2020年黑龙江省普通高中
学业水平考试说明

（数 学）

黑龙江省招生考试院学考处 编

二〇二〇年九月

数　学

一、命题原则

命题以《普通高中数学课程标准(实验)》为依据,结合我省数学学科的教学实际,确定黑龙江省高中数学学业水平考试内容。考查学生的基础知识、基本技能、思维方法及分析问题、解决问题的能力,发展学生的数学应用意识。通过水平考试来确定高中数学的教学质量,规范并培养高中学生学习数学的习惯。

二、考试范围

(一)考试范围

高中数学必修模块“数学1”“数学2”“数学3”“数学4”“数学5”。

(二)考试内容及具体要求

必修1

1. 集合

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
集合的含义与表示	① 了解集合的含义,体会元素与集合的“属于”关系 ② 会选择自然、图形、集合语言描述不同的具体问题	1. 已知集合 $A=\{x\mid x=3k+1,k\in\mathbf{Z}\}$,则 -10 ________ A 2. 不等式 $\log_{(\lvert a\rvert+1)}\lvert x+4\rvert>\log_{(\lvert a\rvert+1)}\lvert 2-x\rvert$ 的解集为________	A B
集合间的基本关系	① 理解集合之间包含与相等的含义,能识别给定集合的子集 ② 了解全集和空集的含义	若集合 $P=\{x\mid x^2+x-6=0\}$,$S=\{x\mid ax+1=0\}$,且 $S\subseteq P$,则满足条件的 a 的集合为 ________	B

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
集合的基本运算	① 理解两个集合的交集与并集的含义，会求两个简单集合的交集与并集 ② 理解在给定集合中一个子集的补集的含义，会求补集 ③ 能恰当使用 venn 图表达集合的关系与运算 ④ 能恰当使用集合语言表达代数学、几何学等数学对象	1. 已知全集 $U=A\cup B=\{x\in N\mid 0\leqslant x\leqslant 10\}$，$A\cap(C_UB)=\{x\mid x=2k+1,k\in N,k<4\}$，则集合 $B=$________ 2. 设 M、P 是两个非空集合，定义 M 与 P 的差集为 $M-P=\{x\mid x\in M,x\notin P\}$，则 $M-(M-P)=$(　　) A. P　B. $M\cap P$　C. $M\cup P$　D. M 3. 对于 $x\in\mathbf{R}$，不等式 $(a-2)x^2-2(a-2)x-4<0$ 恒成立，则 a 的取值范围是(　　) A. $(-\infty,2)$　B. $(-\infty,2]$ C. $(-2,2)$　D. $(-2,2]$	B B C

【复习建议】

学生要注意体会集合语言是现代数学的基本语言，并能准确、简洁地运用它表示有关的数学对象，发展自身运用数学语言进行交流的能力。

2. 函数概念与基本初等函数 Ⅰ

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
函数	① 会用集合与对应的语言刻画函数；了解构成函数的要素，会求一些简单函数的定义域和值域；了解映射的概念 ② 会根据不同的需要选择恰当的方法（如图象法、列表法、解析法）表示函数 ③ 了解简单的分段函数，并能简单应用 ④ 理解函数的单调性、最大（小）值及其几何意义；了解奇偶性的含义 ⑤ 会用函数的图象理解和研究函数的性质	1. 函数 $f(x)=\dfrac{\sqrt{4-x}}{x-1}$ 的定义域为________ 2. 对任意实数 a、b，定义运算“$*$”如下：$a*b=\begin{cases}a,a\leqslant b\\b,a>b\end{cases}$，函数 $f(x)=\log_{\frac{1}{2}}(3x-2)*\log_2x$ 的值域为 A. $(-\infty,0]$　B. $[\log_2\dfrac{2}{3},0]$ C. $[\log_2\dfrac{2}{3},+\infty)$　D. $\mathbf{R}$ 3. 若定义在 R 上的偶函数 $f(x)$ 在区间 $(-\infty,0]$ 上单调递减，且 $f(2)=0$，求使得 $f(x)<0$ 的 x 的范围	A C C

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
指数函数	① 了解指数函数模型的实际背景	1. 截止到 1999 年底，我国人口约 13 亿. 如果今后能将人口年平均增长率控制在 1%，那么今年经过 20 年后，我国人口数最多为多少亿（精确到亿）	C
	② 理解有理指数幂的含义，了解实数指数幂的意义，掌握幂的运算 ③ 理解指数函数的概念和意义，能借助计算器或计算机画出具体指数函数的图象，探索并理解指数函数的单调性与特殊点 ④ 会用指数函数的模型解决实际问题	2. 化简：$(a^2-2+a^{-2})\div(a^2-a^{-2})$	A
		3. 求出函数 $f(x)=\lvert a^x-1\rvert$ 的单调区间	C
对数函数	① 理解对数的概念及其运算性质，知道用换底公式能将一般对数转化成自然对数或常用对数；了解对数的发现历程以及对简化运算的作用	1. 化简 $(\log_6 3)^2+\dfrac{\log_6 18}{\log_2 6}$	A
	② 了解对数函数模型所刻画的数量关系，初步理解对数函数的概念，体会对数函数是一类重要的数学模型；能借助计算器或计算机画出具体对数函数的图象，探索并理解对数函数的单调性与特殊点	2. 如果 $\log_a 2>\log_b 2>0$，那么（　　） A. $1<a<b$ B. $1<b<a$ C. $0<a<b<1$ D. $0<b<a<1$	B
	③ 知道指数函数 $y=a^x$ 与对数函数 $y=\log_a x$ 互为反函数（$a>0$，$a\neq 1$）	3. 函数 $y=2^x$ 与 $y=\log_2 x$ 的图象（　　） A. 关于 x 轴对称 B. 关于原点对称 C. 关于直线 $y=x$ 对称 D. 关于直线 $y=-x$ 对称	A
幂函数	了解幂函数的概念及幂函数的图象随指数变化而变化的情况	已知幂函数 $y=f(x)$ 的图象过点 $(2,\sqrt{2})$，则这个函数的解析式为______	A

