

2017 年安徽省普通高中学业水平考试大纲

数 学

一、编写说明

数学学科高中学业水平考试大纲是依据教育部 2003 年颁发的《普通高中数学课程标准（实验）》（以下简称《课程标准》）的基本内容和要求，以及《安徽省普通高中学生学业水平考试方案》的精神，结合我省普通高中新课程实验的教学实际制定的。

本纲要对我省 2017 年普通高中数学学业水平的考试性质与目标、考试内容与要求、考试形式与试卷结构等作出明确要求和具体说明。

因此，本纲要是 2017 年我省普通高中学生学业水平考试数学学科命题的依据，是考查高中学生的数学水平是否达到高中数学课程标准规定的毕业和升学要求的基本依据，也是普通高中数学教学质量评价的依据之一。

二、考试性质与目标

（一）考试性质

数学学业水平考试是根据国家要求，全面评估我省普通高中学生数学基础性学习的省级水平考试。考试着眼于引导高中学生获得作为未来公民所必要的数学素养，为终身学习和有个性的发展提供必要的数学准备。数学试题应具有较高的信度、效度和区分度；避免需要用特殊背景知识进行解答的试题，避免偏题、怪题；联系实际的试题应符合高中学生的生活体验。

（二）考试目标及水平层次

1. 知识与技能目标

数学知识是指《课程标准》所规定的五个必修课程中的数学概念、性质、法则、公式、公理、定理以及由其内容反映的数学思想和方法，还包括按照一定的程序进行计算、数据处理方面的基本技能。

对知识的要求分为 A（了解）、B（理解）、C（掌握）三个层次（详见“三、考试内容与要求”），这些层次的含义是：

A（了解）：对所列知识的内容有初步的、感性的认识，知道这一知识是什么，

能按照一定的程序和步骤照样模仿，并能（或会）在有关的问题中识别它。

B（理解）：要求对所列知识内容有较深刻的理解性认识，知道知识间的逻辑关系，能够对所列知识作正确的描述说明并用数学语言表达，能够利用所学的知识内容对相关问题进行比较、判断、讨论，具备利用所学知识解决简单问题的能力。

C（掌握）：要求能够对所列知识内容进行推导证明，能够利用所学知识对问题进行分析、研究、讨论，并加以解决。

2. 能力目标

数学学业水平考试侧重考核学生对基础知识、基本技能的掌握程度，同时也重视考查数学能力。主要考查空间想象、抽象概括、推理论证、运算求解、数据处理等基本能力，考查提出、分析和解决数学问题（包括简单的实际问题）的能力以及数学表达和交流的能力。

（1）空间想象能力：能根据条件作出正确的图形，根据图形想象出直观形象；能正确地分析出图形中的基本元素及其相互关系；能对图形进行分解、组合与变换；会运用图形与图表等手段形象地揭示问题的本质。

（2）抽象概括能力：对具体的、生动的实例，在抽象概括的过程中，发现研究对象的本质，并将其用于解决问题或作出新的判断。

（3）推理论证能力：根据已获得的正确数学命题和已知的事实，能运用合情推理进行猜想，再运用演绎推理进行证明。

（4）运算求解能力：会根据法则、公式进行正确运算、变形和数据处理；能根据问题的条件，寻找与设计合理、简捷的运算途径；能根据要求对数据进行估计和近似计算。

（5）数据处理能力：会收集、整理、分析数据，能从大量数据中抽取对研究问题有用的信息，并作出判断，解决实际问题。

（6）应用意识：能理解对问题的陈述材料，并对所提供的信息资料进行归纳、整理和分析，将实际问题抽象为数学问题，构造数学模型；能应用相关的数学方法解决问题，并能用数学语言正确地表达和说明。

（7）创新意识：能独立思考，发现问题，提出问题，应用所学的数学知识、思想和方法，选择有效的手段分析信息，提出新的解决问题的思路，并加以解决。

三、考试内容与要求

本纲要对“知识与技能”“过程与方法”“情感态度与价值观”三个方面的考查目标分别列出具体内容及要求.对知识与技能考试的具体内容及要求按必修模块分列,有知识条目及水平层次、说明两个部分.知识条目指考试的内容,水平层次指该知识条目应达到的知识与技能的考试目标层次.知识条目和水平层次列表描述,表中知识条目在对应的水平层次栏中,“√”为该知识条目在学业水平考试中可能达到的最高水平,“说明”是对一些在考查要求上易失控的知识内容加以限制的阐述.

(一) 知识与技能目标考试内容及要求

必修1

章节	知识条目	水平层次		
		A	B	C
一、集合与函数概念	1. 集合的含义与表示 (1) 集合的概念 (2) 集合与元素间的关系 (3) 用列举法和描述法表示集合 (4) 常用数集及其表示 2. 集合间的基本关系 (1) 子集、真子集的概念 (2) 全集、空集的概念和符号 (3) 属于、包含、相等的意义 3. 集合的基本运算 (1) 交集、并集的概念及运算 (2) 全集、补集的概念,补集的求法 (3) 用图形表示几个简单集合的关系及运算	√	√	
	1. 函数的概念 (1) 映射的概念 (2) 函数的概念及 $f(x)$ 的意义 (3) 函数的定义域和值域 (4) 区间的概念 2. 函数的表示法 (1) 函数的三种表示法 (2) 分段函数的概念及应用	√	√	

续表

章节		知识条目	水平层次		
			A	B	C
一、集合与函数概念	函数的基本性质	1. 单调性与最大(小)值 (1) 函数的单调性 (2) 函数最大(小)值的概念及几何意义 (3) 求简单函数的最大(小)值		√ √ √	
		2. 奇偶性 (1) 奇函数、偶函数的概念 (2) 奇函数、偶函数的几何性质 (3) 判断函数的奇偶性	√	√ √	
		3. 用函数图象分析函数的性质 (1) 由函数图象分析函数的单调性 (2) 由函数图象判断函数的奇偶性			√ √
二、基本初等函数	指数函数	1. 指数与指数幂的运算 (1) 根式与分数指数幂的概念 (2) 根式与分数指数幂的互化 (3) 有理数指数幂的运算 (4) 无理数指数幂的概念	√ √	√	√
		2. 指数函数及其性质 (1) 指数函数的实际背景和概念 (2) 指数函数的图象 (3) 指数函数图象的特殊点 (4) 指数函数的性质 (5) 指数型函数模型	√ √	√ √ √	
	对数函数	1. 对数与对数运算 (1) 对数的概念及其运算性质 (2) 换底公式 (3) 对数在简化运算中的作用		√	
		2. 对数函数及其性质 (1) 对数函数的概念 (2) 对数函数的图象 (3) 对数函数图象的特殊点 (4) 对数函数的性质 (5) 对数型函数模型 (6) $y=a^x$ 与 $y=\log_a x$ ($a>0$ 且 $a\neq 1$) 互为反函数	√ √ √ √ √	√ √ √	

续表

章节	知识条目	水平层次		
		A	B	C
二、 基本 初等 函数	幂函数 (1) 幂函数的概念 (2) 幂函数的图象 (3) 幂函数的变化情况	√		
		√	√	
三、 函数的 应用	方程的根与函数的零点 (1) 方程的根与函数的零点的关系 (2) 一元二次方程根的存在性与根的个数	√		
	1. 几种不同增长的函数模型 (1) 指数、对数、幂函数增长特征 (2) 几种不同增长的函数模型的意义 2. 函数模型的应用实例 (1) 建立函数模型解决问题 (2) 常见的函数模型(指数、对数、幂函数、分段函数)的应用价值	√ √ √		√

说明:

- (1) 不要求将集合与其他知识(如数列、排列、组合等)进一步综合提高.
- (2) 画指数函数和对数函数的图象, 仅限底数为 $2, 3, 10, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}$.
- (3) 对 $f[\varphi(x)]$ 这一类复合函数的抽象记号不作要求.
- (4) 利用函数性质比较大小, 仅要求会用同名函数的某一性质进行比较.
- (5) 幂函数的性质, 仅要求结合函数 $y = x, y = x^2, y = x^3, y = \frac{1}{x}, y = x^{\frac{1}{2}}$ 的图象进行了解.
- (6) 对函数的定义域和值域, 仅要求会求一些简单函数的定义域和值域.
- (7) 对具体函数的反函数不作要求.

