数　学

（2022 版）

一、 考试目标

（一）使学生掌握从事社会主义现代化建设所必需的数学基础知识和基本技能，初步掌握数学思维方法及运算技巧。

（二）努力提高学生符号表示、运算求解、归纳推理、抽象思维、空间想象等基本能力。

（三）使学生初步形成分析和解决带有实际意义或相关学科、生产和生活中的数学问题的能力；进一步提高学生数学表达和交流的能力。

（四）注重培养学生的数学学习能力，发展学生的数学应用意识和创新意识。

（五）逐步提高学生的探究能力和数学建模能力，进一步发展学生的数学实践能力。

（六）认识数学的科学价值和人文价值，崇尚数学的理性思考，懂得欣赏数学美，从而进一步树立辩证唯物主义世界观。

二、 考试能力要求

本学科考试的范围包括代数、三角、数列、排列组合、二项式定理、概率与统计初步、平面解析几何、立体几何、算法初步等部分，对知识的要求由低到高分为了解、理解和掌握、综合运用三个层次。

（一）了解：要求对所列知识的意义有初步的感性的认识。知道这一知识内容并能在有关的问题中直接应用。

（二）理解和掌握：要求对所列知识内容有较深刻的理性认识，能够解释、举例或变形、推理并能运用所列知识解决有关问题。

（三）综合运用：要求系统地掌握知识的内在联系，能运用所列知识分析和解决较为复杂的或综合性的问题。

三、考试内容

第一部分　代数

（一）不等式与集合

1．了解集合的概念，掌握数集与表示，理解区间的含义即表示方法，会进行数集与区间的互化。

2. 理解并掌握不等式的基本性质，运用不等式的基本性质和基本不等式 $a^2\geq 0$ （ $a\in R$ ），$a^2+b^2\geq 2ab\ (a,b\in R)$ ，$a+b\geq 2\sqrt{ab}\ (a>0,b>0)$ 解决一些简单问题。

3．掌握一元一次不等式（组），和可化为一元一次不等式组的解法；掌握形如 $|ax+b|<c\ (c>0)$ 的不等式的解法；掌握一元二次不等式、简单的分式不等式解法。