续表

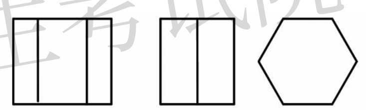
<table>
<tr><th>考试内容</th><th>考试要求</th><th>参考范例</th><th>范例难度</th></tr>
<tr><td rowspan="2">函数与方程</td><td>① 会利用二次函数的图象判断一元二次方程根的存在性及根的个数,了解函数的零点与方程根的联系</td><td>1. 已知关于 x 的二次方程 $x^2+2mx+m+1=0$,若方程两根均在 $(0,1)$ 内,求 m 的取值范围
2. 函数 $f(x)=\ln x+2x-6$ 的零点的个数为________</td><td>C
A</td></tr>
<tr><td>② 能利用具体函数的图象,借助计算器用二分法求相应方程的近似解</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>函数模型及其应用</td><td>① 利用计算工具比较指数函数、对数函数以及幂函数增长差异,结合实例体会直线上升、指数爆炸、对数增长等不同函数类型增长的含义
② 了解函数模型的广泛应用</td><td>某桶装水经营部每天的房租、人员工资等固定成本为200元,每桶水的进价是5元.销售单价与日均销售量的关系如下表:<table><tr><td>销售单价/元</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td><td>10</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>日均销售量/桶</td><td>480</td><td>440</td><td>400</td><td>360</td><td>320</td><td>280</td><td>240</td></tr></table>请根据以上数据作出分析,这个经营部怎样定价才能获得最大利润</td><td>C</td></tr>
<tr><td>实习作业</td><td>会写一篇有关函数概念形成、发展或应用的文章</td><td>说出对函数的完善作出贡献的数学家的名字________(写出两位即可)</td><td>A</td></tr>
<tr><td>函数思想</td><td>会运用函数的思想解决其他数学问题和其他学科问题</td><td>已知点 $A(x_1,y_1)$、$B(x_2,y_2)$ $(x_1x_2\neq 0)$ 是抛物线 $y^2=2px(p>0)$ 上的两个动点,O 是坐标原点,向量 $\overrightarrow{OA}$、$\overrightarrow{OB}$ 满足 $|\overrightarrow{OA}+\overrightarrow{OB}|=|\overrightarrow{OA}-\overrightarrow{OB}|$.设圆 C 的方程为 $x^2+y^2-(x_1+x_2)x-(y_1+y_2)y=0$
(1) 证明线段 AB 是圆 C 的直径
(2) 当圆 C 的圆心到直线 $x-2y=0$ 的距离的最小值为 $\frac{2\sqrt{5}}{5}$ 时,求 p 的值</td><td>C</td></tr>
</table>

【复习建议】

函数是描述客观世界变化规律的重要数学模型，同时函数的思想方法贯穿高中数学的始终，因此在掌握函数的概念、图象、性质的同时，还应注意善于用函数的思想来解决其他问题。

必修 2

1. 立体几何初步

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
空间几何体	①认识柱、锥、台、球及其简单组合体的结构特征，并能运用这些特征描述现实生活中简单物体的结构	1. 下列命题正确的是(　　) A. 有两个面平行、其余各面都是四边形的几何体是棱柱 B. 有两个面平行、其余各面都是平行四边形的几何体是棱柱 C. 有两个面平行、其余各面都是四边形，并且每相邻两个四边形的公共边都相互平行的几何体是棱柱 D. 用一个平面去截棱锥，底面与截面之间的部分叫棱台	A
	②能画出简单空间图形（长方体、球、圆柱、圆锥、棱柱等的简易组合）的三视图，能识别上述的三视图所表示的立体模型，会用斜二侧法画出它们的直观图	2. 下图为已知几何体的三视图，用斜二侧画法画出它的直观图  正视图　侧视图　俯视图	B
	③通过用两种观察方法（平行投影与中心投影）画出的三视图与直观图，了解空间图形的不同表示形式	3. 侧棱长为 1 的正四棱锥，如果底面周长为 4，则这个棱锥的侧面积为 ________	B
	④了解柱、锥、台、球的表面积和体积的计算公式，并会利用这些公式求相应几何体的表面积和体积	4. 圆台上、下底面积分别为 π、4π，侧面积为 6π，则这个圆台的体积为 ________	C
空间点、直线、平面之间的位置关系	①借助长方体模型，在直观认识和理解空间点、线、面位置关系的基础上，抽象出空间线、面位置关系的定义，并了解如下可以作为推理依据的公理和定理 ◆公理 1：如果一条直线上的两点在一个平面内，那么这条直线在此平面内	1. 给出下列命题： A. 如果平面 α 与平面 β 相交，那么它们只有有限个公共点 B. 两个平面的交线可能是一条线段 C. 如果两个平面有三个不共线的公共点，那么这两个平面重合 D. 经过空间任意三点的平面有且只有一个 其中正确的命题有________.	A

