

南京市中小学教学资源研发中心 策划
2009 年南京市中考指导书编写组 编写

2009年

南京市中考指导书

SHU

XUE

数学

南京出版社

2009NIANNANJINGSHIZHONGKAOZHIDAOOSHU

2009 年南京市中考指导书

数 学

南京市中小学教学资源研发中心 策划
2009 年南京市中考指导书编写组 编写

南京出版社

图书在版编目(CIP)数据

2009年南京市中考指导书. 数学/《2009年南京市中考指导书》编写组编. 南京:南京出版社,2009.1

ISBN 978-7-80718-442-3

I. 2… II. 2… III. 数学课—初中—升学参考资料
IV. G634

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 194623 号

学 楼

2009年南京市中考指导书——数学
2009年南京市中考指导书编写组 编写

- | | |
|------|--|
| 书 名 | 2009年南京市中考指导书——数学 |
| 作 者 | 南京市中小学教学资源研发中心 策划
2009年南京市中考指导书编写组 编写 |
| 责任编辑 | 范 忆 |
| 出版发行 | 南京出版社 |
| 地 址 | 南京市成贤街43号(邮编210018) |
| 印 刷 | 扬州鑫华印刷有限公司 |
| 开 本 | 787 mm×1092 mm 1/16 |
| 印 张 | 47 |
| 字 数 | 1202 千 |
| 版 次 | 2009年1月第1版
2009年1月第1次印刷 |
| 书 号 | ISBN 978-7-80718-442-3 |
| 定 价 | 57.00 元(全五册) |

(本书凡有印装质量问题可向承印厂调换)

前言

在近几年中考改革实践的基础上,南京市 2009 年中考将继续实行初中毕业生学业考试与考查,其中语文、数学、英语、物理、化学、思想品德为考试科目,历史为考查科目。全市统一组织的学业考试将根据《南京市 2009 年中考方案》的要求,继续贯彻教育部和省教育厅关于中考命题的指导意见,在坚持 2008 年南京市中考命题原则和导向的基础上,紧扣课程标准对学生在知识与技能、过程与方法、情感态度与价值观等方面的基本要求,结合南京市初中教学的实际,注重考查学生对知识与技能的掌握情况,特别是在具体情境中综合运用所学知识分析和解决问题的能力。试卷的难度系数控制在 0.70 左右,试题的难度结构是 3:4:2:1 (由易到难),以体现“夯实基础、注重能力、严格标准、有所创新”的命题原则,发挥考试对初中教学实践的引导功能、激励功能、评价功能和选拔功能。

为了帮助老师把握初三复习教学的要求,理清复习的思路,更好地指导初三学生复习迎考,提高复习教学的效果,提高南京市初中教学的质量,努力为学生的持续发展奠定坚实的基础,我室组织了部分教学经验丰富的教师,根据教育部颁发的全日制义务教育各学科的课程标准(实验稿)和南京市各学科使用的现行版本的教科书,编写了《2009 年南京市中考指导书》,供老师和同学们在复习教学中使用。

这套复习指导用书包括语文、数学、英语、物理、化学、思想品德与历史,共六册。各学科的指导用书既对中考的考查目标、范围、内容以及试卷结构和主要题型作了说明,又就如何复习提出了指导性意见,还为同学们系统复习提供了例题和练习题。在复习过程中,同学们应注重打好知识基础,形成相应技能,增强分析和解决实际问题的能力,以便在中考中取得理想的成绩。

由于编写时间较紧,加之水平有限,难免存在一些不当之处,敬请广大师生在使用时提出意见,以便进一步修改完善。

编者

目 录

考试范围	(1)
考试内容	(1)
试卷结构及主要题型	(9)
题型示例	(10)
复习与评估	(13)
第一章 数与式	(13)
第二章 方程与不等式	(28)
第三章 函数	(39)
第四章 图形的认识	(56)
第五章 图形与变换	(82)
第六章 图形与坐标	(104)
第七章 图形与证明	(107)
第八章 统计	(121)
第九章 概率	(133)
第十章 课题学习	(142)
第十一章 综合题选讲	(146)

音 录

考试范围

以中华人民共和国教育部颁发的《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》为依据,以江苏科学技术出版社 2006 年始顺次出版的义务教育课程标准实验教科书《数学》七年级(上、下册)、八年级(上、下册)、九年级(上、下册)的教学内容作为 2009 年中考数学试卷的命题范围。

