	小手鼓、铜片琴、手锤游戏等	较细致的手眼协调
可用拇、食及中指拈取物件	较细粒的积木及人口较细的容器	发展手指拈物动作
扶持下步行或独自行走但不稳	婴儿学行车或架；有绳或柄的推拉玩具	自信及独立自由探索：移动时的身躯控制：平衡及行路技巧
辨别物件	简单的形状分辨盒（△、□、及○）：简单的配对图片（香蕉及苹果）	对形状的分辨及物件的认识
模仿发声及明白简单短句	故事图书：玩具电话及婴儿镜等	学习简单的社交说话及明白简单的图画符号
开始模仿日常家居生活	安全的家居用品，如：梳，毛扫，塑料杯及小匙等	家居及想象游戏
19—24 月		
双手拍击玩具	用棒打的鼓，钢片琴等	双手协调活动：将拍击转移为有意思及建设性的游戏
粗略地用手抓笔	神奇画板，纸及较粗的蜡笔	手部功能运用的发展及改善：更细微的手眼协调及模仿简单的线条
叠砌 6—7 块积木	叠砌玩具	简单叠砌技巧

认识 4—5 个身体部份	洋娃娃及玩偶图画	认识身体各部份名称及功用
对简单的图案及图画故事有兴趣	故事图画书及简单的图画积木或砌图。	聆听、说话及对话
抛及踢球（企稳）	较轻的球类	重心转移或身躯各部份协调
2. 3 岁		
拧开瓶盖	需要用双手拧合装配的玩具	手功能训练：提升建设性游戏的技巧
可以用手指拈起小珠，并转过另一手	穿珠游戏	更精细的双手协调技巧
学习脱、穿衣服	包括不同衣著技巧，如：衫、裤、鞋、袜等的洋娃娃	学习简单的自理技巧
双脚交替地上楼梯	脚踏车及其他脚踏游戏	平衡：对身体及空间距离的关系
开始简单绘画	蜡笔及大铅笔	提高绘画的兴趣：表达心中的感受
可以分辨三种基本色中的两种	颜色配对游戏	明白“同”及“不同”的意义：将相同的归类
欣赏图书；识别图片中的不同处	图像配对及接龙游戏	提高观察能力
3—4 岁		
一边行走，一边推拉玩具	足球、手推车及三轮车	提高灵巧度；平衡及自信
跑、接及踢球（行走）；显示攀爬能力	球类游戏、爬架	强壮肌肉
用剪刀剪纸	美劳物料（颜色纸、安全剪刀剪、胶水……）	表达及创作游戏
可以复印不同的形状及绘画简单人物	文书物料、绘画玩具如：填色画	更灵巧运用笔及文书用品
比较及将物件分类	不同的分辨玩具（颜色、重量、质感、形状的用途……）	经验不同的感觉：提高对不同事物的敏感度
完成较复杂的砌图（～30 块）	砌图游戏	分辨能力，如线条，方向。并以这些资料进行推断及解决问题
对数字有兴趣	数字配对及接龙游戏，简单的点数及掷骰子游戏	明白数字及简单的规则游戏
喜欢与同伴玩耍及进行想象性游戏	模仿游戏玩具，如：洋娃娃、医生用具、小汽车及停车场、模拟市场等	启发丰富的想象、表达自己、发展言语、学习与其他人相处及社交技巧
4—5 岁		
稳定地跳跃	跳绳、跳飞机游戏	提高肌肉强度及耐力
开始学习写字	文书玩具、笔画迷宫游戏	认识文字，串字及更掌握书写技巧
进行更有建设性及筹划性的游戏	积木，模拟农场等创作玩具	学习计划：用说话与别人解释每个行动
明白规则及喜欢亲争游戏	简单的集体游戏，如：红绿灯、捉迷藏等	计划策略；接受成功及失败； 学习社交技巧

上海市浦东新区 2012 届高三第二学期 4 月质量抽测

数学（文科）

一、填空题（本大题满分 56 分）本大题共有 14 题，考生应在答题纸编号的空格内直接填写结果，每个空格填对得 4 分，否则一律得零分。

1. 抛物线 $y^2 = 4x$ 的焦点坐标是_____。(1,0)

2. 复数 $z = \frac{1}{1+i}$ （其中 i 是虚数单位），则 $\bar{z} = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}i$

3. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2^n + 3^n}{3^{n+1} - 2^n} = \frac{1}{3}$

4. 向量 $\vec{a} = (3, 4)$ 在向量 $\vec{b} = (1, 0)$ 方向上的投影为_____3

5. 若集合 $A = \{x | x^2 - 5x + 6 \leq 0\}$ ，集合 $B = \{x | ax - 2 = 0, a \in \mathbb{Z}\}$ ，且 $B \subseteq A$ ，则 $a = \underline{0}$ 或 $\underline{1}$ 。

6. 已知三个球的表面积之比是 $1:2:3$ ，则这三个球的体积之比为_____ $1:2\sqrt{2}:3\sqrt{3}$

7. 在 $\triangle ABC$ 中，若 $b = 1, c = \sqrt{3}, \angle C = \frac{2\pi}{3}$ ，则 $S_{\triangle ABC} = \frac{\sqrt{3}}{4}$

8. 已知实数 x, y 满足不等式组 $\begin{cases} x+y \leq 5 \\ 2x+y \leq 6 \\ x \geq 0 \\ y \geq 0 \end{cases}$ ，则 $z = 3x + 4y$ 的最大值是_____20

9. 甲、乙两位旅行者体验城市生活，从某地铁站同时搭上同一列车，分别从前方 10 个地铁站中随机选择一个地铁站下车，则甲、乙两人不在同一站下车的概率是_____ $\frac{9}{10}$

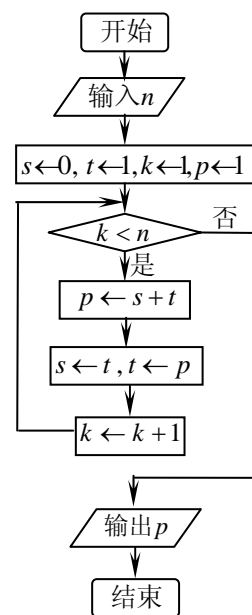
10. 执行右面的程序框图，如果输入的 n 是 4，则输出的 $P = \underline{3}$

11. 直线 $y = x + m$ 与曲线 $y = \sqrt{1-x^2}$ 有两个交点，则实数 m 的取值范围是_____ $1 \leq m < \sqrt{2}$

12. 已知数列 $\{a_n\}$ ($n \in \mathbb{N}^*$)，首项 $a_1 = \frac{5}{6}$ ，若二次方程 $a_n x^2 - a_{n+1} x - 1 = 0$ 的根 α, β 满足 $\alpha - \alpha\beta + \beta = 1$ ，则数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和 $S_n = \underline{-\frac{1}{2}n^2 + \frac{4}{3}n}$

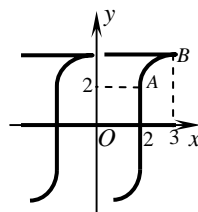
13. 已知函数 $f(x)$ 的定义域为 \mathbb{R} ，若存在常数 $m > 0$ ，对任意 $x \in \mathbb{R}$ ，有 $|f(x)| \leq m|x|$ ，

则称函数 $f(x)$ 为 F -函数. 给出下列函数：① $f(x) = x^2$ ；② $f(x) = \frac{x}{x^2+1}$ ；③ $f(x) = 2^x$ ；



④ $f(x) = \sin 2x$. 其中是 F -函数的序号为_____ . (答案: ②④)

14. 手机产业的发展催生了网络新字“孖”. 某学生准备在计算机上作出其对应的图像, 其中 $A(2, 2)$, 如图所示. 在作曲线段 AB 时, 该学生想把函数



数 $y = x^{\frac{1}{2}}, x \in [0, 2]$ 的图像做适当变换, 得到该段函数曲线. 请写出曲线段

AB 在 $x \in [2, 3]$ 上对应的函数解析式_____ . $y = \sqrt{2}(x-2)^{\frac{1}{2}} + 2$

二、选择题 (本大题满分 20 分) 本大题共有 4 题, 每题有且只有一个正确答案, 考生应在答题纸的相应编号上, 将代表答案的小方格涂黑, 选对得 5 分, 否则一律得零分.