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
空间点、直线、平面之间的位置关系	◆公理2:过不在一条直线上的三点,有且只有一个平面 ◆公理3:如果两个不重合的平面有一个公共点,那么它们有且只有一条过该点的公共直线 ◆公理4:平行于同一条直线的两条直线平行	2. 给出下列命题: A. 直线 a∥平面 α,直线 $b\subset\alpha$, 则 a∥b B. 直线 a∥α,直线 b∥α,则 a∥b C. $a\not\subset\alpha$,则 a∥α 或 a 与 α 相交 D. $a\cap\alpha=A$,则 $a\not\subset\alpha$ E. 若 $a\subset\alpha$,$b\not\subset\alpha$,则 a、b 无公共点 其中正确的命题为 ________.	A
	◆等角定理:空间中,如果两个角的两条边对应平行,那么这两个角相等或互补	3. 在正方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中,E、F、G 分别是 D_1A_1、A_1B_1、B_1C_1 的中点,求证:平面 AEF∥平面 GBD	B
	②以立体几何的上述定义、公理和定理为出发点,通过直观感知、操作确认、思辨论证,认识和理解空间中线面平行、垂直的有关性质与判定定理	4. 在空间四边形 $ABCD$ 中,$AB=AD$,$BC=CD$,求证:$BD\perp AC$	A
	◆平面外一条直线与此平面内的一条直线平行,则该直线与此平面平行 ◆一个平面内的两条相交直线与另一个平面平行,则这两个平面平行	5. 已知 $PA\perp$ 矩形 $ABCD$ 所在平面,M、N 分别是 AB、PC 的中点. (1)求证:MN∥平面 PAD (2)求证:$MN\perp CD$ (3)若 $\angle PDA=45°$,求证:$MN\perp$平面 PCD	C
	◆一条直线与一个平面内的两条相交直线垂直,则该直线与此平面垂直 ◆一个平面过另一个平面的垂线,则两个平面垂直 ◆一条直线与一个平面平行,则过该直线的任一个平面与此平面的交线与该直线平行 ◆两个平面平行,则任意一个平面与这两个平面相交所得的交线相互平行 ◆垂直于同一个平面的两条直线平行 ◆两个平面垂直,则一个平面内垂直于交线的直线与另一个平面垂直 ③能运用已获得的结论证明一些有关空间位置关系的简单命题	6. 已知 $PA\perp$ 矩形平面 $ABCD$,$PA=AD=a$,M、N 分别是 AB、PC 的中点. (1)求直线 PC 与平面 $ABCD$ 所成角的正切值 (2)求证:平面 $MND\perp$平面 PCD	C

【复习建议】

(1)通过立体几何初步章节的学习,学生应逐步形成空间想象能力. 对有关线面平行、垂直关系的性质定理要求证明,对相应的判定定理只要求直观感知,暂不要求证明。

(2)会用判定和性质定理解决立体几何中常见的位置关系证明及空间角和距离的求解问题。

2. 平面解析几何初步

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
直线与方程	①在平面直角坐标系中,结合具体图形,探索确定直线位置的几何要素 ②理解直线的倾斜角和斜率的概念,经历用代数方法刻画直线斜率的过程,掌握两点的直线斜率的计算公式 ③能根据斜率判定两条直线平行或垂直 ④根据确定直线位置的几何要素,探索并掌握直线方程的几种形式(点斜式、斜截式、两点式、截距式及一般式) ⑤会求两条直线的交点坐标 ⑥探索并掌握两点间的距离公式、点到直线的距离公式,会求两条平行直线间的距离	1. 已知 $A(-1,3)$、$B(\sqrt{3},-\sqrt{3})$,则直线 AB 的斜率 k 和倾斜角 α 分别是 $k=$ ________,$\alpha=$ ________	A
		2. 已知两条直线:$l_1:(m+3)x+4y=5-3m$,$l_2:2x+(m+5)y=8$,当 m 为何值时,(1)$l_1 /\!/ l_2$;(2)$l_1 \perp l_2$	A
		3. 设直线 l 的方程为 $(a+1)x+y+2-a=0$ (1)若 l 在两坐标轴上的截距相等,求 l 的方程 (2)若 l 不经过第二象限,求实数 a 的取值范围	C
		4. 直线 $l_1:2x-y+3=0$ 与直线 $l_2:2x+y-3=0$的交点坐标是 ________	A
		5. 点$(0,0)$到直线 $3x+4y+5=0$ 的距离是 ________	A
		6. 两条平行直线 $l_1:12x+5y-5=0$ 与 $l_2:24x+10y-3=0$ 之间的距离为 ______	A
圆与方程	①掌握圆的标准方程和一般方程	1. 求圆心在直线 $2x-y-3=0$ 上且过点$(5,2)$和点$(3,-2)$的圆的方程	A
		2. 已知 $A(1,4)$、$B(-2,3)$、$C(4,-5)$,求$\triangle ABC$ 的外接圆方程	B
	②能根据给定直线、圆的方程,判断直线与圆、圆与圆的位置关系	3. 设直线 $mx-y+2=0$ 与圆 $x^2+y^2=1$ 相切,则实数 $m=$ ________	A
	③能用直线和圆的方程解决简单问题	4. 已知圆 $C:x^2+y^2-2x+4y-4=0$,是否存在斜率为 1 的直线 l,使 l 被圆 C 截得弦 AB,以 AB 为直径的圆经过原点?若存在,写出直线 l 的方程;若不存在,说明理由	C