考试内容

2009 年中考数学试卷的考查内容以《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》中的“内容标准”为基本依据. 主要考查方面包括基础知识与基本技能、数学活动过程、数学思考、解决问题能力、对数学的基本认识等。

基础知识与基本技能考查的主要内容:了解数的意义,理解数和代数运算的意义、算理,能够合理地进行基本运算与估算;能够在实际情境中有效地使用代数运算、代数模型及有关概念解决问题. 能够借助不同的方法探索几何对象的有关性质;能够使用不同的方式表达几何对象的大小、位置与特征;能够在头脑中构建几何对象;进行几何图形的分解与组合,能对某些图形进行简单的变换;能够借助数学证明的方法确认数学命题的正确性. 正确理解数据的含义,能够结合实际需要有效地表达数据特征,会根据数据结果做出合理的预测;了解概率的含义,能够借助概率模型或通过设计活动解释一些事件发生的概率。

数学活动过程考查的主要方面:数学活动过程中所表现出来的思维方式、思维水平,对活动对象、有关知识与方法的理解深度;从事探究的意识、能力和信心等. 能通过观察、实验、归纳、类比等活动获得数学猜想,并寻求证明猜想的合理性。

数学思考方面的考查内容:主要关注学生在数感与符号感、空间观念、统计意识、推理能力、应用数学的意识等方面的发展情况。

解决问题能力考查的主要方面:能从数学角度提出问题、理解问题,并综合运用数学知识解决问题;具有一定的解决问题的基本策略;能合乎逻辑地与他人交流等。

对数学的基本认识考查的主要方面:对数学内部统一性的认识,例如不同数学知识之间的联系、不同数学方法之间的相似性等;对数学与现实或与其他学科知识之间联系的认识等。

根据《全日制义务教育数学课程标准(实验稿)》中第三学段的具体目标,在“数与代数”、“空间与图形”、“统计与概率”、“课题学习”等四个学习领域中,前三个领域将考试要求由低到高分四个层次,依次是了解、理解、掌握、灵活和综合运用,分别用 A、B、C、D 表示,这里高一级的层次要求包含低一级的层次要求. 下面以图表形式分别说明考试内容和相应的考试要求。

第一部分 数与代数

第一章 数与式

考 试 内 容		A	B	C	D
有 理 数	有理数、相反数、绝对值、乘方的意义		✓		
	用数轴上的点表示有理数,比较有理数的大小			✓	
	求有理数的相反数与绝对值(绝对值符号内不含字母)			✓	
	有理数的加、减、乘、除、乘方及简单的混合运算(以三步为主)			✓	
	运用运算律简化运算			✓	
	运用有理数的运算解决简单的问题			✓	
	对含有较大数字的信息做出合理的解释和推断			✓	
实 数	平方根、算术平方根、立方根的概念,开方与乘方互为逆运算,无理数和实数的概念,实数与数轴上的点一一对应,近似数与有效数字的概念,二次根式的概念及其加、减、乘、除运算法则	✓			
	用根号表示数的平方根、立方根			✓	
	用平方运算求某些非负数的平方根,用立方运算求某些数的立方根			✓	
	用有理数估计一个无理数的大致范围			✓	
	进行有关实数的简单四则运算(不要求分母有理化)			✓	
代 数 式	用字母表示数的意义		✓		
	分析简单问题的数量关系,并用代数式表示			✓	
	解释一些简单代数式的实际背景或几何意义			✓	
	求代数式的值			✓	
整 式 与 分 式	整数指数幂的意义和基本性质,整式、分式的概念	✓			
	用科学记数法表示数			✓	
	进行简单的整式加、减运算,进行简单的整式乘法运算(其中的多项式相乘仅指一次式相乘)			✓	
	乘法公式 $(a+b)(a-b)=a^2-b^2$ 和 $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$ 的几何背景	✓			
	利用上述乘法公式进行简单计算			✓	
	用提公因式法、公式法(直接用公式不超过二次)进行因式分解(指数是正整数)			✓	
	利用分式的基本性质进行约分和通分,进行简单的分式加、减、乘、除运算			✓	