15. 已知非零向量 \vec{a}, \vec{b} , “函数 $f(x) = (\vec{a}x + \vec{b})^2$ 为偶函数” 是 “ $\vec{a} \perp \vec{b}$ ” 的 (C)

- A. 充分非必要条件 B. 必要非充分条件
C. 充要条件 D. 既非充分也非必要条件

16. 设 z_1, z_2 为复数, 下列命题一定成立的是 () D

- A. 如果 $z_1^2 + z_2^2 = 0$, 那么 $z_1 = z_2 = 0$ B. 如果 $|z_1| = |z_2|$, 那么 $z_1 = \pm z_2$
C. 如果 $|z_1| \leq a$, a 是正实数, 那么 $-a \leq z_1 \leq a$ D. 如果 $|z_1| = a$, a 是正实数, 那么 $z_1 \cdot \overline{z_1} = a^2$

17. 若双曲线 $C_1: \frac{x^2}{a_1^2} - \frac{y^2}{b_1^2} = 1 (a_1 > 0, b_1 > 0)$ 和双曲线 $C_2: \frac{x^2}{a_2^2} - \frac{y^2}{b_2^2} = 1 (a_2 > 0, b_2 > 0)$ 的焦点相同, 且 $a_1 > a_2$ 给出下列四个结论:

- ① $a_1^2 - a_2^2 = b_2^2 - b_1^2$; ② $\frac{a_1}{a_2} > \frac{b_2}{b_1}$;
③ $b_1 < b_2$; ④ $a_1 + a_2 > b_1 + b_2$;

其中所有正确的结论序号是 () B

- A. ①② B. ①③ C. ②③ D. ①④

18. 已知函数 $f(x) = \begin{cases} 2x, & 0 \leq x \leq \frac{1}{2} \\ 2-2x, & \frac{1}{2} < x \leq 1 \end{cases}$, 且 $f_1(x) = f(x)$, $f_2(x) = f(f_1(x))$. 则满足方

程 $f_2(x) = x$ 的根的个数为 () C

- A. 0 个 B. 2 个 C. 4 个 D. 6 个

三、解答题 (本大题满分 74 分) 本大题共有 5 题, 解答下列各题必须在答题纸相应编号规定的区域内写出必要的步骤.

19. (本题满分 12 分) 本题共有 2 个小题, 第 1 小题满分 6 分, 第 2 小题满分 6 分.

已知函数 $f(x) = 2\sin x \cos x + 2\cos^2 x$,

(1) 求函数 $f(x)$ 的单调递增区间;

(2) 将函数 $y = f(x)$ 图像向右平移 $\frac{\pi}{4}$ 个单位后, 得到函数 $y = g(x)$ 的图像, 求方程 $g(x) = 1$ 的解.

【解答】(1) $f(x) = \sqrt{2} \sin\left(2x + \frac{\pi}{4}\right) + 1$,

由 $2k\pi - \frac{\pi}{2} \leq 2x + \frac{\pi}{4} \leq 2k\pi + \frac{\pi}{2} (k \in \mathbb{Z})$ 得:

$f(x)$ 的单调递增区间是 $\left[k\pi - \frac{3\pi}{8}, k\pi + \frac{\pi}{8}\right] (k \in \mathbb{Z})$;

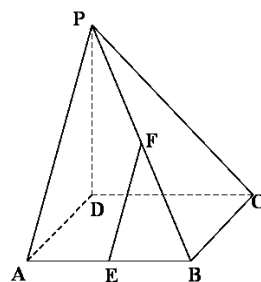
(2) 由已知, $g(x) = \sqrt{2} \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) + 1$,

由 $g(x) = 1$, 得 $\sqrt{2} \sin\left(2x - \frac{\pi}{4}\right) = 0$,

$\therefore x = \frac{k\pi}{2} + \frac{\pi}{8}, (k \in \mathbb{Z})$.

20. (本题满分 14 分) 本题共有 2 个小题, 第 1 小题满分 6 分, 第 2 小题满分 8 分.

如图, 在四棱锥 $P-ABCD$ 中, $PD \perp$ 底面 $ABCD$, 底面 $ABCD$ 为正方形, $PD = DA$, E, F 分别是 AB, PB 的中点.



(1) 求异面直线 EF 与 PD 所成角的大小;

(2) 当 $EF = \sqrt{2}$ 时, 求在四棱锥 $F-ABCD$ 的体积.

【解答】(1) $\because E, F$ 分别是 AB, PB 的中点,

$\therefore EF \parallel AP$.