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
空间直角坐标系	①了解空间直角坐标系，会用空间直角坐标系刻画点的位置	1. 长方体 $ABCD-A_1B_1C_1D_1$ 中，$\|AD\|=3\|DC\|=4$，$\|DD_1\|=2$，建立空间坐标系，并写出 A_1、B_1、C、D_1 四点的坐标	A
	②通过表示特殊长方体顶点的坐标，探索并得出空间两点间的距离公式	2. 已知 $A(1-t,1-t,t)$、$B(2,t,t)$，则 $\|AB\|$ 的最小值为________	B

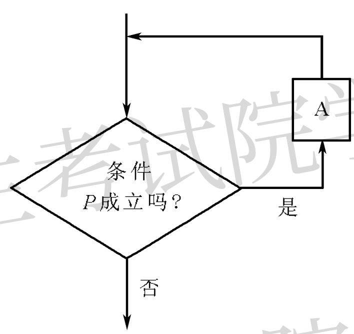
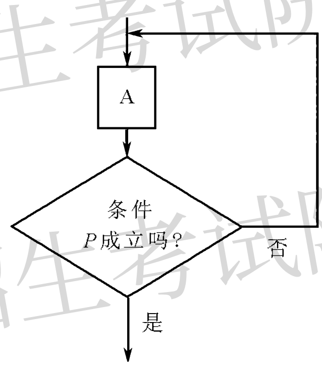
【复习建议】

(1)在复习的过程中，学生应逐渐形成几何问题代数化的思想，会用代数的语言描述几何要素及其关系，将几何问题转化为代数问题，并处理代数问题；

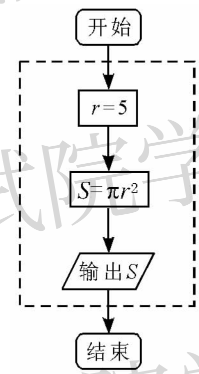
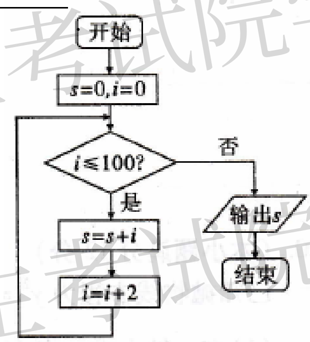
(2)能从代数结果中分析出几何含义，并最终解决几何问题，不断体会“数形结合”的数学方法，并逐步形成利用“数形结合”的思想解题的能力。

必修3

1. 算法初步

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
算法的含义、程序框图	① 体会算法的思想，了解算法的含义 ② 理解程序框图的三种基本逻辑结构：顺序、条件分支、循环	1. 下面循环结构的程序框图中，哪一个是当型循环的程序框图？哪一个是直到型循环的程序框图 (1)  (2) 	A

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
算法的含义、程序框图		2. 下面程序框图输出的 S 表示什么？虚线框表示什么结构  	B
		3. 如果学生的成绩大于或等于 60 分,则输出“及格”,否则输出“不及格”. 用程序框图表示这一算法过程	C
		4. 某快递公司规定甲、乙两地之间物品的托运费用根据下列方法计算: $f=\begin{cases}0.53\omega(\omega\leqslant 50),\\ 50\times 0.53+(\omega-50)\times 0.85(\omega>50).\end{cases}$ 其中,f(单位:元)为托运费,ω 为托运物品的重量(单位:千克). 试写出一个计算费用 f 的算法,并画出相应的程序框图	C
基本算法语句	理解几种基本算法语句——输入语句、输出语句、赋值语句、条件语句、循环语句,进一步体会算法的基本思想	1. 如图所示，程序框图（算法流程图）的输出结果是________  	B