第二章 方程与不等式

考 试 内 容		A	B	C	D
方 程 (组)	根据具体问题中的数量关系,列出方程			✓	
	解一元一次方程、简单的二元一次方程组、可化为一元一次方程的分式方程(方程中的分式不超过两个)			✓	
	配方法		✓		
	用因式分解法、公式法、配方法解简单的数字系数的一元二次方程		✓		
	根据具体问题的实际意义,检验结果是否合理		✓		
不 等 式 (组)	根据具体问题中的大小关系了解不等式的意义	✓			
	不等式的基本性质		✓		
	解简单的一元一次不等式,并在数轴上表示出解集			✓	
	解由两个一元一次不等式组成的不等式组,并用数轴确定解集			✓	
	利用一元一次不等式(组)解决简单的问题			✓	

第三章 函 数

考 试 内 容		A	B	C	D
函 数	常量、变量的意义	✓			
	函数的概念和三种表示方法	✓			
	举出函数的实例		✓		
	结合图象对简单实际问题中的函数关系进行分析			✓	
	确定简单的整式、分式和简单实际问题中的函数的自变量取值范围,并求出函数值			✓	
	用适当的函数表示法刻画某些实际问题中变量之间的关系			✓	
	对函数关系的分析,尝试对变量的变化规律进行初步预测		✓		
一 次 函 数	一次函数的意义	✓			
	根据已知条件确定一次函数表达式			✓	
	画一次函数的图象		✓		
	一次函数的性质		✓		
	正比例函数		✓		
	根据一次函数的图象求二元一次方程组的近似解			✓	
	用一次函数解决实际问题			✓	

考 试 内 容		A	B	C	D
反比例函数	反比例函数的意义	✓			
	根据已知条件确定反比例函数表达式			✓	
	画反比例函数的图象			✓	
	反比例函数的性质		✓		
	用反比例函数解决某些实际问题			✓	
二次函数	二次函数的意义	✓			
	确定二次函数的表达式			✓	
	用描点法画出二次函数的图象			✓	
	从图象上认识二次函数的性质			✓	
	根据公式确定图象的顶点、开口方向和对称轴(公式不要求记忆和推导)			✓	
	解决简单的实际问题			✓	
	利用二次函数的图象求一元二次方程的近似解			✓	

第二部分 空间与图形

第四章 图形的认识

考 试 内 容		A	B	C	D
角	比较角的大小,估计一个角的大小,计算角度的和与差,进行度、分、秒简单换算			✓	
	角平分线及其性质	✓			
相交线与平行线	补角、余角、对顶角	✓			
	等角的余角相等、等角的补角相等、对顶角相等		✓		
	垂线、垂线段等概念,垂线段最短的性质,点到直线距离的意义	✓			
	过一点有且仅有一条直线垂直于已知直线	✓			
	用三角尺或量角器过一点画一条直线的垂线			✓	
	线段垂直平分线及其性质	✓			
	平行线的性质		✓		
	过直线外一点有且仅有一条直线平行于已知直线	✓			
	用三角尺和直尺过已知直线外一点画这条直线的平行线			✓	

考 试 内 容		A	B	C	D
	两条平行线之间距离的意义	✓			
	度量两条平行线之间的距离			✓	
三 角 形	三角形有关概念,三角形的稳定性	✓			
	画出任意三角形的角平分线、中线和高三			✓	
	三角形中位线的性质			✓	
	全等三角形的概念	✓			
	两个三角形全等的条件			✓	
	等腰三角形、等边三角形的有关概念	✓			
	等腰三角形、等边三角形的性质和一个三角形是等腰三角形的条件			✓	
	直角三角形的概念	✓			
	直角三角形的性质和一个三角形是直角三角形的条件			✓	
	运用勾股定理解决简单问题,用勾股定理的逆定理判定直角三角形			✓	
四 边 形	多边形的内角和与外角和公式,正多边形的概念	✓			
	平行四边形、矩形、菱形、正方形、梯形的概念和性质			✓	
	平行四边形、矩形、菱形、正方形、梯形之间的关系,四边形的不稳定性	✓			
	平行四边形的有关性质和四边形是平行四边形的条件			✓	
	矩形、菱形、正方形的有关性质和四边形是矩形、菱形、正方形的条件			✓	
	等腰梯形的有关性质和四边形是等腰梯形的条件	✓			
	运用三角形、四边形或正六边形进行简单的镶嵌设计			✓	
圆	圆及其有关概念		✓		
	弧、弦、圆心角的关系,点与圆、直线与圆以及圆与圆的位置关系	✓			
	圆周角与圆心角的关系、直径所对圆周角的特征	✓			
	三角形的内心和外心	✓			
	切线的概念	✓			
	切线与过切点的半径之间的关系,判定一条直线是否为圆的切线,过圆上一点画圆的切线			✓	
	计算弧长及扇形的面积,计算圆锥的侧面积和全面积			✓	