必修 2

章节		知识条目	水平层次		
			A	B	C
一、空间几何体	空间几何体的结构	简单几何体的结构特征 (1) 柱、锥、台、球体的结构特征 (2) 描述简单物体的结构	√	√	
	直观图和三视图	1. 平行投影 2. 空间几何体的三视图 (1) 三视图的概念 (2) 柱、锥、台、球体的三视图 (3) 画简单空间图形的三视图 (4) 视图表示的立体模型 3. 斜二测画法与直观图	√ √	√ √ √ √	
	表面积与体积	柱、锥、台、球体的表面积与体积		√	
二、点、线、面之间的位置关系	空间点、线、面的位置关系	1. 平面 (1) 平面的表示法 (2) 平面的画法 (3) 平面的基本性质 (公理 1、公理 2、公理 3) 2. 空间中直线与直线的位置关系 (1) 空间两直线平行的判定 (公理 4) (2) 等角定理 (3) 异面直线所成的角 (4) 异面直线垂直 3. 空间直线与平面的位置关系 空间直线与平面的三种位置关系 4. 平面与平面的位置关系 平面与平面的两种位置关系 (平行或相交)	√ √ √ √ √ √ √ √	√ √ √	

续表

章节		知识条目	水平层次		
			A	B	C
二、点、线、面之间的位置关系	直线与平面、平面与平面平行	1. 直线与平面平行的判定 直线与平面平行的判定定理 2. 平面与平面平行的判定 平面与平面平行的判定定理 3. 直线与平面平行的性质 直线与平面平行的性质定理 4. 平面与平面平行的性质 平面与平面平行的性质定理		√	
	直线与平面、平面与平面垂直	1. 直线与平面垂直的判定 (1) 直线与平面垂直的定义 (2) 直线与平面垂直的判定定理 (3) 直线与平面所成的角 2. 平面与平面垂直的判定 (1) 二面角及其平面角的定义 (2) 两个平面互相垂直的定义 (3) 平面与平面垂直的判定定理 3. 直线与平面垂直的性质 直线与平面垂直的性质定理 4. 平面与平面垂直的性质 平面与平面垂直的性质定理	√	√	
三、直线与方程	直线的倾斜角与斜率	1. 直线的倾斜角与斜率 (1) 确定直线位置的几何要素 (2) 直线的倾斜角及其取值范围 (3) 直线斜率的概念 (4) 直线斜率公式的坐标形式 2. 根据斜率判定两直线平行与垂直 (1) 两条直线平行的条件 (2) 两条直线垂直的条件	√	√	√
	直线的方程	1. 直线的点斜式、一般式、两点式方程 2. 直线的斜截式方程与一次函数的关系 3. 直线的一般式方程 (1) 直线的一般式方程 (2) 二元一次方程与直线的关系	√		√

续表

章节	知识条目	水平层次		
		A	B	C
三、 直线与方程	直线的交点坐标与距离公式		√	
	1. 用解方程组的方法求两条直线的交点坐标			
	2. 两点间的距离 (1) 两点间的距离公式 (2) 用坐标法解决几何问题		√	√
	3. 点到直线的距离公式			√
	4. 两条平行直线间的距离			√
四、 圆与方程	圆的标准方程	√		
	(1) 确定圆的几何要素 (2) 圆的标准方程及其推导			√
	2. 圆的一般方程 (1) 圆的一般方程及其推导 (2) 用待定系数法求圆的方程			√ √
直线与圆的位置关系				
(1) 直线与圆的三种位置关系 (2) 判断直线与圆的位置关系		√ √		
2. 圆与圆的位置关系 (1) 圆与圆的五种位置关系 (2) 判断圆与圆的位置关系			√ √	
3. 用直线与圆的方程解决简单问题			√	
4. 用代数方法处理几何问题	√			
空间直角坐标系		√		
(1) 空间直角坐标系 (2) 空间点的坐标的确定			√	
2. 空间两点间的距离公式	√			

说明:

- (1) 对空间几何体的表面积、体积公式的推导不作要求.
- (2) 对空间两条直线所成的角仅限于特殊角或在立方体模型内的角.

必修 3

章节		知识条目	水平层次		
			A	B	C
一、算法初步	算法与程序框图	1. 算法的概念 (1) 算法的含义 (2) 写出一些简单问题的算法 2. 程序框图与逻辑结构 (1) 程序框图 (2) 算法的三种基本逻辑结构 (3) 程序框图的画法	✓ ✓	✓ ✓ ✓	
二、统计	随机抽样	1. 简单随机抽样 (1) 简单随机抽样的必要性和重要性 (2) 简单随机抽样的概念 (3) 抽签法与随机数法 2. 系统抽样 系统抽样的概念与步骤 3. 分层抽样 分层抽样的概念与步骤 4. 三种抽样在实际中的应用	✓ ✓ ✓	✓ ✓ ✓	
	用样本估计总体	1. 分布的意义和作用 2. 用样本的频率分布估计总体的分布 (1) 列频率分布表 (2) 根据频率分布表画频率分布直方图、频率分布折线图 (3) 茎叶图 3. 标准差 (1) 标准差的定义和作用 (2) 计算数据的标准差 4. 用样本的数字特征估计总体的数字特征 (1) 众数、中位数、平均数、标准差 (2) 从样本中提取基本的数字特征，作出合理解释 (3) 合理寻求样本，用样本的数字特征估计总体的数字特征	✓	✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓ ✓	✓
	变量之间的相关关系	1. 变量之间的相关关系 2. 两个变量的线性相关 (1) 散点图及其作用 (2) 最小二乘法的思想 (3) 建立线性回归方程	✓ ✓ ✓	✓	

续表

章节	知识条目	水平层次		
		A	B	C
三、 概率	1. 随机事件的概率 (1) 必然事件、不可能事件、随机事件 (2) 概率的意义 (3) 频数与频率 (4) 频率与概率的区别与联系 2. 概率的基本性质 (1) 事件的关系与运算 (2) 互斥事件与对立事件 (3) 概率的基本性质	√ √ √ √ √	√ √	
	古典概型 (1) 古典概率模型的意义 (2) 古典概型的计算公式 (3) 会用列举法计算一些随机事件的概率	√	√	√
	1. 随机数的产生 (1) 随机数的意义 (2) 随机模拟方法 2. 几何概型 (1) 几何概率模型的意义 (2) 几何概型中概率的计算	√ √ √	√	

说明：(1) 对根据算法或程序框图编写程序不作过高要求。

(2) 对线性回归方程的系数公式不作要求。

(3) 对计算基本事件数和几何概型的概率不作过高要求。

必修 4

章节	知识条目	水平层次		
		A	B	C
一、 三角函数	1. 任意角 (1) 正角、负角、零角的概念 (2) 与 α 角终边相同的角 (3) 角所在的象限 2. 弧度制 (1) 弧度制的概念 (2) 角度数与弧度数的换算 (3) 弧长公式与扇形的面积公式	√ √ √ √	√ √ √	