$\therefore \angle APD$ 为异面直线 EF 与 PD 所成的角或补角.

$\because PD \perp$ 底面 $ABCD, PD = DA$

$\therefore \triangle ADP$ 是等腰直角三角形,

$\therefore \angle APD = 45^\circ$,

\therefore 异面直线 EF 与 PD 所成角的大小为 45° .

(2) 解: 由(1)知, $EF = \frac{1}{2}AP$, 且 $EF = \sqrt{2}$, $\therefore AP = 2\sqrt{2}$.

又由题意知, $\triangle PAD$ 为等腰直角三角形, $\therefore PD = AD = 2$.

又 \because 点 F 为 PB 的中点, \therefore 点 F 到底面 $ABCD$ 的距离为 $\frac{1}{2}PD = 1$.

\therefore 四棱锥 $F-ABCD$ 的体积为 $\frac{1}{3} \times 2 \times 2 \times 1 = \frac{4}{3}$.

21. (本大题满分 14 分) 本大题共有 3 个小题, 第 1 小题满分 4 分, 第 2 小题满 5 分, 第 3

小题满 5 分.

已知椭圆 $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$ ($a > b > 0$) 的左、右焦点分别为 F_1 、 F_2 ，长轴的一个端点与短

轴两个端点组成等边三角形的三个顶点，直线 l 经过点 F_2 ，倾斜角为 45° ，与椭圆交于 A 、 B 两点.

(1) 若 $|F_1F_2| = 2\sqrt{2}$ ，求椭圆方程；

(2) 对 (1) 中椭圆，求 $\triangle ABF_1$ 的面积；

(3) M 是椭圆上任意一点，若存在实数 λ, μ ，使得 $\overrightarrow{OM} = \lambda \overrightarrow{OA} + \mu \overrightarrow{OB}$ ，试确定 λ, μ 的关系式.

【解答】(1) 由已知，可得 $c = \sqrt{2}$ ， $a = \sqrt{3}b$ ，

$$\because a^2 = b^2 + c^2, \therefore a = \sqrt{3}, b = 1,$$

$$\therefore \frac{x^2}{3} + y^2 = 1.$$

(2) 设 $A(x_1, y_1)$ ， $B(x_2, y_2)$ ，直线 $l: y = x - \sqrt{2}$ ，

$$\text{代入椭圆方程得 } 4x^2 - 6\sqrt{2}x + 3 = 0, \quad x_1 + x_2 = \frac{3\sqrt{2}}{2}, \quad x_1x_2 = \frac{3}{4},$$

$$|x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{6}}{2}, \quad |y_1 - y_2| = |x_1 - x_2| = \frac{\sqrt{6}}{2},$$

$$\therefore S_{\triangle} = \frac{1}{2} \times 2\sqrt{2} \times \frac{\sqrt{6}}{2} = \sqrt{3}.$$

(3) 由已知椭圆方程为 $x^2 + 3y^2 = 3b^2$ ①，

右焦点 F 的坐标为 $(\sqrt{2}b, 0)$ ，

直线 AB 所在直线方程为 $y = x - \sqrt{2}b$ ②，

由①②得： $4x^2 - 6\sqrt{2}bx + 3b^2 = 0$ ，

设 $A(x_1, y_1)$ ， $B(x_2, y_2)$ ，则 $x_1 + x_2 = \frac{3\sqrt{2}}{2}b$ ， $x_1x_2 = \frac{3b^2}{4}$ ，

设 $M(x, y)$ ，由 $\overrightarrow{OM} = \lambda \overrightarrow{OA} + \mu \overrightarrow{OB}$ 得，

$$x = \lambda x_1 + \mu x_2, \quad y = \lambda y_1 + \mu y_2,$$

∵ 点 M 在椭圆上,

$$\therefore (\lambda x_1 + \mu x_2)^2 + 3(\lambda y_1 + \mu y_2)^2 = 3b^2,$$

$$\text{整理得: } \lambda^2(x_1^2 + 3y_1^2) + \mu^2(x_2^2 + 3y_2^2) + 2\lambda\mu(x_1x_2 + 3y_1y_2) = 3b^2,$$

$$x_1x_2 + 3y_1y_2 = x_1x_2 + 3(x_1 - \sqrt{2}b)(x_2 - \sqrt{2}b) = 4x_1x_2 - 3\sqrt{2}b(x_1 + x_2) + 6b^2 = 0 \quad \text{③},$$

$$\text{又点 } A, B \text{ 在椭圆上, 故 } x_1^2 + 3y_1^2 = 3b^2 \quad \text{④}, \quad x_2^2 + 3y_2^2 = 3b^2 \quad \text{⑤},$$

$$\text{由③④⑤式得 } \lambda^2 + \mu^2 = 1.$$

22. (本大题满分 16 分) 本大题共有 3 个小题, 第 1 小题满分 4 分, 第 2 小题满 6 分, 第 3 小题满 6 分.