考 试 内 容		A	B	C	D
尺 规 作 图	作一条线段等于已知线段,作一个角等于已知角,作角的平分线,作线段的垂直平分线			✓	
	利用基本作图作三角形			✓	
	过一点、两点和不在同一直线上的三点作圆		✓		
	尺规作图的步骤	✓			
	对于尺规作图题,写已知、求作和作法(不要求证明)			✓	
视 图 与 投 影	画基本几何体(直棱柱、圆柱、圆锥、球)的三视图(主视图、左视图、俯视图),会判断简单物体的三视图,能根据三视图描述基本几何体或实物原型			✓	
	直棱柱、圆锥的侧面展开图	✓			
	根据展开图判断立体模型			✓	
	基本几何体与其三视图、展开图(球除外)之间的关系	✓			
	能根据光线的方向辨认实物的阴影(如在阳光或灯光下,观察手的阴影或人的身影)			✓	
	视点、视角及盲区在简单的平面图和立体图中表示		✓		
	中心投影和平行投影	✓			

第五章 图形与变换

考 试 内 容		A	B	C	D
图 形 的 轴 对 称	认识轴对称	✓			
	对应点所连的线段被对称轴垂直平分的性质		✓		
	按要求作出简单平面图形经过一次或两次轴对称后的图形			✓	
	简单图形之间的轴对称关系,并指出对称轴			✓	
	基本图形(等腰三角形、矩形、菱形、等腰梯形、正多边形、圆)的轴对称性及其相关性质		✓		
	利用轴对称进行图案设计			✓	
图 形 的 平 移	认识平移	✓			
	对应点连线平行且相等的性质		✓		
	按要求作出简单平面图形平移后的图形			✓	
	利用平移进行图案设计			✓	

考 试 内 容		A	B	C	D
图形的旋转	认识旋转	✓			
	对应点到旋转中心的距离相等、对应点与旋转中心连线所成的角彼此相等的性质		✓		
	平行四边形、圆是中心对称图形	✓			
	按要求作出简单平面图形旋转后的图形			✓	
	图形之间的变换关系(轴对称、平移、旋转及其组合)			✓	
	运用轴对称、平移和旋转的组合进行图案设计				✓
图形的相似	比例的基本性质,线段的比、成比例线段,黄金分割	✓			
	认识图形的相似	✓			
	相似多边形的对应角相等,对应边成比例,面积的比等于对应边比的平方		✓		
	两个三角形相似的概念	✓			
	两个三角形相似的条件		✓		
	图形的位似	✓			
	利用位似将一个图形放大或缩小			✓	
	利用图形的相似解决一些实际问题(如利用相似测量旗杆的高度)			✓	
	锐角三角函数($\sin A$, $\cos A$, $\tan A$), 30° , 45° , 60° 角的三角函数值		✓		
	由已知锐角求它的三角函数值,由已知三角函数值求它对应的锐角			✓	
	运用三角函数解决与直角三角形有关的简单实际问题			✓	

第六章 图形与坐标

考 试 内 容		A	B	C	D
图形与坐标	认识和画出平面直角坐标系,根据坐标描出点的位置、由点的位置写出它的坐标			✓	
	在方格纸上建立适当的直角坐标系,描述物体的位置			✓	
	在同一直角坐标系中,感受图形变换后点的坐标的变化		✓		
	运用不同的方式确定物体的位置				✓