续表

章节	知识条目	水平层次		
		A	B	C
一、三角函数	任意角的三角函数			
	1. 诱导公式 (1) $\pi \pm \alpha$, $2k\pi + \alpha (k \in Z)$, $\frac{\pi}{2} \pm \alpha$, $-\alpha$ 与 α 的三角函数值的关系 (2) 求任意角的三角函数值 (3) 用诱导公式化简三角函数式		√	√
	2. 任意角的三角函数 (1) 任意角的三角函数定义及定义域 (2) 三角函数的周期性 (3) 三角函数线 (4) 画 $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \tan x$ 的图象	√ √	√	
	3. 同角三角函数基本关系 (1) 同角三角函数基本关系 (2) 已知一个三角函数值, 求这个角的其他三角函数值 (3) 利用同角三角函数的基本关系化简、求值和证明三角恒等式		√	√
	三角函数的图象与性质			
	1. 正弦、余弦函数的图象和性质 (1) 正弦、余弦函数的图象 (2) 周期性与奇偶性 (3) 单调性与最值		√ √ √	
	2. 正切函数的图象和性质 (1) 正切函数的图象 (2) 正切函数的性质	√ √		
	正弦函数图象			
	1. 函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 的图象 (1) 函数 $y = A \sin(\omega x + \varphi)$ 的图象 (2) 参数 A , ω , φ 对函数图象的影响 (3) 参数 A , $\omega x + \varphi$ 的物理意义	√	√ √	
	2. 三角函数模型 用三角函数模型解决一些简单的实际问题			√
二、平面向量	基本概念			
	1. 向量的概念 (1) 向量的物理背景 (2) 向量的概念	√	√	
	2. 向量的几何表示 (1) 有向线段 (2) 向量的几何表示 (3) 零向量、单位向量、相等向量、平行向量、共线向量	√	√ √	

续表

章节	知识条目	水平层次		
		A	B	C
二、平面向量	线性运算			
	1. 向量的加法 (1) 向量的加法运算 (2) 向量加法的几何意义 (3) 向量加法满足的运算律 (4) 向量不等式 $ \mathbf{a} + \mathbf{b} \leq \mathbf{a} + \mathbf{b} $	√	√ √	√
	2. 向量的减法 (1) 相反向量 (2) 向量的减法运算 (3) 向量减法的几何意义 3. 向量的数乘 (1) 向量的数乘概念 (2) 向量的数乘运算 (3) 向量数乘的几何意义 (4) 向量数乘满足的运算律 (5) 两向量共线的意义	√ √	√ √ √ √	√ √
基本定理及坐标表示				
	1. 平面向量基本定理 (1) 平面向量基本定理及其意义 (2) 两个向量的夹角 (3) 两个向量垂直 2. 平面向量的正交分解 (1) 向量的正交分解 (2) 向量的坐标表示 3. 平面向量的坐标运算 用坐标表示向量的加法、减法及数乘运算 4. 平面向量共线的坐标表示 用坐标表示平面向量共线的条件	√ √	√	√ √
数量积				
	1. 平面向量数量积的意义 (1) 平面向量数量积的意义及物理背景 (2) 平面向量数量积的几何意义 (3) 平面向量数量积的运算律 2. 平面向量数量积的坐标表示 (1) 平面向量数量积的坐标表示及运算 (2) 用坐标表示向量的模 (3) 用坐标表示两个非零向量的夹角 (4) 用数量积判断两个非零向量垂直	√	√ √ √ √	√

续表

章节		知识条目	水平层次		
			A	B	C
二、 平面向量	平面向量应用	1. 在平面几何中的应用 用向量法解决平面几何问题		√	
		2. 在物理中的应用 向量在物理中的简单应用	√		
三、 三角恒等变换	两角和与差的三角函数公式	1. 两角差的余弦公式 (1) 两角差的余弦公式的推导 (2) 两角差的余弦公式的运用	√		
		2. 两角和与差的三角函数公式 (1) 两角和与差的三角函数公式的推导及内在联系 (2) 两角和与差的三角函数公式的运用		√	
	三角恒等变换	简单的三角恒等变换			√

说明:

- (1) 利用三角函数的单调性比较大小, 仅限于在两个同名函数之间进行.
- (2) 对解有关三角函数的不等式不作要求.
- (3) 对函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的单调区间问题不作要求.
- (4) 对和差化积、积化和差、半角公式不作要求.
- (5) 对三角恒等变换繁琐或技巧性较高的问题不作要求.

必修 5

章节		知识条目	水平层次		
			A	B	C
一、解三角形	正弦定理和余弦定理	1. 正弦定理 (1) 正弦定理及推导 (2) 正弦定理的应用 2. 余弦定理 (1) 余弦定理及推导 (2) 余弦定理的应用		√	√
	应用举例	应用举例 (1) 有关测量距离、高度、角度问题 (2) 解三角形			√ √
二、数列	数列概念与表示	数列概念与表示法 (1) 数列的概念及几种表示方法 (2) 数列与函数的关系 (3) 数列的通项公式 (4) 数列的递推公式	√ √ √	√	
	等差数列	1. 等差数列 (1) 等差数列的概念 (2) 等差中项 (3) 等差数列通项公式及推导 (4) 等差数列与一次函数的关系 2. 等差数列前 n 项和 (1) 等差数列前 n 项和公式及推导 (2) 等差数列的应用	√	√ √	√ √
	等比数列	1. 等比数列 (1) 等比数列的概念 (2) 等比中项 (3) 等比数列通项公式及推导 (4) 等比数列与指数函数的关系 2. 等比数列前 n 项和 (1) 等比数列前 n 项和公式及推导 (2) 等比数列的应用	√	√ √	√ √

续表

章节	知识条目	水平层次		
		A	B	C
三、不等式	不等关系与不等式 (1) 不等式的概念 (2) 实数大小的比较 (3) 不等式的性质及其推论 (4) 直接应用不等式的性质证明简单的不等式	√ √	√ √	
	一元二次不等式 (1) 一元二次不等式的概念 (2) 三个“二次”的关系 (3) 解一元二次不等式 (4) 简单的一元二次不等式的实际应用	√ √	√ √	
	简单的线性规划 1. 二元一次不等式(组)与平面区域 (1) 列二元一次不等式(组) (2) 二元一次不等式的几何意义及表示 2. 简单的线性规划问题 (1) 体会线性规划的基本思想 (2) 解决简单的二元线性规划问题		√ √ √	√
	基本不等式 基本不等式 $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab} (a > 0, b > 0)$ (1) 基本不等式的证明过程 (2) 解决简单的最大(小)值问题	√		√

说明:

(1) 对于递推公式给出的数列, 仅要求根据递推公式写出数列的前几项.

(2) 对其他数列求前 n 项和不作要求.

(3) 对含有字母(参数)需要讨论的一元二次不等式解法不作要求.

(4) 不等式证明仅限于应用不等式的基本性质和基本不等式 $\frac{a+b}{2} \geq \sqrt{ab}$ $(a > 0, b > 0)$, 比较大小的分类讨论不作要求.

(5) 线性规划问题, 仅限于二元线性目标函数.

(二) 过程与方法目标考试内容及要求

对“过程与方法”的考查蕴含在解决数学问题的过程之中, 主要体现在解决

问题的过程中把握方法、形成能力、发展应用意识和创新意识上.

(三) 情感态度与价值观目标考试内容及要求

对于“情感态度与价值观”的考查将渗透在解决数学问题的过程中,主要体现在试题的数学教育价值上,还有通过解决问题,观察学生是否有锲而不舍的精神和科学的方法与态度.