【复习建议】

(1)为了有条理地、清楚地表达算法,需要将解决问题的过程整理成框图. 学生要体会算法的思想,提高逻辑思维能力。

(2)通过实例,学生在解决具体问题的过程中学习一些基本逻辑结构和语句,并尽可能上机尝试。

2. 统计

<table>
<tr><th>考试内容</th><th>考试要求</th><th>参考范例</th><th>范例难度</th></tr>
<tr>
<td>随机抽样</td>
<td>① 能从现实生活或其他学科中提出具有一定价值的统计问题
② 理解随机抽样的必要性和重要性
③ 学会用简单随机抽样方法从总体中抽取样本;了解分层抽样和系统抽样方法
④ 能通过试验、查阅资料、设计调查问卷等方法收集数据</td>
<td>1. 一个年级有 12 个班,每个班的同学从 1 至 50 排学号. 为了交流学习经验,要求每班学号为 14 的同学留下进行交流,这里运用的是( )
A. 分层抽样　　B. 抽签抽样
C. 随机抽样　　D. 系统抽样
2. 为了解 1 200 名学生对学校教改试验的意见,打算从中抽取一个容量为 30 的样本,考虑采用系统抽样,则分段的间隔 k 为( )
A. 40　B. 30　C. 20　D. 12
3. 一个工厂有若干车间,今采用分层抽样方法从全厂某天的 2 048 件产品中抽取一个容量为 128 的样本进行质量检查. 若一车间这一天生产 256 件产品,则从该车间抽取的产品件数为________
4. 某校 500 名学生中,O 型血的有 200 人,A 型血的有 125 人,B 型血的有 125 人,AB 型血的有 50 人,为了研究血型与色弱的关系,需从中抽取一个容量为 20 的样本. 按照分层抽样方法抽取样本,各种血型的人分别抽多少? 写出抽样过程</td>
<td>A
B
C
C</td>
</tr>
<tr>
<td>用样本估计总体</td>
<td>① 体会分布的意义和作用. 学会列频率分布表、画频率分布直方图、频率折线图、茎叶图,体会它的特点
② 理解样本数据标准差的意义和作用,学会计算数据标准差
③ 能根据实际问题的需要合理地选取样本,从样本数据中提取基本的数字特征,并作出合理的解释
④ 体会用样本估计总体的思想,会用样本的频率分布估计总体分布,会用样本的基本数字特征估计总体的基本数字特征;初步体会样本分布和数字特征的随机性
⑤ 会用随机抽样的基本方法和样本估计总体的思想,解决一些简单的实际问题;能通过对数据的分析为合理的决策提供一些依据,认识统计的作用,体会统计思维与确定性思维的差异
⑥ 形成对数据处理过程进行初步评价的意识</td>
<td>1. 在频率分布直方图中,小矩形的高表示( )
A. 频率/样本容量　　B. 组距 × 频率
C. 频率　　D. 频率/组距
2. 一个容量为 20 的样本数据,分组后组距与频数如下表.
<table>
<tr><td>组距</td><td>[10,20)</td><td>[20,30)</td><td>[30,40)</td><td>[40,50)</td><td>[50,60)</td><td>[60,70)</td></tr>
<tr><td>频数</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>4</td><td>2</td></tr>
</table>
则样本在区间$(-\infty,50)$上的频率为( )
A. 0.5　　B. 0.25
C. 0.6　　D. 0.7
3. 五个数 1,2,3,4,a 的平均数是 3,则a =______,这五个数的标准差是______
4. 对甲、乙两名自行车赛手在相同条件下进行了 6 次测试,测得他们的最大速度(m/s)的数据如下表.
<table>
<tr><td>甲</td><td>27</td><td>38</td><td>30</td><td>37</td><td>35</td><td>31</td></tr>
<tr><td>乙</td><td>33</td><td>29</td><td>38</td><td>34</td><td>28</td><td>36</td></tr>
</table>
(1)画出茎叶图,由茎叶图你能获得哪些信息
(2)分别求出甲、乙两名自行车赛手最大速度(m/s)数据的平均数、中位数、标准差,并判断选谁参加比赛更合适</td>
<td>A
B
C
C</td>
</tr>
</table>

续表

<table>
<tr><th>考试内容</th><th>考试要求</th><th>参考范例</th><th>范例难度</th></tr>
<tr><td rowspan="4">变量的相关性</td><td rowspan="4">① 通过收集现实问题中两个有关联变量的数据作出散点图,并利用散点图直观认识变量间的相关关系
② 知道最小二乘法的思想,能根据给出的线性回归方程系数公式建立线性回归方程</td><td>1. 下面哪些变量是相关关系(　)
A. 出租车费与行驶的里程
B. 房屋面积与房屋价格
C. 身高与体重
D. 铁的大小与质量</td><td>A</td></tr>
<tr><td>2. 回归方程 $\hat{y}=1.5x-15$,则(　)
A. $\overline{y}=1.5\overline{x}-15$
B. 15 是回归系数 a
C. 1.5 是回归系数 a
D. $x=10$ 时,$y=0$</td><td>B</td></tr>
<tr><td>3. 线性回归方程 $\hat{y}=bx+a$ 过定点______</td><td>C</td></tr>
<tr><td>4. 下表是某小卖部 6 天卖出热茶的杯数与当天气温的对比表:
<table><tr><td>气温/℃</td><td>26</td><td>18</td><td>13</td><td>10</td><td>4</td><td>-1</td></tr><tr><td>杯数</td><td>20</td><td>24</td><td>34</td><td>38</td><td>50</td><td>64</td></tr></table>(1)将上表中的数据制成散点图
(2)你能从散点图中发现温度与饮料杯数近似成什么关系吗
(3)如果近似成线性关系的话,请求出回归直线方程来近似地表示这种线性关系
(4)如果某天的气温是 -5 ℃时,预测这天小卖部卖出热茶的杯数</td><td>C</td></tr>
</table>

【复习建议】

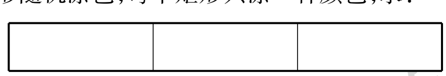
(1)学生要根据实际问题的需求选择不同的方法合理地选取样本,并从样本数据中提取需要的数字特征。

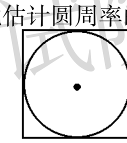
(2)学生要经历较为系统的数据处理全过程,并在此过程中学习一些数据处理的方法,并运用所学知识、方法去解决实际问题;要体会最小二乘法的思想,根据给出的公式求线性回归方程。

3. 概率

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
随机事件的概率	① 了解随机事件发生的不确定性和频率的稳定性,进一步了解概率的意义以及频率与概率的区别	1. 在 1,2,3,…,10 这 10 个数字中任取 3 个数字,那么“这三个数字的和大于 6”这一事件是(　) A. 必然事件　B. 不可能事件	A