第七章 图形与证明

考 试 内 容		A	B	C	D
证明的含义	证明的必要性		✓		
	定义、命题、定理的含义	✓			
	区分命题的条件(题设)和结论			✓	
	逆命题的概念	✓			
	识别两个互逆命题,原命题成立其逆命题不一定成立			✓	
	反例的作用,利用反例可以证明一个命题是错误的		✓		
	反证法的含义	✓			
	用综合法证明的格式,证明过程的步步有据			✓	
证明的依据	一条直线截两条平行直线所得的同位角相等			✓	
	两条直线被第三条直线所截,若同位角相等,那么这两条直线平行			✓	
	若两个三角形的两边及其夹角(或两角及其夹边,或三边)分别相等,则这两个三角形全等			✓	
	全等三角形的对应边、对应角分别相等			✓	
证明	能利用上面证明的依据证明《课标》第 43 页所列命题			✓	
	能利用上面证明的依据和证明的命题证明有关问题(与证明有关的题目难度应与《课标》所列命题的论证难度相当)	✓			

第三部分 统计与概率

第八章 统 计

考 试 内 容		A	B	C	D
统计	总体、个体、样本,不同的抽样可能得到不同的结果	✓			
	用扇形统计图表示数据			✓	
	计算加权平均数;根据具体问题选择合适的统计量表示数据的集中程度			✓	
	计算极差和方差,并用它们表示数据的离散程度			✓	
	频数、频率的概念		✓		
	频数分布的意义和作用	✓			
	列频数分布表,画频数分布直方图和频数折线图,并解决简单的实际问题			✓	

考 试 内 容		A	B	C	D
统 计	样本估计总体的思想	✓			
	用样本的平均数、方差来估计总体的平均数和方差			✓	
	根据统计结果作出合理的判断和预测,比较清晰地表达自己的观点			✓	
	根据有关资料获取数据信息;对日常生活中的某些数据发表自己的看法			✓	
	认识到统计在社会生活及科学领域中的应用,并解决一些简单的实际问题			✓	

第九章 概 率

考 试 内 容		A	B	C	D
概 率	概率的意义	✓			
	运用列举法(包括列表、画树状图)计算简单事件发生的概率			✓	
	大量重复实验时频率可作为事件发生概率的估计值		✓		
	利用概率解决一些实际问题			✓	

第四部分 课题学习

让学生探讨一些具有一定挑战性的研究课题,进一步加深对相关数学知识的理解,体验数学知识之间的内在联系,经历“问题情境—建立模型—求解—解释与应用”的基本过程,初步形成对数学整体性的认识.考查一些基本的研究问题的方法、应用数学知识解决简单实际问题的意识和能力、思维能力以及对相关的数学知识的理解程度.

试卷结构及主要题型

2009年数学学科中考采用闭卷笔试形式.全卷满分150分,考试时间120分钟.总题量在28题左右,小题的总题量不超过40小题.

难度分布结构:试卷的全卷难度控制在0.7左右,试卷中容易题(难度在0.7以上)、中等难度题(难度在0.4~0.7)、较难题(难度在0.4以下)的比例控制在7:2:1左右.

知识内容的分布结构:数与代数、空间与图形、统计与概率三部分所占分值的比约为45:40:15,课题学习融入这三部分之中,与实际课时数基本相当.

试卷主要题型:有选择题、填空题、解答题.选择题、填空题的分值所占总分的比例不超过40%,以更好地考查学生的思维、探究、交流、表达等能力,也有利于学生的创造性潜能的发挥.

题 型 示 例

一、选择题

1. (容易题) 下列四个数中, 在 -2 到 0 之间的数是().

- (A) -1 (B) 1 (C) -3 (D) 3

2. (容易题) 光年是天文学中的距离单位, 1 光年大约是 $9\,500\,000\,000\,000\text{ km}$, 用科学记数法可表示为().

- (A) $950 \times 10^{10}\text{ km}$ (B) $95 \times 10^{11}\text{ km}$
(C) $9.5 \times 10^{12}\text{ km}$ (D) $0.95 \times 10^{13}\text{ km}$

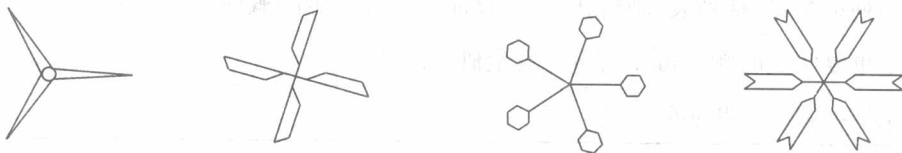
3. (容易题) $x^2 \cdot x^3$ 的计算结果是().