四、例证性试题

(一) 知识与技能

必修 1

A (了解)

1. 已知全集 $U = \{0,1,2,3,4\}$, $M = \{0,1,2\}$, $N = \{2,3\}$, 则 $(C_U M) \cap N = (\quad)$

- A. $\{2\}$ B. $\{3\}$ C. $\{2, 3, 4\}$ D. $\{0, 1, 2, 3, 4\}$

【答案】B

【说明】考查集合的交集、补集的运算.

2. 下列函数是偶函数的是 ()

- A. $f(x) = x$ B. $f(x) = \frac{1}{x}$ C. $f(x) = x^2$ D. $f(x) = \sin x$

【答案】C

【说明】考查函数奇偶性的定义.

3. 下列函数中, 在区间 $(0, +\infty)$ 上为增函数的是 ()

- A. $y = \left(\frac{1}{3}\right)^x$ B. $y = \log_2 x$ C. $y = \frac{1}{x}$ D. $y = (x-2)^2$

【答案】B

【说明】考查二次函数、指数函数、对数函数和幂函数的单调性.

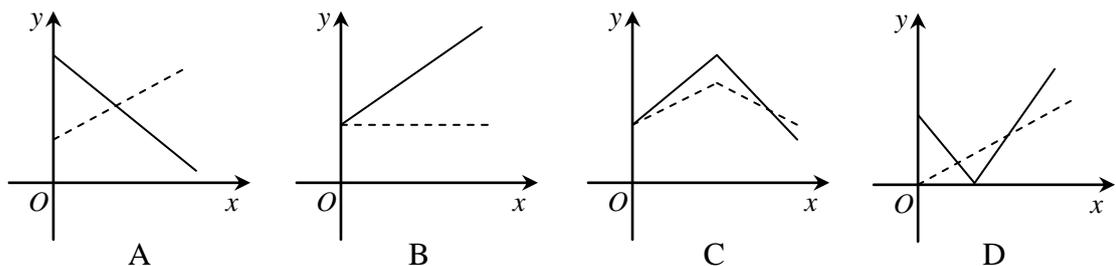
B (理解)

4. 在下列区间中, 函数 $f(x) = 3^x - x^2$ 有零点的区间是 ()

- A. $[0,1]$ B. $[1,2]$ C. $[-2,-1]$ D. $[-1,0]$

【答案】D

【说明】考查函数零点的概念、零点所在区间的判断方法以及方程的根与函数



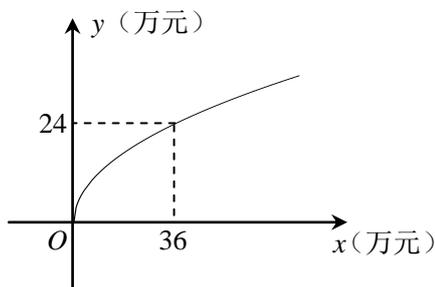
【答案】C

【说明】考查函数图象在实际问题中的意义.

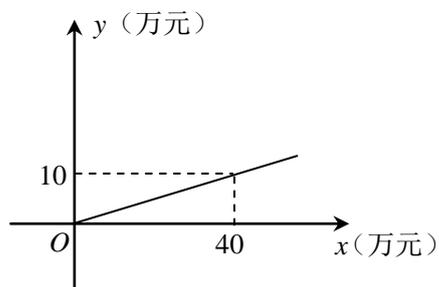
9.某企业拟生产甲,乙两种产品,根据市场调研预测,甲产品的利润 y 与投资额 x 的算术平方根成正比,其关系如图一;乙产品的利润 y 与投资额 x 成正比,其关系如图二.

(1)分别将甲,乙两种产品的利润 y 表示为投资额 x 的函数关系式;

(2)如果企业将筹集到的 160 万元资金全部投入到甲,乙两种产品的生产中,试问:怎样分配这 160 万元的投资才能使该企业获得最大利润,最大利润是多少?



图一



图二

【答案】(1) 根据题意得, 甲,乙两种产品的利润 y 表示为投资额 x 的函数关

系式分别为: $y = 4\sqrt{x}$ 和 $y = \frac{1}{4}x$.

(2) 可设投入到甲产品 x 万元, 则投入到乙产品 $(160 - x)$ 万元, 总利润为 z

$$\text{万元, 则 } z = 4\sqrt{x} + \frac{1}{4}(160 - x),$$

$$\text{令 } \sqrt{x} = t, \quad t \in [0, 4\sqrt{10}],$$

$$\text{所以 } z = 4t + \frac{1}{4}(160 - t^2) = -\frac{1}{4}(t - 8)^2 + 56$$

$$\text{故当 } t = 8, \text{ 即 } x = 64 \text{ 时 } z_{\max} = 56$$

所以当投入到甲产品 64 万元，乙产品 96 万元时该企业能获得最大利润，且最大利润为 56 万元.

【说明】利用二次函数模型来解决实际问题，考查函数的应用意识.

必修 2

A (了解)

1. 用符号表示“点 P 在直线 l 上， l 在平面 α 外”，正确的是 ()

A. $P \in l, l \notin \alpha$

B. $P \in l, l \notin \alpha$

C. $P \subset l, l \notin \alpha$

D. $P \subset l, l \notin \alpha$

【答案】A

【说明】考查空间中点、线、面位置关系的数学符号表示.

2. 点 $P(2,0)$ 到直线 $2x - y + 1 = 0$ 的距离是 ()

A. $\frac{\sqrt{5}}{5}$

B. $\sqrt{5}$

C. $\frac{1}{5}$

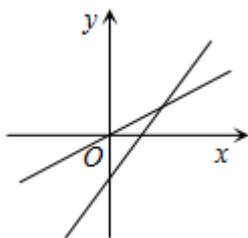
D. 5

【答案】B

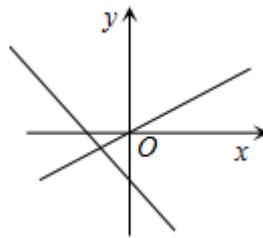
【说明】考查平面内点到直线的距离公式.

B (理解)

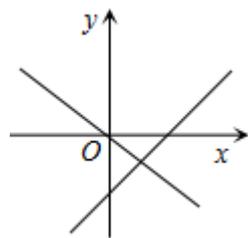
3. 在同一直角坐标系中，表示直线 $y = ax$ 与 $y = x + a$ 正确的是 ()



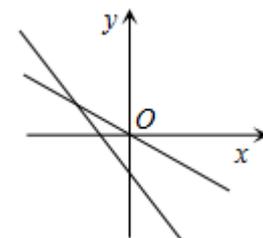
A



B



C



D

【答案】C

【说明】考查直线的方程和图形位置特征.

4. 已知直线 l 、 m 、 n 与平面 α 、 β ，则下列命题错误的是 ()

- A. 若 $m//l$, $n//l$, 则 $m//n$ B. 若 $m\perp\alpha$, $m//\beta$, 则 $\alpha\perp\beta$
 C. 若 $m//\alpha$, $n//\alpha$, 则 $m//n$ D. 若 $m\perp\beta$, $\alpha\perp\beta$, 则 $m//\alpha$ 或 $m\subset\alpha$

【答案】C

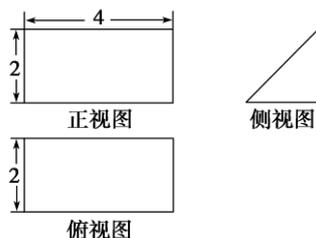
【说明】考查空间直线与平面平行或垂直等位置关系以及空间想象能力和推理论证能力.