记数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n . 已知向量 $\vec{a} = \left(\cos \frac{n\pi}{3} + \sin \frac{n\pi}{3}, 1 \right)$ ($n \in \mathbb{N}^*$) 和 $\vec{b} = \left(a_n, \cos \frac{n\pi}{3} - \sin \frac{n\pi}{3} \right)$ ($n \in \mathbb{N}^*$) 满足 $\vec{a} \perp \vec{b}$.

(1) 求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式;

(2) 求 S_{30} ;

(3) 设 $b_n = na_n$, 求数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项的和为 T_n .

【解答】(1) ∵ $\vec{a} \perp \vec{b}$

$$\begin{aligned} \therefore a_n &= \left(\cos \frac{n\pi}{3} + \sin \frac{n\pi}{3} \right) \left(\cos \frac{n\pi}{3} - \sin \frac{n\pi}{3} \right) \\ &= \cos^2 \frac{n\pi}{3} - \sin^2 \frac{n\pi}{3} \\ &= \cos \frac{2n\pi}{3} \\ \therefore a_n &= \cos \frac{2n\pi}{3}; \end{aligned}$$

(2) 数列 $\{a_n\}$: $-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 1, -\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}, 1, \dots$ 为周期为 3 的周期数列且

$$a_{3k-2} + a_{3k-1} + a_{3k} = 0 \quad (k \in \mathbb{N}^*).$$

$$\text{故 } S_{30} = 0.$$

$$(3) \quad b_n = na_n = n \cos \frac{2n\pi}{3}.$$

当 $n = 3k$ ($k \in \mathbb{N}^*$) 时,

$$\therefore b_{3k-2} + b_{3k-1} + b_{3k} = (3k-2) \left(-\frac{1}{2} \right) + (3k-1) \left(-\frac{1}{2} \right) + 3k \cdot 1 = \frac{3}{2}.$$

$$\therefore T_n = T_{3k} = \frac{3}{2}k = \frac{3}{2} \cdot \frac{n}{3} = \frac{n}{2};$$

当 $n = 3k - 1 (k \in N^*)$ 时,

$$T_n = T_{3k-1} = T_{3k} - b_{3k} = \frac{3}{2}k - 3k \cdot 1 = -\frac{3}{2}k = -\frac{3}{2} \cdot \frac{n+1}{3} = -\frac{n+1}{2};$$

当 $n = 3k - 2 (k \in N^*)$ 时,

$$T_n = T_{3k-2} = T_{3k} - b_{3k} - b_{3k-1} = \frac{3}{2}k - 3k - (3k-1) \left(-\frac{1}{2}\right) = -\frac{3}{2}k + \frac{3k-1}{2} = -\frac{1}{2};$$

$$\text{故 } T_n = \begin{cases} \frac{n}{2}, & (n = 3k), \\ -\frac{n+1}{2}, & (n = 3k-1), (k \in N^*), \\ -\frac{1}{2}, & (n = 3k-2). \end{cases}$$

23、(本大题满分 18 分) 本大题共有 3 个小题, 第 1 小题满分 4 分, 第 2 小题满 6 分, 第 3 小题满 8 分.

已知函数 $y = f(x)$, $x \in D$, 如果对于定义域 D 内的任意实数 x , 对于给定的非零常数 m , 总存在非零常数 T , 恒有 $f(x+T) > m \cdot f(x)$ 成立, 则称函数 $f(x)$ 是 D 上的 m 级类增周期函数, 周期为 T . 若恒有 $f(x+T) = m \cdot f(x)$ 成立, 则称函数 $f(x)$ 是 D 上的 m 级类周期函数, 周期为 T .