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
随机事件的概率	② 了解两个互斥事件的概率加法公式	C. 随机事件　D. 以上选项均不正确 2. 随机事件 A 的频率满足(　) A. $\frac{m}{n}=0$　B. $\frac{m}{n}=1$ C. $0<\frac{m}{n}<1$　D. $0\leqslant\frac{m}{n}\leqslant1$ 3. 从装有两个红球和两个黑球的口袋内任取两个球,那么互斥而不对立的两个事件是(　) A. "至少有一个黑球"与"都是黑球" B. "至少有一个黑球"与"至少有一个红球" C. "恰有一个黑球"与"恰有两个黑球" D. "至少有一个黑球"与"都是红球" 4. 某射手在一次射击中射中 10 环、9 环、8 环、7 环,7 环以下的概率分别为 0.24、0.28、0.19、0.16、0.13. 计算这个射手在一次射击中, (1)射中 10 环或 9 环的概率 (2)至少射中 7 环的概率 (3)射中环数不足 8 环的概率	B C C
古典概型	理解古典概型及其概率计算公式;会用列举法计算一些随机事件所含的基本事件数及事件发生的概率	1. 一枚硬币连掷 3 次,只有一次出现正面的概率是(　) A. $\frac{3}{8}$　B. $\frac{2}{3}$　C. $\frac{1}{3}$　D. $\frac{1}{4}$ 2. 某小组共有 10 名学生,其中女生 3 名. 现选举 2 名代表,至少有 1 名女生当选的概率为(　) A. $\frac{7}{15}$　B. $\frac{8}{15}$　C. $\frac{3}{5}$　D. 1 3. 用红、黄、蓝三种不同颜色给下图中 3 个矩形随机涂色,每个矩形只涂一种颜色,求:  (1)3 个矩形颜色都相同的概率 (2)3 个矩形颜色都不同的概率	A B C

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
古典概型		4. 连续掷3枚硬币，观察落地后这3枚硬币出现正面还是反面 (1)写出这个试验的基本事件空间 (2)求这个试验的基本事件的总数 (3)"恰有两枚正面向上"这一事件包含哪几个基本事件	C
几何概型	了解随机数的意义，能运用模拟方法(包括计算器产生随机数来进行模拟)估计概率，初步体会几何概型的意义	1. 取一根长度为3 m的绳子，拉直后在任意位置剪断，那么剪得两段的长都不小于1 m的概率是(　) A. $\frac{1}{2}$　B. $\frac{1}{3}$　C. $\frac{1}{4}$　D. 不确定 2. 在1 L高产小麦种子中混入了一粒带麦锈病的种子，从中随机取出10 mL，含有麦锈病种子的概率是多少 3. 一海豚在水池中自由游弋，水池为长30 m、宽20 m的长方形，求海豚嘴尖离岸边不超过2 m的概率 4. 在下图的正方形中随机撒一大把豆子，计算落在圆中的豆子数与落在正方形中的豆子数之比，并以此估计圆周率的值 	A B C C

【复习建议】

(1)学生要了解随机现象与概率的意义，要动手实验，正确理解随机事件发生的不确定性及其频率的稳定性，并尝试澄清日常生活中遇到的一些错误认识。

(2)学生要通过实例理解古典概型的特征，初步学会把一些实际问题化为古典概型。

(3)学生要尽可能运用计算器、计算机来处理数据，进行模拟活动，更好地体会统计思想和概率的意义。

必修4

1. 三角函数

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
任意角、弧度制	了解任意角和弧度制，能进行弧度制与角度制的互化	$-210°=$________弧度	A

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
三角函数	①理解任意角三角函数(正弦、余弦、正切)的定义及三角函数线 ②理解同角三角函数的基本关系式:$\sin^2\alpha+\cos^2\alpha=1,\dfrac{\sin\alpha}{\cos\alpha}=\tan\alpha$ ③掌握诱导公式 $(\dfrac{\pi}{2}\pm\alpha,\pi\pm\alpha,-\alpha,2k\pi+\alpha)$ ④能画出 $y=\sin x,y=\cos x,y=\tan x$ 的图象,了解三角函数的周期性 ⑤理解正弦、余弦、正切函数的图象和性质(周期性、单调性、奇偶性、最值等) ⑥了解函数 $y=A\sin(\omega x+\varphi)$ 的实际意义及参数 A、ω、φ 对函数图象变化的影响 ⑦会用三角函数的知识解决一些简单的实际问题,体会三角函数是描述周期变化现象的重要函数模型 ⑧能综合利用三角函数的知识解决相关的函数、平面向量、导数、解析几何等问题	1. 利用定义求$\dfrac{5\pi}{3}$的正弦、余弦、正切值 2. 已知 $\sin\alpha=-\dfrac{3}{5}$,求 $\cos\alpha$、$\tan\alpha$ 3. 化简: $\dfrac{\cos(\pi+\alpha)\sin(2\pi+\alpha)}{\sin(-\pi-\alpha)\cos(-\pi-\alpha)}$ 4. 求函数 $y=2\sin(4x+\dfrac{\pi}{3})$ 的周期 5. 求函数 $y=\sin(\dfrac{x}{3}-\dfrac{\pi}{6})$ 的最值和单调区间 6. 用两种方法画函数 $y=2\sin(\dfrac{1}{2}x-\dfrac{\pi}{6})$ 的简图 7. 画出函数 $y=\|\sin x\|$ 的图象并观察其周期 8. 设向量 $\boldsymbol{a}=(2\cos x+1,\cos 2x-\sin x+1)$,$\boldsymbol{b}=(\cos x,1)$,定义函数 $f(x)=\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}$.(1)求函数 $f(x)$ 的周期;(2)若 $x\in(0,2\pi)$,当 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}<-1$ 时,求 x 取值范围	B B B A C C C C

【复习建议】

复习过程中注意体会单位圆的的作用,通过单位圆直观地认识任意角、任意角的三角函数,理解三角函数的周期性、诱导公式、同角三角函数的关系式,以及三角函数的图象和基本性质。