5. 已知圆 $O_1: x^2 + y^2 = 1$ 和圆 $O_2: (x-3)^2 + (y+4)^2 = 9$, 则圆 O_1 与圆 O_2 的位置关系为_____.

【答案】外离

【说明】考查圆与圆位置关系的判断.

6. 某空间几何体的三视图如图所示, 则该几何体的表面积为 ()



- A. $12+4\sqrt{2}$ B. $12+8\sqrt{2}$ C. 28 D. $20+8\sqrt{2}$

【答案】D

【说明】考查空间几何体的三视图、空间几何体的表面积以及空间想象能力.

7. 等体积的球和正方体, 它们的表面积的大小关系是 $S_{\text{球}}$ _____ $S_{\text{正方体}}$ (填“大于、小于或等于”).

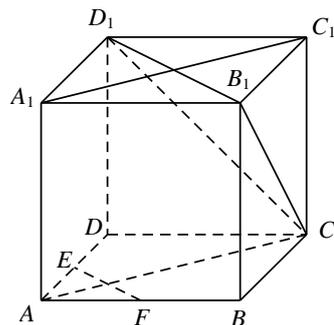
【答案】小于

【说明】考查正方体和球的表面积及体积公式.

C (掌握)

8. 如图, 在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中, E 、 F 为棱 AD 、 AB 的中点.

- (1) 求证: $EF//$ 平面 CB_1D_1 ;
 (2) 求证: 平面 $CAA_1C_1\perp$ 平面 CB_1D_1 .



【答案】(1) 证明: 连结 BD .

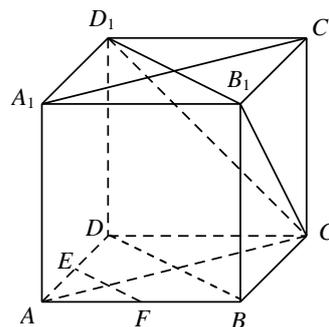
在正方体 AC_1 中, 对角线 $BD \parallel B_1D_1$.

又 $\because E, F$ 为棱 AD, AB 的中点,

$$\therefore EF \parallel BD \quad \therefore EF \parallel B_1D_1$$

又 $B_1D_1 \subset$ 平面 CB_1D_1 , $EF \not\subset$ 平面 CB_1D_1 ,

$$\therefore EF \parallel \text{平面 } CB_1D_1.$$



(2) \because 在正方体 AC_1 中, $AA_1 \perp$ 平面 $A_1B_1C_1D_1$, 而 $B_1D_1 \subset$ 平面 $A_1B_1C_1D_1$,

$$\therefore AA_1 \perp B_1D_1.$$

又 \because 在正方形 $A_1B_1C_1D_1$ 中, $A_1C_1 \perp B_1D_1$ 且 $AA_1 \cap A_1C_1 = A_1$

$$\therefore B_1D_1 \perp \text{平面 } CAA_1C_1$$

又 $\because B_1D_1 \subset$ 平面 CB_1D_1 ,

$$\therefore \text{平面 } CAA_1C_1 \perp \text{平面 } CB_1D_1.$$

【说明】考查正方体的性质、空间直线与平面平行的判定以及平面与平面垂直的判定, 还考查了空间想象能力和推理论证能力.

9. 已知关于 x, y 的方程 $C: x^2 + y^2 - 2x - 4y + m = 0$.

(1) 当 m 为何值时, 方程 C 表示圆;

(2) 若圆 C 与直线 $l: x + 2y - 4 = 0$ 相交于 M, N 两点, 且 $|MN| = \frac{4}{\sqrt{5}}$, 求 m 的

值.

【答案】(1) 方程 C 可化为 $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 5-m$

显然当 $5-m > 0$ 即 $m < 5$ 时方程 C 表示圆.

(2) 圆的方程化为 $(x-1)^2 + (y-2)^2 = 5-m$

圆心 $C(1, 2)$, 半径 $r = \sqrt{5-m}$

则圆心 $C(1, 2)$ 到直线 $l: x + 2y - 4 = 0$ 的距离为

$$d = \frac{|1 + 2 \times 2 - 4|}{\sqrt{1^2 + 2^2}} = \frac{1}{\sqrt{5}}$$

$$\because |MN| = \frac{4}{\sqrt{5}}, \text{ 则 } \frac{1}{2}|MN| = \frac{2}{\sqrt{5}}, \text{ 有 } r^2 = d^2 + \left(\frac{1}{2}|MN|\right)^2$$

$$\therefore 5 - m = \left(\frac{1}{\sqrt{5}}\right)^2 + \left(\frac{2}{\sqrt{5}}\right)^2, \text{ 得 } m = 4.$$

【说明】考查圆的一般方程中各项系数满足的条件，圆的一般方程和标准方程的互化以及点到直线的距离公式。

必修 3

A (了解)

1. 甲、乙两人做“石头、剪刀、布”游戏，两人平局的概率为 ()

- A. $\frac{1}{9}$ B. $\frac{2}{9}$ C. $\frac{1}{3}$ D. $\frac{4}{9}$

【答案】C

【说明】考查基本事件、古典概型的意义和计算。

2. 已知 x, y 之间的一组数据：

x	2	4	6	8
y	1	5	3	7

则 y 与 x 的线性回归方程 $\hat{y} = \hat{b}x + \hat{a}$ 必过点 ()

- A. (20,16) B. (16,20) C. (5,4) D. (4,5)

【答案】C

【说明】考查变量相关关系和线性回归方程的概念。

B (理解)

3. 某单位共有职工 150 名，其中高级职称 45 人，中级职称 90 人，初级职称 15 人。现采用分层抽样的方法从中抽取容量为 30 的样本，则从高、中、初级职工中抽取的人数分别为 ()

- A. 9, 18, 3 B. 10, 15, 5 C. 10, 17, 3 D. 9, 16, 5

【答案】A

【说明】根据抽取的现实情境提出问题，考查分层抽样的概念。

4. 将甲、乙两名同学 5 次数学测验的成绩用茎叶图表示如图，若甲、乙两人成绩

的中位数分别为 $x_{\text{甲}}$ 、 $x_{\text{乙}}$ ，则下列说法正确的是（ ）

- A. $x_{\text{甲}} < x_{\text{乙}}$ ；乙比甲成绩稳定
- B. $x_{\text{甲}} > x_{\text{乙}}$ ；甲比乙成绩稳定
- C. $x_{\text{甲}} > x_{\text{乙}}$ ；乙比甲成绩稳定
- D. $x_{\text{甲}} < x_{\text{乙}}$ ；甲比乙成绩稳定

甲		乙
9 8 2	7	6
	7	1 2 5
9	9	1

【答案】A

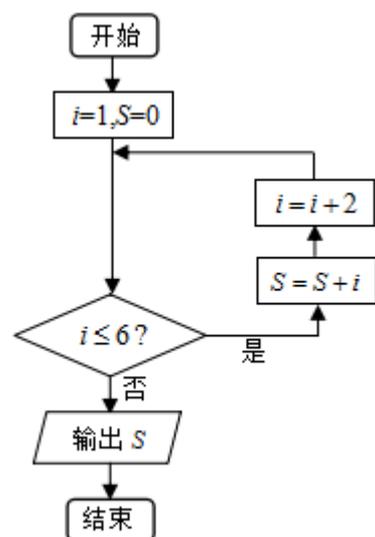
【说明】以考试成绩分析为背景设计问题，考查中位数的概念以及理解用茎叶图如何初步判断方差大小来比较两组数据的波动情况。