(1) 试判断函数 $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x-1)$ 是否为 $(3, +\infty)$ 上的周期为 1 的 2 级类增周期函数?

并说明理由;

(2) 已知函数 $f(x) = -x^2 + ax$ 是 $[3, +\infty)$ 上的周期为 1 的 2 级类增周期函数, 求实数 a 的取值范围;

(3) 下面两个问题可以任选一个问题作答, 问题 (I) 6 分, 问题 (II) 8 分, 如果你选做了两个, 我们将按照问题 (I) 给你记分.

(I) 已知 $T = 1$, $y = f(x)$ 是 $[0, +\infty)$ 上 m 级类周期函数, 且 $y = f(x)$ 是 $[0, +\infty)$ 上的单调递增函数, 当 $x \in [0, 1)$ 时, $f(x) = 2^x$, 求实数 m 的取值范围.

(II) 已知当 $x \in [0, 4]$ 时, 函数 $f(x) = x^2 - 4x$, 若 $f(x)$ 是 $[0, +\infty)$ 上周期为 4 的 m 级类周期函数, 且 $y = f(x)$ 的值域为一个闭区间, 求实数 m 的取值范围.

【解答】

$$(1) \because (x+1-1) - (x-1)^2 = -(x^2 - 3x + 1) < 0, \text{ 即 } (x+1-1) < (x-1)^2$$

$$\therefore \log_{\frac{1}{2}}(x+1-1) > \log_{\frac{1}{2}}(x-1)^2, \text{ 即 } \log_{\frac{1}{2}}(x+1-1) > 2\log_{\frac{1}{2}}(x-1)$$

即 $f(x+1) > 2f(x)$ 对一切 $x \in (3, +\infty)$ 恒成立,

故 $f(x) = \log_{\frac{1}{2}}(x-1)$ 是 $(3, +\infty)$ 上的周期为 1 的 2 级类增周期函数.

(2) 由题意可知: $f(x+1) > 2f(x)$,

即 $-(x+1)^2 + a(x+1) > 2(-x^2 + ax)$ 对一切 $[3, +\infty)$ 恒成立,

$$(x-1)a < x^2 - 2x - 1,$$

$\because x \geq 3$

$$\therefore a < \frac{x^2 - 2x - 1}{x-1} = \frac{(x-1)^2 - 2}{x-1} = (x-1) - \frac{2}{x-1},$$

令 $x-1=t$, 则 $t \in [2, +\infty)$,

$g(t) = t - \frac{2}{t}$ 在 $[2, +\infty)$ 上单调递增,

所以 $g(t)_{\min} = g(2) = 1$,

所以 $a < 1$.

(3) 问题 (I) $\because x \in [0, 1)$ 时, $f(x) = 2^x$,

\therefore 当 $x \in [1, 2)$ 时, $f(x) = mf(x-1) = m \cdot 2^{x-1}$,

当 $x \in [n, n+1)$ 时, $f(x) = mf(x-1) = m^2 f(x-2) = \cdots = m^n f(x-n) = m^n \cdot 2^{x-n}$,

即 $x \in [n, n+1)$ 时, $f(x) = m^n \cdot 2^{x-n}$, $n \in \mathbb{N}^*$,

$\because f(x)$ 在 $[0, +\infty)$ 上单调递增,

$\therefore m > 0$ 且 $m^n \cdot 2^{n-n} \geq m^{n-1} \cdot 2^{n-(n-1)}$,

即 $m \geq 2$.

问题 (II): \because 当 $x \in [0, 4]$ 时, $y \in [-4, 0]$, 且有 $f(x+4) = mf(x)$,

\therefore 当 $x \in [4n, 4n+4]$, $n \in \mathbb{Z}$ 时,

$$f(x) = mf(x-4) = \cdots = m^n f(x-4n) = m^n [(x-4n)^2 - 4(x-4n)],$$

当 $0 < m \leq 1$ 时, $f(x) \in [-4, 0]$;

当 $-1 < m < 0$ 时, $f(x) \in [-4, -4m]$;

当 $m = -1$ 时, $f(x) \in [-4, 4]$;

当 $m > 1$ 时, $f(x) \in (-\infty, 0]$;

当 $m < -1$ 时, $f(x) \in (-\infty, +\infty)$;

综上可知: $-1 \leq m < 0$ 或 $0 < m \leq 1$.