- (A) x^5 (B) x^6 (C) x^8 (D) x^9

4. (容易题) 下列四个几何体中, 主视图、左视图与俯视图是全等图形的几何体是().

- (A) 球 (B) 圆柱 (C) 三棱柱 (D) 圆锥

5. (容易题) 观察下列“风车”的平面图案:



其中是中心对称图形的有().

- (A) 1 个 (B) 2 个 (C) 3 个 (D) 4 个

6. (中等题) 1994 年版人民币一角硬币正面图案中有一个正九边形, 如果这个正九边形的半径是 R , 那么它的边长是().

- (A) $R \sin 20^\circ$ (B) $R \sin 40^\circ$ (C) $2R \sin 20^\circ$ (D) $2R \sin 40^\circ$

7. (中等题) 一根 1 m 长的绳子, 第一次剪去一半, 第二次剪去剩下的一半, 如此剪下去, 第六次后剩下的绳子的长度为().

- (A) $(\frac{1}{2})^3\text{ m}$ (B) $(\frac{1}{2})^5\text{ m}$ (C) $(\frac{1}{2})^6\text{ m}$ (D) $(\frac{1}{2})^{12}\text{ m}$

8. (中等题) 若等腰三角形的一个外角为 70° , 则它的底角为().

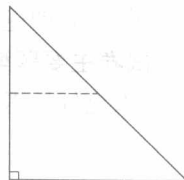
- (A) 35° (B) 110° (C) 35° 或 110° (D) 70° 或 55°

二、填空题

9. (容易题) $\sqrt{10}$ 在两个连续整数 a 和 b 之间, $a < \sqrt{10} < b$, 那么 a 、 b 的值分别是_____.

10. (容易题) 如果两个相似三角形对应高的比是 $1:2$, 那么它们的面积比是_____.

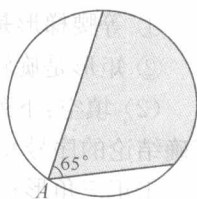
11. (中等题) 如图, 将一张等腰直角三角形纸片沿中位线剪开, 可以拼出不同形状的四边形, 请写出其中两个不同的四边形的名称:



12. (中等题) 如图, 有一圆形展厅, 在其圆形边缘上的点 A 处安装了一

(第 11 题)

台监视器,它的监控角度为 65° . 为了监控整个展厅,最少需在圆形边缘上共安装这样的监视器_____台.



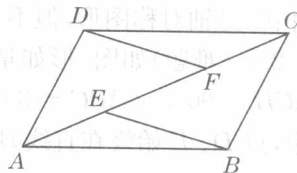
(第 12 题)

13. (难题) 汽车由南京驶往相距 300 km 的上海, 它的平均速度是 100 km/h, 则汽车距上海的路程 s (km) 与行驶时间 t (h) 之间的关系式是_____.

三、解答题

14. (容易题) 计算 $\frac{a}{a-1} \div \frac{a^2-a}{a^2-1} - \frac{1}{a-1}$.

15. (容易题) 如图, E 、 F 是 $\square ABCD$ 的对角线 AC 上的两点, $AE = CF$.



(第 15 题)

求证: (1) $\triangle ABE \cong \triangle CDF$;

(2) $BE \parallel DF$.

16. (中等题) 某瓜农采用大棚栽培技术种植了一亩地的良种西瓜, 这块地产西瓜 600 个, 在西瓜上市前该瓜农随机摘下了 10 个成熟的西瓜, 称重如下:

西瓜质量(单位: 千克)	5.4	5.3	5.0	4.8	4.4	4.0
西瓜数量(单位: 个)	1	2	3	2	1	1

计算这 10 个西瓜的平均质量, 并根据计算结果估计这亩地共可收获西瓜约多少千克?

17. (中等题) 已知二次函数 $y = ax^2 - 2$ 的图象经过点 $(1, -1)$. 求这个二次函数的表达式, 并判断该函数图象与 x 轴的公共点的个数.

18. (中等题) 一个长方形足球场的长为 x m, 宽为 70 m. 如果它的周长大于 350 m, 面积小于 7560 m^2 , 求 x 的取值范围, 并判断这个球场是否可以用作国际足球比赛. (注: 用于国际比赛的足球场的长在 100 m 到 110 m 之间, 宽在 64 m 到 75 m 之间)

19. (中等题) 将 A、B、C、D 四人随机分成甲、乙两组参加羽毛球比赛, 每组两人.