5. 执行如图所示的程序框图，输出的 S 值为（ ）

- A. 11
- B. 10
- C. 9
- D. 7

【答案】C

【说明】给出程序框图，考查程序框图的三种逻辑结构和简单推理能力。



C (掌握)

6. 某学校为了了解一次“普法”知识竞赛成绩情况，从 800 名学生中抽取了部分学生的成绩（得分均为整数，满分为 100 分）进行统计. 请你根据尚未完成的频率分布表解答下列问题：

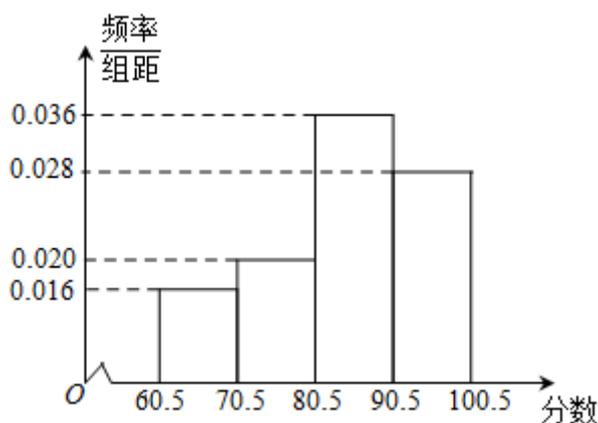
- (1) 将频率分布表补全，并作出对应的频率分布直方图；
- (2) 估计成绩在 70.5 ~ 90.5 分的学生的比例；
- (3) 若成绩在 85.5 ~ 95.5 分的学生为二等奖，则参赛学生中获得二等奖的学生约为多少人？

分组	频数	频率
60.5~70.5		0.16
70.5~80.5	10	
80.5~90.5	18	0.36
90.5~100.5		
合计	50	

【答案】(1) 频率分布表如表所示：

分组	频数	频率
60.5~70.5	8	0.16
70.5~80.5	10	0.20
80.5~90.5	18	0.36
90.5~100.5	14	0.28
合计	50	1

频率分布直方图如图所示：



(2) 估计成绩在 70.5 ~ 90.5 中的学生的比例为 $(0.20 + 0.36) \times 100\% = 56\%$.

(3) 利用组中值 (区间的中点) 进行估计, 在被抽到的学生中获二等奖的人数是 $9 + 7 = 16$ 人, 占样本的比例是 $\frac{16}{50} = 0.32$, 所以估计全校获二等奖的学生人数为 $800 \times 32\% = 256$ 人.

【说明】本题主要考查频率分布表的概念、频率分布直方图的意义及其画法、统计中的以样本估计总体的思想. 在用频率分布直方图解决相关问题时, 正确理解图表中各个量的意义是解决此类问题的关键.

必修 4

A (了解)

1. 下列角中终边与 330° 相同的角是 ()

- A. 30° B. -30° C. 630° D. -630°

【答案】B

【说明】考查任意角的概念以及终边相同的角的表示.

2. 在平行四边形 $ABCD$ 中, $|\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AD}| = |\overrightarrow{AB} - \overrightarrow{AD}|$, 则有 ()

A. $\overrightarrow{AD} = \mathbf{0}$

B. $\overrightarrow{AD} = \mathbf{0}$ 或 $\overrightarrow{AB} = \mathbf{0}$

C. 四边形 $ABCD$ 是矩形

D. 四边形 $ABCD$ 是菱形

【答案】C

【说明】以平行四边形为载体, 考查向量的运算法则及其几何意义.

3. 若圆的半径为 1, 扇形的周长等于它所在圆的周长的一半, 则这个扇形的圆心角是_____, 扇形的面积为_____.

【答案】 $\pi - 2$ $\frac{\pi}{2} - 1$

【说明】考查扇形中的圆心角、扇形的弧长和面积的计算公式.

B (理解)

4. 点 $A(x, y)$ 是 300° 角终边上异于原点的一点, 则 $\frac{y}{x}$ 值为 ()

A. $\sqrt{3}$

B. $-\sqrt{3}$

C. $\frac{\sqrt{3}}{3}$

D. $-\frac{\sqrt{3}}{3}$

【答案】B

【说明】考查任意角的三角函数的定义.

5. 设向量 $\mathbf{a} = (1, 0)$, $\mathbf{b} = (\frac{1}{2}, \frac{1}{2})$, 则下列结论中正确的是 ()

A. $|\mathbf{a}| = |\mathbf{b}|$

B. $\mathbf{a} \cdot \mathbf{b} = \frac{\sqrt{2}}{3}$

C. $\mathbf{a} - \mathbf{b}$ 与 \mathbf{b} 垂直

D. $\mathbf{a} // \mathbf{b}$

【答案】C

【说明】考查向量平行、垂直的判定方法和模长及数量积的坐标运算.

6. 已知 $\cos(\frac{\pi}{2} - \alpha) = \frac{4}{5}$, $\alpha \in (0, \frac{\pi}{2})$, 那么 $\cos(\pi - \alpha) =$ ()

A. $\frac{3}{5}$

B. $-\frac{3}{5}$

C. $\frac{4}{5}$

D. $-\frac{4}{5}$

【答案】B

【说明】考查三角函数的诱导公式和同角三角函数的关系.

C (掌握)

7. 函数 $f(x) = 1 + 2\sin x \cos x - 2\sin^2 x$ 的最小正周期是 _____, 最小值是 _____.

【答案】 $\pi \quad -\sqrt{2}$

【说明】 考查二倍角公式、辅助角公式和函数 $y = A\sin(\omega x + \varphi)$ 的性质.

8. 将函数 $y = \sin(2x + \varphi)$ 的图象沿 x 轴向左平移 $\frac{\pi}{8}$ 个单位后, 得到一个偶函数的图象, 则 φ 的一个可能取值为 ()

- A. $\frac{3\pi}{4}$ B. $\frac{\pi}{4}$ C. 0 D. $-\frac{\pi}{4}$

【答案】 B

【说明】 考查正弦函数的图象和性质以及函数图象变换.

9. 已知 $\tan \alpha = \frac{1}{2}$, 求 $\frac{1 + 2\sin(\pi - \alpha)\cos(-2\pi - \alpha)}{\sin^2(-\alpha) - \sin^2(\frac{5\pi}{2} - \alpha)}$ 的值.

【答案】 原式 = $\frac{1 + 2\sin \alpha \cos \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = \frac{\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha + 2\sin \alpha \cos \alpha}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} =$

$$\frac{(\sin \alpha + \cos \alpha)^2}{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha} = \frac{\sin \alpha + \cos \alpha}{\sin \alpha - \cos \alpha} = \frac{\tan \alpha + 1}{\tan \alpha - 1}$$

$$\text{又} \because \tan \alpha = \frac{1}{2}, \therefore \text{原式} = \frac{\frac{1}{2} + 1}{\frac{1}{2} - 1} = -3.$$

【说明】 考查用诱导公式、同角三角函数的关系进行化简和运算的求解能力.

必修 5

A (了解)

1. 已知数列 $\{a_n\}$ 中, $a_3 = 8, a_{n+1} = 3a_n - 1$, 则 $a_1 =$ _____.

【答案】 $\frac{4}{3}$

【说明】 考查数列的概念和数列的递推公式.

2. 不等式 $ax^2 + 3x + b > 0$ 的解集为 $\{x | 1 < x < 2\}$, 则 a, b 的值为 ()

- A. $a = 1, b = -2$ B. $a = -1, b = -2$

C. $a = -1, b = 2$

D. $a = 1, b = 2$

【答案】B

【说明】考查一元二次不等式的解法以及一元二次方程、一元二次不等式、一元二次函数三者之间的关系和数形结合的思想.