2. 平面向量

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
平面向量的实际背景及基本概念	了解向量的实际背景,理解平面向量和向量相等的含义,理解向量的几何表示	下列说法正确的是(　　) A. 若 $\boldsymbol{a}$、$\boldsymbol{b}$ 是两个单位向量,则 $\boldsymbol{a}=\boldsymbol{b}$ B. 若 $\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{b}$,$\boldsymbol{b}/\!/\boldsymbol{c}$,则 $\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{c}$ C. $(\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b})\boldsymbol{c}=\boldsymbol{a}(\boldsymbol{b}\cdot\boldsymbol{c})$ D. 若 $\boldsymbol{a}^2=\boldsymbol{b}^2$,则 $\|\boldsymbol{a}\|=\|\boldsymbol{b}\|$	B

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
向量的线性运算	①掌握向量加、减法的运算并理解其几何意义 ②掌握向量数乘运算，并理解其几何意义以及两个向量共线的含义 ③了解向量的线性运算性质及其几何意义	1. 已知平行四边形 $ABCD$，若 $\overrightarrow{OA}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{OB}=\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{OC}=\boldsymbol{c}$，$\overrightarrow{OD}=\boldsymbol{d}$，则（ ） A. $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}+\boldsymbol{c}+\boldsymbol{d}=\boldsymbol{0}$ B. $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{c}-\boldsymbol{b}-\boldsymbol{d}=\boldsymbol{0}$ C. $\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}-\boldsymbol{c}-\boldsymbol{d}=\boldsymbol{0}$ D. $\boldsymbol{a}-\boldsymbol{b}-\boldsymbol{c}+\boldsymbol{d}=\boldsymbol{0}$ 2. 任意两个非零向量 $\boldsymbol{a}$，$\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{OA}=\boldsymbol{a}+\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{OB}=\boldsymbol{a}+2\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{OC}=\boldsymbol{a}+3\boldsymbol{b}$，则 A、B、C 三点的位置关系为________	C C
平面向量的基本定理及坐标表示	①了解平面向量的基本定理及其意义 ②掌握平面向量的正交分解及其坐标表示 ③会用坐标进行向量的加、减、数乘运算 ④理解用坐标表示的平面向量共线的条件	1. 已知非零的两个不共线向量 $\boldsymbol{a}$ 和 $\boldsymbol{b}$，求作向量 $-2.5\boldsymbol{a}+3\boldsymbol{b}$ 2. 若 $\boldsymbol{a}=(3,2)$，$\boldsymbol{b}=(0,-1)$，求 $4\boldsymbol{a}-2\boldsymbol{b}$ 的坐标 3. $\boldsymbol{a}=(4,2)$，$\boldsymbol{b}=(6,x)$，若 $\boldsymbol{a}/\!/\boldsymbol{b}$，求 x	B A A
平面向量的数量积	①理解平面向量数量积的含义及其物理意义 ②体会平面向量数量积与向量投影的关系 ③掌握平面向量数量积的坐标表示，会进行平面向量数量积的运算 ④能运用数量积表示两个向量的夹角，会用数量积判断两个向量的垂直关系	1. 正三角形 ABC 的边长为 1，若 $\overrightarrow{BC}=\boldsymbol{a}$，$\overrightarrow{CA}=\boldsymbol{b}$，$\overrightarrow{AB}=\boldsymbol{c}$，求 $\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{b}+\boldsymbol{b}\cdot\boldsymbol{c}+\boldsymbol{a}\cdot\boldsymbol{c}$ 2. 若 $\|\boldsymbol{a}\|=6$，$\|\boldsymbol{b}\|=1$，$\boldsymbol{a}$ 与 $\boldsymbol{b}$ 夹角为 $135°$，求 $\boldsymbol{a}$ 在 $\boldsymbol{e}$ 方向上的投影 3. 若 $\boldsymbol{a}=(-3,4)$，$\boldsymbol{b}=(5,2)$，$(\boldsymbol{a}+\lambda\boldsymbol{b})\perp\boldsymbol{a}$，求实数 λ	C A B
向量的应用	①体会向量是一种处理几何问题和物理问题的工具，发展运算能力和解决问题的能力 ②能综合利用平面向量的知识解决相关问题，如三角函数、函数等	1. 研究平行四边形对角线的长度与四边的长度的关系 2. 若函数 $f(x)=kx+b$ 的图象与 x、y 轴的交点为 A、B，$\overrightarrow{AB}=2\boldsymbol{i}+2\boldsymbol{j}$（$\boldsymbol{i}$、$\boldsymbol{j}$ 为与 x、y 轴同向的单位向量），$g(x)=x^2-x-6$. (1)求 k、b (2)当 x 满足 $f(x)>g(x)$ 时，求 $\dfrac{g(x)+1}{f(x)}$ 的最小值	C C

【复习建议】

复习向量概念及其计算时，要注意结合向量的几何背景和物理背景，在此基础上进一步理解并掌握向量的基本概念和基本公式。

3. 三角恒等变换

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
向量法解题	体会向量方法的作用	两角差的余弦公式的推导	C
两角和与差的正弦、余弦、正切公式，二倍角的正弦、余弦、正切公式	能从两角差的余弦公式导出两角和与差的正弦、余弦、正切公式，二倍角的正弦、余弦、正切公式，了解它们的内在联系	$f(x)=\cos^4 x-2\sin x\cos x-\sin^4 x$ (1) 求 $f(x)$ 的最小正周期 (2) 当 $x\in[0,\frac{\pi}{2}]$ 时，求 $f(x)$ 的最小值及此时的 x 值	C
三角恒等变换	能运用上述公式进行简单的恒等变形	求 $\sin 40^\circ(\tan 10^\circ-\sqrt{3})$ 的值	C