（二）函数

1．理解函数的概念及函数的定义域、值域的概念，掌握函数的定义域及简单函数的值域的求法。理解函数的表示法，了解简单应用问题中的函数关系式的建立方法。

2．理解并掌握函数的单调性、奇偶性、周期性的概念及求法。了解具有这些特性的函数图形的特征。了解函数的有界性。

3．理解复合函数及反函数的概念，掌握简单函数的复合函数及反函数的求法。

4．理解一次函数、反比例函数、幂函数、指数函数、对数函数、二次函数的的概念，掌握它们的解析式、图形和性质，并用图形及性质解相应的不等式或比较函数值的大小。

5. 了解常用对数和自然对数的记号，掌握利用对数的性质、运算法则、对数恒等式和换底公式进行

计算、化简和简单的证明。

6．理解零指数、负整指数、分数指数幂的概念，掌握运用幂的运算法则进行计算。

（三）数列

1．理解数列的概念，了解数列的通项公式及前 n 项和的关系。

2．理解等差数列的概念，掌握等差数列的通项公式与前 n 项和公式，并能运用这些知识解决有关问题。

3．理解等比数列的概念，掌握等比数列的通项公式与前 n 项和公式，并能运用这些知识解决有关问题。

（四）复数

1．了解数的概念的发展，理解复数及其有关概念及几何意义。掌握复数的向量表示。

2．掌握复数的运算法则，正确地进行复数的运算。

3．了解复数的三角形式及代数式与三角形式的互化，复数三角形式的乘、除、乘方运算法则。

4．掌握复数集中解实系数一元二次方程 $ax^2+bx+c=0\,(b^2-4ac<0)$

（五）算法初步

1.通过对解决具体问题过程与步骤的分析,体会算法的思想，了解算法的含义。

2.掌握绘制算法流程图的常用符号、一般规则和意义。

3.理解程序框图的三种基本逻辑结构：顺序、选择、循环,并能运用这些知识根据简单实际问题的自然语言写出其算法及流程，并绘制流程图。

第二部分　三角

（一）三角形的解法及其应用

1．掌握直角三角形中各元素之间的关系及直角三角形的解法。

2．掌握正弦定理、余弦定理，灵活运用正弦定理、余弦定理解斜三角形。

（二）任意角的三角函数

1．了解正角、负角、零角的概念，理解象限角和终边相同的角的概念。

2．理解弧度的意义，并能熟练地进行弧度和角度的换算。

3．理解任意角的正弦、余弦、正切的定义，了解余切、正割、余割的定义，掌握三角函数在各象限的符号及特殊角的三角函数值。

（三）三角函数式的变换

1．掌握同角三角函数间的基本公式，诱导公式。

2．掌握两角和、两角差、二倍角的正弦、余弦、正切的公式。

3．综合运用上述公式，化简三角函数式，求某些角的三角函数值，证明简单三角恒等式。

（四）三角函数的图形和性质

1．掌握正弦、余弦函数的性质及图像的画法。

2．掌握最小正周期、最值的概念及求法，运用正弦、余弦曲线求解有关的实际问题。

3．了解正切、余切函数及图像的画法。

（五）反三角函数

1．理解反三角函数的概念、图像及性质。

2．掌握已知三角函数值求指定区间内的角度及反正弦、反余弦、反正切的记号。

第三部分　排列与组合、二项式定理和概率与统计初步

（一）排列、组合

1．掌握加法原理和乘法原理，运用这两个原理分析和解决一些简单问题。

2．理解排列、组合的意义，掌握排列数、组合数的计算公式和组合数的性质，并运用它们解决一些简单的问题。

（二）二项式定理

掌握二项式定理和二项式系数的性质。

（三）概率与统计初步

1.了解随机现象、随机事件的概念。

2.了解概率的概念、基本性质，了解互斥事件和对立事件的意义，了解互斥事件和对立事件的概率计算公式。

3.理解等可能概率模型，会用等可能事件的概率公式计算一些简单随机事件的概率。

4.了解总体、个体、样本、样本容量等概念的意义。

5.了解用样本的频率分布估计总体分布的思想。

6.了解总体特征值的估计，了解用平均数、方差估计总体的稳定程度。

第四部分　平面解析几何

（一）直线方程

1．了解有向线段的概念，掌握两点间的距离公式，有向线段的定比分点和线段中点坐标公式。

2．理解直线的斜率的概念，会求直线的斜率。

3．掌握直线方程的点斜式、两点式、斜截式、截距式、一般式，能灵活运用直线方程解决有关问题。

4．掌握两直线平行与垂直的条件、求两直线的交点、两直线所成的角、点到直线的距离及直线的位置关系。

（二）曲线与方程

了解曲线与方程的概念及简单的曲线方程。

（三）二次曲线

1．理解圆的方程，能灵活运用圆的标准方程和一般方程解决有关问题。

2．理解椭圆、双曲线、抛物线的概念及其标准方程、几何性质，并能利用标准方程及各自的性质解决有关一些实际问题。

（四）参数方程、极坐标

1．了解曲线参数方程的意义，掌握一些常用曲线的参数方程与普通方程的转化。

2．了解极坐标的概念，理解极坐标和直角坐标的关系，掌握圆的极坐标方程与直角坐标方程的互化。

第五部分　立体几何

（一）平面和直线

1．了解平面的基本性质。

2．了解空间两条直线的位置关系，以及异面直线所成的角的概念。

3．了解空间直线和平面的位置关系，理解直线和平面垂直的概念，点到平面的距离的概念，运用直线和平面平行、垂直的判定定理和性质定理。

4．了解点、斜线和斜线段在平面内的射影以及直线和平面所成的角。理解三垂线及其逆定理，运用它们解决有关问题。

5．了解空间两个平面的位置关系，理解二面角、二面角的平面角的概念。了解两平行平面间的距离的概念，了解两平面平行、垂直的判定定理和性质定理。

（二）多面体和旋转体

1．了解直棱柱、正棱柱和平行六面体的概念、性质，掌握表面积和体积的计算公式。

2．了解棱锥、正棱锥的概念、性质，掌握表面积和体积的计算公式。