3. 在 $\triangle ABC$ 中, 角 A, B, C 所对边分别为 a, b, c . 若 $\sqrt{3}a = 2b \sin A$, 则 $\angle B$ 为 ()

A. $\frac{\pi}{3}$

B. $\frac{\pi}{6}$

C. $\frac{\pi}{6}$ 或 $\frac{5\pi}{6}$

D. $\frac{\pi}{3}$ 或 $\frac{2\pi}{3}$

【答案】D

【说明】考查利用正弦定理求解三角形.

B (理解)

4. 下列不等式中成立的是 ()

A. 若 $a > b$, 则 $ac^2 > bc^2$

B. 若 $a > b$, 则 $a^2 > b^2$

C. 若 $a < b < 0$, 则 $a^2 < ab < b^2$

D. 若 $a < b < 0$, 则 $\frac{1}{a} > \frac{1}{b}$

【答案】D

【说明】考查不等式的基本性质与比较大小的基本方法.

5. 设 x, y 满足约束条件 $\begin{cases} x + y - 1 \geq 0, \\ x - y - 1 \leq 0, \\ x - 3y + 3 \geq 0, \end{cases}$ 则 $z = x + 2y$ 的最大值为 ()

A. 8

B. 7

C. 2

D. 1

【答案】B

【说明】考查二元一次不等式组所表示的平面区域和简单的线性规划.

6. 已知 $x > 0, y > 0$, 且 $\frac{1}{x} + \frac{9}{y} = 1$, 则 $x + y$ 的最小值为_____.

【答案】16

【说明】考查基本不等式在求最值中的应用.

C (掌握)

7. 设数列 $\{a_n\}$ 的通项 $a_n = (-1)^n \cdot n$, 前 n 项和为 S_n , 则 $S_{2017} =$ _____.

【答案】-1009

【说明】考查数列求和的方法.

8. 在一座 20 m 高的观测台测得对面一水塔塔顶的仰角为 60° , 塔底的俯角为 45° , 观测台底部与塔底在同一地平面, 那么这座水塔的高度是_____m.

【答案】 $20(1+\sqrt{3})$

【说明】本题是一道高度测量的应用性问题, 考查利用正弦定理和余弦定理解决实际问题.

9. 等差数列 $\{a_n\}$ 的前 n 项和为 S_n , 已知 $S_3 = a_2^2$, 且 S_1, S_2, S_4 成等比数列, 求 $\{a_n\}$ 的通项公式.

【答案】设 $\{a_n\}$ 的公差为 d . 由 $S_3 = a_2^2$, 得 $3a_2 = a_2^2$, 故 $a_2 = 0$ 或 $a_2 = 3$.

由 S_1, S_2, S_4 成等比数列得 $S_2^2 = S_1 S_4$,

又 $S_1 = a_2 - d$, $S_2 = 2a_2 - d$, $S_4 = 4a_2 + 2d$, 故 $(2a_2 - d)^2 = (a_2 - d)(4a_2 + 2d)$.

若 $a_2 = 0$, 则 $d^2 = -2d^2$, 所以 $d = 0$, 此时 $S_n = 0$, 不合题意;

若 $a_2 = 3$, 则 $(6-d)^2 = (3-d)(12+2d)$, 解得 $d = 0$ 或 $d = 2$.

因此 $\{a_n\}$ 的通项公式为 $a_n = 3$ 或 $a_n = 2n - 1$.

【说明】本题考查等差、等比数列的通项公式与求和的相关知识.

(二) 对“过程与方法”的考查蕴含在解决数学问题的过程中

1. 在平面几何中, 由直线围成的最简单的封闭图形是三角形, 类推到立体几何, 由平面围成的最简单的封闭图形是四面体, 它们有类似的性质. 在三角形中有:

(1) 任何一个三角形有一个外接圆;

(2) 三角形两边之和大于第三边.

类比三角形的这个性质, 请你提出四面体的命题.

【答案】(1) 任何一个四面体都有一个外接球. (2) 任何一个四面体的三个侧面面积之和大于底面面积.

【说明】本题以立体几何与平面几何某些性质的相近, 引导学生通过类比, 猜想四面体相应的性质, 体会由平面到空间的类比策略, 长度 \rightarrow 面积, 圆 \rightarrow 球等, 通过类比的过程体会科学的思维方法.

2. 类比等比数列的前 n 项和公式的推导方法, 求数列 $\left\{\frac{n}{2^n}\right\}$ 前 n 项和.

【答案】 类比求等比数列前 n 项和的方法.

$$S_n = \frac{1}{2} + \frac{2}{2^2} + \frac{3}{2^3} + \cdots + \frac{n}{2^n}$$

$$\frac{1}{2}S_n = \frac{1}{2^2} + \frac{2}{2^3} + \frac{3}{2^4} + \cdots + \frac{n-1}{2^n} + \frac{n}{2^{n+1}}$$

两式相减得:

$$\frac{1}{2}S_n = \frac{1}{2} + \frac{1}{2^2} + \frac{1}{2^3} + \cdots + \frac{1}{2^n} - \frac{n}{2^{n+1}}$$

$$= \frac{\frac{1}{2}\left(1 - \frac{1}{2^n}\right)}{1 - \frac{1}{2}} - \frac{n}{2^{n+1}} = 1 - \frac{1}{2^n} - \frac{n}{2^{n+1}}$$

$$\therefore S_n = 2 - \frac{n+2}{2^n}.$$

【说明】 类比求等比数列前 n 项和的方法, 将已形成的基本技能迁移到解决简单的数列求和问题. 这类问题属于中等难度题, 看似简单, 但是解答正确却不易, 需要有锲而不舍地处理复杂问题的耐力.

3. 某电子科技有限公司于 2015 年底建成了太阳能电池生产线, 自 2016 年 1 月份产品投产上市一年来, 该公司的营销状况所反映出的每月获得的利润 y (万元) 与月份 x 之间的函数关系式为:

$$y = \begin{cases} 26x - 56, 1 \leq x \leq 5 \text{ 且 } x \in N^* \\ 210 - 20x, 5 < x \leq 12 \text{ 且 } x \in N^* \end{cases}.$$

(1) 2016 年第几个月该公司的月利润最大? 最大值是多少万元?

(2) 若公司前 x 个月的月平均利润 w ($w = \frac{\text{前 } x \text{ 个月的利润总和}}{x}$) 达到最大时,

公司下个月就应采取改变营销模式、拓宽销售渠道等措施, 以保持盈利水平. 求 w (万元) 与 x (月) 之间的函数关系式, 并指出这家公司在 2016 年的第几个月就应采取的措施.