(1) A 在甲组的概率是多少?

(2) A、B 都在甲组的概率是多少?

20. (中等题) 某种洗衣机在洗涤衣服时, 经历了进水、清洗、排水、脱水四个连续的过程, 其中进水、清洗、排水时洗衣机中的水量 y (升) 与时间 x (分钟) 之间的关系如折线图所示.

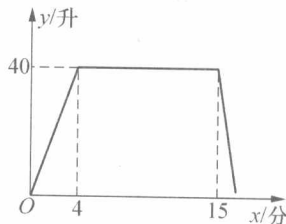
根据图象解答下列问题:

(1) 洗衣机的进水时间是多少分钟? 清洗时洗衣机中的水量是多少升?

(2) 已知洗衣机的排水速度为每分钟 19 升.

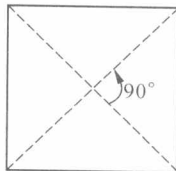
① 求排水时 y 与 x 之间的关系式;

② 如果排水时间为 2 分钟, 求排水结束时洗衣机中剩下的水量.



(第 20 题)

21. (中等题) 在平面内, 如果一个图形绕一个定点旋转一定的角度后能与自身重合, 那么就称这个图形是旋转对称图形, 转动的这个角称为这个图形的一个旋转角. 例如, 正方形绕着它的对角线的交点旋转 90° 后能与自身重合(如图), 所以正方形是旋转对称图形, 它有一个旋转角为 90° .



(第 21 题)

(1) 判断下列命题的真假(在相应括号内填上“真”或“假”):

① 等腰梯形是旋转对称图形,它有一个旋转角为 180° . ()

② 矩形是旋转对称图形,它有一个旋转角为 180° . ()

(2) 填空:下列图形中,是旋转对称图形,且有一个旋转角为 120° 的是_____ (写出所有正确结论的序号).

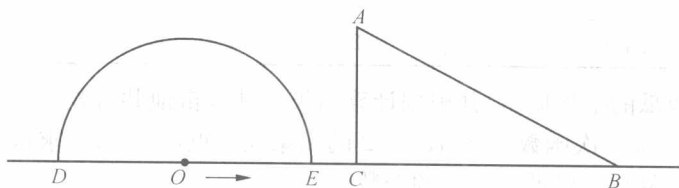
① 正三角形;② 正方形;③ 正六边形;④ 正八边形.

(3) 写出两个多边形,它们都是旋转对称图形,都有一个旋转角为 72° ,并且分别满足下列条件:①是轴对称图形,但不是中心对称图形;②既是轴对称图形,又是中心对称图形.

22. (难题)如图,形如量角器的半圆 O 的直径 $DE = 12$ cm,形如三角板的 $\triangle ABC$ 中, $\angle ACB = 90^\circ$, $\angle ABC = 30^\circ$, $BC = 12$ cm. 半圆 O 以 2 cm/s 的速度从左向右运动,在运动过程中,点 D 、 E 始终在直线 BC 上. 设运动时间为 t (s),当 $t = 0$ s 时,半圆 O 在 $\triangle ABC$ 的左侧, $OC = 8$ cm.

(1) 当 t 为何值时, $\triangle ABC$ 的一边所在的直线与半圆 O 所在的圆相切?

(2) 当 $\triangle ABC$ 的一边所在的直线与半圆 O 所在的圆相切时,如果半圆 O 与直径 DE 围成的区域与 $\triangle ABC$ 三边围成的区域有重叠部分,求重叠部分的面积.

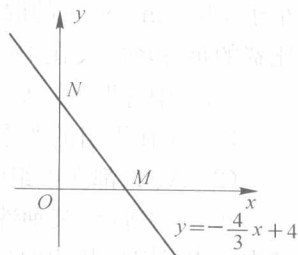


(第 22 题)

23. (难题)如图,直线 $y = -\frac{4}{3}x + 4$ 与 x 轴、 y 轴分别交于点 M 、 N .

(1) 求 M 、 N 两点的坐标;

(2) 如果点 P 在坐标轴上,以点 P 为圆心, $\frac{12}{5}$ 为半径的圆与直线 $y = -\frac{4}{3}x + 4$ 相切,求点 P 的坐标.



(第 23 题)