3．了解圆柱、圆锥的概念、性质，掌握表面积和体积的计算公式。

4．了解球的概念、性质，掌握表面积和体积的计算公式。

四、试卷结构

（一）考试形式和时间

考试采用闭卷笔试，试卷满分为120分，考试时间为90分钟。

（二）试卷内容比例

代数部分	约 36%
三角部分	约 28%
排列与组合、二项式定理	约 5%
平面解析几何部分、立体几何	约 28%
概率与统计初步	约 3%

（三）题型比例

选择题	约 20%
填空题	约 27%
计算、证明题	约 53%

（四）难易比例

较容易题	约 40%
中等难度题	约 50%
较难题	约 10%

五、参考教材：

《数学》 全国中等职业技术学校通用教材 中国劳动社会保障出版社 第六版

《数学复习与训练》 全国中等职业技术学校通用教材 中国劳动社会保障出版社 第一版 （2013 年 7 月第二次印刷）

数学样卷

第 I 卷

注意事项：

每小题选出答案后，用 2B 铅笔将答题卡上对应题目的答案标号涂黑。如需改动，用橡皮擦干净后，再选涂其他答案标号。

一、选择题（本大题共有 8 个小题，每个小题 3 分，共 24 分）

1．下列区间表示数集$\{x\mid -2\le x<5\}$的是（　　）

A．$(-2,5)$　　B．$(-2,5]$　　C．$[-2,5)$　　D．$[-2,5]$

2．下列函数中与$y=x$表示同一函数的是（　　）

A．$y=\sqrt{x^2}$　　B．$y=\dfrac{x^2}{x}$　　C．$y=\lg 10^x$　　D．$y=10^{\lg x}$

3．如果$f(x)$为奇函数在$[\,3,7\,]$上是单增的且最小值为 5，那么$f(x)$在$[-7,-3]$上是（　　）

A．增函数且最小值为—5　　B．增函数且最大值为—5

C．减函数且最小值为—5　　D．减函数且最大值为—5

4．$y=2^{x-1}$的反函数为（　　）

A．$y=1+\log_2 x$　　B．$y=\dfrac{1}{2^x}+1$　　C．$y=1+\log_2(x-1)$　　D．$y=2^{\sqrt{x-1}}$

5．$y=\sqrt{2}\sin 3x\cos 3x$是（　　）

A．周期为$\dfrac{\pi}{6}$的奇函数　　B．周期为$\dfrac{\pi}{6}$的偶函数

C．周期为$\dfrac{\pi}{3}$的奇函数　　D．周期为$\dfrac{\pi}{3}$的偶函数

6．正方体的对角线长为a，它的棱长为（　　）

A．$\sqrt{3}a$　　B．$\dfrac{\sqrt{3}}{3}a$　　C．$3\sqrt{2}a$　　D．以上都不对

7．$\left(x-\dfrac{1}{\sqrt{x}}\right)^6 (x\ne 0)$展开式的第六项是（　　）

A．x^{-3}　　B．$-6x^{-\frac{3}{2}}$　　C．$6x^{-\frac{3}{2}}$　　D．$-6x^{-\frac{5}{2}}$

8．从 5 名男生和 4 名女生中选取 3 名代表参加数学竞赛，要求代表中男生 2 名，女生 1 名，共有选（　　）种

A．40　　B．50　　C．30　　D．45

第Ⅱ卷

注意事项：

用黑色字迹的钢笔或签字笔将答案书写在答题卡指定位置，答在指定位置外或直接答在本试卷上的无效。

二、填空题（本大题共 8 个小题，每小题 4 分，共 32 分）

9．已知 $f(x+\frac{1}{x})=x^2+\frac{1}{x^2}$ （$x\in R$ 且 $x\neq 0$），则 $f(x)=$____________________.

10．$\lg 25+\lg 2\cdot\lg 25+2(\lg 2)^2=$________________.

11．不等式 $\frac{x^2-1}{1-2x}>0$ 的解集是________________.

12．$\frac{1+\tan 15^\circ}{1-\tan 15^\circ}$ 的值等于__________________.

13．已知 $z\in C$，则方程 $|z|=1-z+3i$ 的解是_______________.

14．已知双曲线上有一点到两个焦点 $(-2,0)$ 、$(2,0)$ 的距离差的绝对值是 2，则双曲线的方程为

_____________.

15．参数方程 $\begin{cases} x=\cos\alpha \\ y=1+\sin\alpha \end{cases}$ （α 为参数）化成普通方程为____________________.

16．8 名选手在有 8 条跑道的运动场进行百米赛跑，其中有 2 名中国选手，按随机抽签方式决定选手的跑道，2 名中国选手在相邻的跑道的概率为_________.

三、解答题（21 题, 22 题, 23 题，每小题 12 分，24 题，25 题每小题 14 分，共 64 分）

21．已知二次函数 $y=ax^2+bx+c$ 的图像与 x 轴交于两点 A（-1,0）和（3,0)，与 y 交于点 C（0,1).

（1）试求 a,b,c 的值；

（2）函数有最大值还是最小值？当 x 为何值时，取得这个最大（小）值？并求出它的值.

22．在 ΔABC 中，已知角 $A=60^\circ$，$AC=2$，$BC=2\sqrt{3}$，求 ΔABC 的面积.

23．已知在等差数列$\{a_n\}$中，公差$d \neq 0$，$a_3 = 8$，且a_1, a_5, a_7 成等比数列．求$\{a_n\}$的通项公式a_n及前n项和S_n .