【答案】(1) 因为 $y = 26x - 56$ ($1 \leq x \leq 5, x \in N^*$) 单增, 当 $x = 5$ 时, $y = 74$ (万元); $y = 210 - 20x$ ($5 < x \leq 12, x \in N^*$) 单减, 当 $x = 6$ 时, $y = 90$ (万元). 所以利润 y 在

6 月份取最大值, 且 $y_{\max} = 90$ 万元.

$$(2) \text{ 当 } 1 \leq x \leq 5, x \in N^* \text{ 时, } w = \frac{-30x + \frac{x(x-1)}{2} \cdot 26}{x} = 13x - 43.$$

当 $5 < x \leq 12, x \in N^*$ 时,

$$w = \frac{110 + 90(x-5) + \frac{(x-5)(x-6)}{2} \cdot (-20)}{x} = -10x + 200 - \frac{640}{x}.$$

$$\text{所以 } w = \begin{cases} 13x - 43, 1 \leq x \leq 5 \text{ 且 } x \in N^* \\ -10x + 200 - \frac{640}{x}, 5 < x \leq 12 \text{ 且 } x \in N^* \end{cases}$$

当 $1 \leq x \leq 5$ 时, $w \leq 22$;

当 $5 < x \leq 12$ 时, $w = 200 - 10(x + \frac{64}{x}) \leq 40$, 当且仅当 $x = 8$ 时取等号,

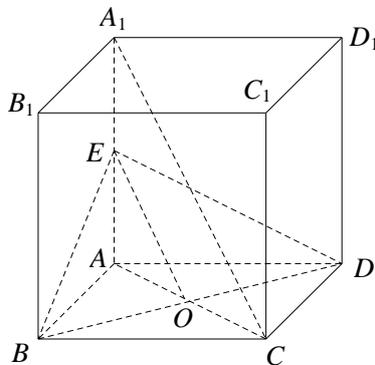
从而 $x = 8$ 时, w 达到最大. 故公司在第 9 月份就应采取措施.

【说明】考查函数的简单应用、简单的数学建模能力以及分段函数最值的求法, 还考查综合运用数学知识解决实际问题的能力和应用意识. 通过解决此类问题, 体验用函数模型解决实际问题的过程与方法, 发展创新意识和数学应用意识.

4. 如图, 在长方体 AC_1 中, $AB = AD = \sqrt{2}$, $AA_1 = 2$, AC 与 BD 交于点 O , E 为 AA_1 的中点, 连接 BE, DE .

(1) 求证: $A_1C \parallel$ 平面 EBD ;

(2) 求直线 EO 与平面 $ABCD$ 所成的角的大小.



【答案】(1)证明: 由题意知, O 为 AC 的中点, E 为 AA_1 的中点,

所以, EO 为 $\triangle AA_1C$ 的中位线, 从而 $A_1C // EO$

又 $A_1C \not\subset$ 平面 EBD , $EO \subset$ 平面 EBD

所以 $A_1C //$ 平面 EBD .

(2) 因为 $EA \perp$ 平面 $ABCD$, 所以 $\angle EOA$ 就是直线 EO 与平面 $ABCD$ 所成的角.

由 $AB = AD = \sqrt{2}$, 得 $AC = 2$, 故 $AO = 1$

又由 $AA_1 = 2$, E 为 AA_1 的中点, 得 $AE = 1$.

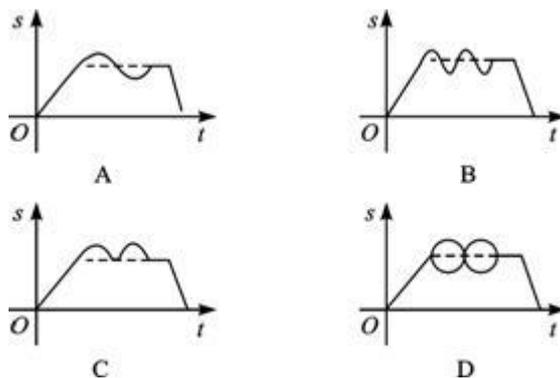
在 $Rt\triangle AOE$ 中, $\tan \angle EOA = \frac{AE}{AO} = 1$, 故 $\angle EOA = \frac{\pi}{4}$,

所以直线 EO 与平面 $ABCD$ 所成的角的大小为 $\frac{\pi}{4}$.

【说明】考查直线与平面平行的判定, 直线与平面所成的角等基础知识和基本方法, 还考查空间想象能力及逻辑推理能力.

(三) 对“情感态度与价值观”的考查蕴含渗透在解决数学问题的过程中

1. 某中学的生物兴趣小组为考察一个小岛的湿地生态情况, 从码头乘汽艇出发, 沿直线方向匀速开往该岛, 靠近小岛时, 绕小岛环行两周后, 把汽艇停靠小岛上岛考察, 然后又乘汽艇沿原航线匀速返回. 设 t 为出发后的某一时刻, s 为汽艇与码头在时刻 t 的距离, 下列图象中能大致表示 $s = f(t)$ 的函数关系的为 ()



【答案】当汽艇沿直线方向匀速开往该岛时, $s = vt$, 图象为一条线段; 当汽艇环岛两周时, s 两次增至最大, 并减小到环岛前的距离 s_0 ; 当汽艇停靠岸边上岛考察时, $s = s_0$; 当汽艇沿原航线返回时, $s = s_0 - vt$, 图象为一条线段, 故选 C.

【说明】本题创设了一个学生乘汽艇进行生态考察的旅程, 能激发学生的探究

热情，不断分析和思考现实情境“沿直线匀速开往该岛”“绕小岛环行两周”“停靠小岛岸边……”“……匀速返回”的数学意义和图象表示，使学生在解决问题的过程中真切感受“数学无处不在”的应用价值，在分析解决问题的过程中，提升学生的环保意识和学习数学的兴趣，增强学好数学的信心。

2. 田忌和齐王赛马是历史上著名的故事，设齐王的三匹马分别记为 a_1, a_2, a_3 ，田忌的三匹马分别记为 b_1, b_2, b_3 ，三匹马各比赛一场，胜两场者获胜. 若这六匹马比赛优劣程度可以用不等式 $a_1 > b_1 > a_2 > b_2 > a_3 > b_3$ 表示. 田忌已知道齐王第一场必出上等马，但不知道齐王第二、三场的出马顺序，田忌为了获胜，决定第一场出下等马，请你分析田忌第二、三场的出马顺序对比赛的结果有没有影响.

【答案】由于田忌第一场比赛用下等马对齐王的上等马已输一场，因此田忌要想获胜就必须赢得最后两场比赛.

①当田忌后两场的出马顺序为 b_1, b_2 时，可能出现的对阵情况有 $(a_2, b_1), (a_3, b_2)$ 和 $(a_3, b_1), (a_2, b_2)$ 两种，这时田忌获胜的概率为 $\frac{1}{2}$.

②当田忌后两场的出马顺序为 b_2, b_1 时，可能出现的对阵情况有 $(a_2, b_2), (a_3, b_1)$ 和 $(a_3, b_2), (a_2, b_1)$ 两种，这时田忌获胜的概率为 $\frac{1}{2}$.

所以，田忌后两场比赛无论如何安排 b_1, b_2 的出马顺序，其获胜概率都是 $\frac{1}{2}$ ，对比赛结果没有影响.

【说明】这是一道利用概率知识来决策的问题，体现了概率知识对现实生活的指导意义，突出了数学的应用价值，本题阅读量较大，要求学生有较强的信息处理能力.

五、考试形式与试卷结构

1. 考试形式采用闭卷书面答卷方式

考试时间 90 分钟，满分 100 分.

2. 试卷分两卷

第 I 卷为选择题，满分 54 分，共 18 道选择题，每题 3 分.

第 II 卷为填空题和解答题，满分 46 分，共 7 题. 其中 4 道填空题(或简答题)，

每题 4 分，共 16 分；3 道解答题（包括计算、证明、作图等），每题 10 分，共 30 分.

3. 试卷结构

(1) 按必修模块分布：

必修 1 $20\% \pm 5\%$

必修 2 $20\% \pm 5\%$

必修 3 $20\% \pm 5\%$

必修 4 $20\% \pm 5\%$

必修 5 $20\% \pm 5\%$

(2) 按考试水平分布：

A（了解） $30\% \pm 5\%$

B（理解） $60\% \pm 5\%$

C（掌握） $10\% \pm 5\%$