【复习建议】

复习过程中注意各公式之间的内在联系，在此基础之上掌握公式并熟练应用公式。

必修 5

1. 解三角形

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
正弦定理、余弦定理在三角形中的应用	掌握正弦定理、余弦定理，并能解决一些简单的三角形度量问题	在 $\triangle ABC$ 中，a、b、c 分别是角 A、B、C 对边的长，且满足 $\frac{\cos B}{\cos C}=-\frac{b}{2a+c}$，求角 B 的值	C
正弦定理、余弦定理等知识应用	能够运用正弦定理、余弦定理等知识解决一些与测量和几何计算有关的问题	轮船 A 和轮船 B 在中午 12 时离开海港 C，两艘轮船的航行方向之间的夹角为 120°，轮船 A 的航行速度为 25n mile/h，轮船 B 的航行速度为 15n mile/h，下午 2 时两船之间的距离是多少	B

【复习建议】

要重视正弦定理和余弦定理在探索三角形边角关系中的作用，引导学生认识它们是解决测量问题的一种方法，不必在恒等变形上进行过于繁琐的训练。

2. 数列

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
数列的概念和简单表示法	了解数列的概念和几种简单表示方法	在数列 $-1,0,\frac{1}{9},\frac{1}{8},\cdots,\frac{n-2}{n^2},\cdots$ 中,0.08 是它的( ) A. 第 100 项　B. 第 12 项 C. 第 10 项　D. 第 8 项	A
等差数列、等比数列	①理解等差数列与等比数列的概念 ②掌握等差数列、等比数列的通项公式与前 n 项和公式 ③会运用等差数列及等比数列的有关知识解决相应问题 ④体会等差数列、等比数列与一次函数、指数函数的关系	1. 已知数列 $\{a_n\}$ 中,$a_1=\frac{3}{5}$,$a_n=2-\frac{1}{a_{n-1}}$,$n\geqslant 2$,$n\in N^*$,数列 $\{b_n\}$ 满足 $b_n=\frac{1}{a_n-1}$ $(n\in \mathbf{N}^*)$,求证:$\{b_n\}$ 是等差数列	C
		2. 已知等比数列 $\{a_n\}$ 的首项与公比均为 $\frac{1}{3}$. (1) 求数列 $\{a_n\}$ 的通项公式 (2) 设 $b_n=\frac{n}{a_n}$,求数列 $\{b_n\}$ 的前 n 项和	C
		3. 已知等差数列 $\{a_n\}$ 中,$a_n=m$,$a_m=n$,则 $a_{m+n}=$________	B

【复习建议】

应保证基本技能训练,引导学生通过必要的练习掌握数列中各量之间的基本关系. 训练中要控制难度。

3. 不等式

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
不等关系	感受现实世界和日常生活中的大量不等关系,了解不等式(组)的实际背景	已知 $a>b>0$,$c>d>0$,求证 $\sqrt{\frac{a}{d}}>\sqrt{\frac{b}{c}}$	B
一元二次不等式	① 会从实际问题中抽象出一元二次不等式模型 ② 利用函数图象了解一元二次不等式与相应函数、方程的联系 ③ 会解一元二次不等式;对给定的一元二次不等式,尝试设计求解的程序框图	1. 若 $\{x\mid 2<x<3\}$ 为不等式 $x^2+ax+b<0$ 的解集,则不等式 $bx^2+ax+1>0$ 的解集为( ) A. $\{x\mid x<2$ 或 $x>3\}$ B. $\{x\mid 2<x>3\}$ C. $\{x\mid \frac{1}{3}<x<\frac{1}{2}\}$ D. $\{x\mid x<\frac{1}{3}$ 或 $x>\frac{1}{2}\}$	C
		2. 设 $a\neq 0$,若函数 $f(x)=\log_3(ax^2-x+a)$ 的定义域为 $\mathbf{R}$,求 a 的取值范围	

续表

考试内容	考试要求	参考范例	范例难度
二元一次不等式组与简单线性规划问题	①会从实际问题中抽象出二元一次不等式组 ②了解二元一次不等式的几何意义,能用平面区域表示二元一次不等式 ③ 会从实际情境中抽象出简单的二元线性规划问题,并加以解决	1. 画出不等式组$\begin{cases}x-y+6\geqslant 0\\x+y\geqslant 0\\x\leqslant 3\end{cases}$所表示的平面区域,并求平面区域的面积	A
		2. 已知 x、y 满足条件$\begin{cases}2x+y\leqslant 7\\5x-3y\geqslant 1\\x-5y\leqslant 9\end{cases}$,求 $z=x-3y$ 的最大值	B
基本不等式:$\sqrt{ab}\leqslant\frac{a+b}{2}$ (a、$b\in\mathbf{R}^+$)	① 探索并了解基本不等式的证明过程 ② 会用基本不等式解决简单的最大(小)值问题	3. 已知 $0<x<\frac{1}{3}$,则函数 $y=x(1-3x)$ 的最大值为________	A
		4. 若 $x+2y=1$,则 2^x+4^y 的最小值是________	B

【复习建议】

(1)鼓励学生设计求解一元二次不等式的程序框图。

(2)引导学生体会线性规划的基本思想,借助几何直观解决一些简单问题。

(3)应强调平均值不等式的基本训练,避免人为地编制一些偏题、难题。

（三）试题难度比例

试题难度分布：较容易题约占 70%，中等难度题约占 20%，较难题约占 10%。

三、考试方式、时间及满分值

考试方式:闭卷笔试。

考试时间:120 分钟。

考试满分值:150 分。