24．求函数$f(x) = \sqrt{3}\cos^2 x + \frac{1}{2}\sin 2x$的最大值、最小值．

25．已知直线$y = x + 1$与椭圆$\frac{x^2}{4} + y^2 = 1$交于A、B两点．

（1）求$|AB|$的值；

（2）求ΔAOB（O为原点）的面积．

数学样卷参考答案

一、选择题（每小题 3 分，共 24 分）

1．C；　2．C；　3．B；　4．A；　5．C；　6．B；　7．B；　8．A

二、填空题（每小题 4 分，共 32 分）

9． x^2-2；　10．2；　11． $x<-1$或$\frac{1}{2}<x<1$；　12． $\sqrt{3}$；

13． $-4+3i$；　14． $x^2-\frac{y^2}{3}=1$；　15． $x^2+(y-1)^2=1$；　16． $\frac{1}{4}$；

三、解答题（其中 21 题,22 题,23 题，每小题 12 分；24 题，25 题每小题 14 分，共 64 分）

21（1）解：

由已知条件得 $\begin{cases}0=a-b+c\\0=9a+3b+c\\1=0+0+c\end{cases}$，解得$c=1,a=-\frac{1}{3},b=\frac{2}{3}$.

（2）解： $y=-\frac{x^2}{3}+\frac{2x}{3}+1=-\frac{1}{3}\left(x^2-2x\right)+1=-\frac{1}{3}(x-1)^2+\frac{4}{3}$

函数有最大值， $x=1$时，有最大值$y=\frac{4}{3}$.

22 解：

根据余弦定理 $BC^2=AC^2+AB^2-2AC\cdot AB\cdot\cos A$，即

$$(2\sqrt{3})^2=2^2+AB^2-2\cdot2\cdot AB\cdot\cos60^\circ$$

整理得　　$AB^2-2AB-8=0$，解得$AB=4$， $AB=-2$（舍去).

所以　　$S_{\triangle ABC}=\frac{1}{2}\cdot AB\cdot AC\cdot\sin A=\frac{1}{2}\cdot4\cdot2\cdot\sin60^\circ=4\cdot\frac{\sqrt{3}}{2}=2\sqrt{3}$.

23 解：

因为数列$\{a_n\}$为等差数列，所以　　$a_n=a_1+(n-1)d$，

$$a_5=a_1+4d\ ,\ a_{17}=a_1+16d\ .$$

又因为a_1,a_5,a_{17}成等比数列，所以　　$a_5{}^2=a_1\cdot a_{17}$，即

$$(a_1+4d)^2=a_1\cdot(\ a_1+16d)，化简得$$

$16d^2=8a_1\cdot d$，因为 $d\neq 0$，所以 $a_1=2d$。又因为 $a_3=8$，所以 $a_3=8=2d+2d$，

所以，$d=2$，$a_1=4$。得 $a_n=4+2(n-1)=2n+2$

$$s_n=\frac{4+2n+2}{2}\cdot n=n^2+3n.$$

24 解：因为 $f(x)=\frac{\sqrt{3}}{2}(2\cos^2 x-1)+\frac{1}{2}\sin 2x+\frac{\sqrt{3}}{2}$

$$=\frac{\sqrt{3}}{2}\cos 2x+\frac{1}{2}\sin 2x+\frac{\sqrt{3}}{2}$$

$$=\sin(2x+\frac{\pi}{3})+\frac{\sqrt{3}}{2}$$

所以 $f(x)_{\max}=1+\frac{\sqrt{3}}{2}$，$f(x)_{\min}=\frac{\sqrt{3}}{2}-1$.

25 解：

（1）$\begin{cases} y=x+1 \\ \frac{x^2}{4}+y^2=1 \end{cases}$ 解得

$5x^2+8x=0$，得 $x_1=-\frac{8}{5}$，$x_2=0$，相应可得 $y_1=-\frac{3}{5}$，$y_1=1$.

即

$A\left(-\frac{8}{5},-\frac{3}{5}\right)$，$B(0,1)$，所以 $|AB|=\sqrt{\left(-\frac{8}{5}-0\right)^2+\left(-\frac{3}{5}-1\right)^2}=\frac{8}{5}\sqrt{2}$

（2）原点到直线 AB 的距离为

$d=\frac{|0-0+1|}{\sqrt{2}}=\frac{1}{\sqrt{2}}$，所以 $S_{\triangle AOB}=\frac{1}{2}\cdot|AB|\cdot d=\frac{1}{2}\cdot\frac{8\sqrt{2}}{5}\cdot\frac{1}{\sqrt{2}}=\frac{4}{5}$.