最新版

注册岩土工程师执业资格考试
基础考试复习题集

（第五版）

注册工程师考试复习用书编委会　编
曹纬浚　主编

本书由北京市注册工程师考试辅导班的教师编写，自2004年初版以来深受考生欢迎。本书紧密结合考试实际，紧跟规范、规程的更新，收录有大量历年真实试题，是注册岩土工程师基础考试必备的辅导用书。

人民交通出版社
China Communications Press

最新版

注册岩土工程师执业资格考试

基础考试复习题集

（第五版）

注册工程师考试复习用书编委会　编

曹纬浚　主编

本书由北京市注册工程师考试辅导班的教师编写，自2004年初版以来深受考生欢迎。本书紧密结合考试实际，紧跟规范、规程的更新，收录有大量历年真实试题，是注册岩土工程师基础考试必备的辅导用书。

人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书根据最新考试大纲及近几年考试真题修订再版。

本习题集依托最新考试大纲和历年考题，基于考培人员多年培训辅导经验和各科目出题特点编写而成，共有习题约2700道，习题覆盖面广，切合考试特点，满足大纲要求；同时，本书还为每道习题提供了参考答案，为绝大部分习题提供了解答提示，为考生提供辅导和帮助。相信本书能帮助考生复习好各门课程，巩固复习效果，提高解题准确率和解题速度，以顺利通过考试。

本书还为考生准备了两套模拟试题，供考生模拟考试之用。

本书适合参加注册岩土工程师[也称为“注册土木工程师(岩土)”]执业资格考试基础考试的考生复习备考使用。

图书在版编目（CIP）数据

注册岩土工程师执业资格考试基础考试复习题集／注册工程师考试复习用书编委会编．—5版．—北京：人民交通出版社，2012.1
ISBN 978-7-114-09570-2

Ⅰ.①注… Ⅱ.①注… Ⅲ.①岩土工程—工程技术人员—资格考试—习题集 Ⅳ.①TU4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 278385 号

Zhuce Yantu Gongchengshi Zhiye Zige Kaoshi Jichu Kaoshi Fuxi Tiji

书　　名：注册岩土工程师执业资格考试基础考试复习题集(第五版)
著 作 者：注册工程师考试复习用书编委会
责任编辑：刘彩云
出版发行：人民交通出版社
地　　址：(100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号
网　　址：http://www.ccpress.com.cn
销售电话：(010)59757969，59757973
总 经 销：人民交通出版社发行部
经　　销：各地新华书店
印　　刷：北京盈盛恒通印刷有限公司
开　　本：787×1092　1/16
印　　张：39.25
字　　数：995千
2004年3月　第1版
2007年2月　第2版
版　　次：2009年5月　第3版
2011年1月　第4版
2012年1月　第5版
印　　次：2012年1月　第1次印刷　累计第7次印刷
书　　号：ISBN 978-7-114-09570-2
定　　价：68.00元

前　言

本书编写人员自2002年起就开始参加北京市注册岩土工程师考试的考前辅导培训工作，总结多年来的教学经验，结合考试实践，正式出版本考试复习教程和复习题集，经过多年的使用和不断修订完善，本套考试辅导用书已经成为值得考生信赖的考前辅导和培训用书。

本习题集依托考试大纲和历年考题，基于考试培训老师多年培训辅导经验和各科目出题特点编写而成，共有习题约2700道，相当于每年考试试题量(180道题)的15倍多；同时本书为每道习题均提供了参考答案，为绝大多数习题提供了解题提示，并在习题集后编制了两套模拟试题。

我们建议考生先认真复习好考试辅导教材，真正掌握考试大纲要求掌握的基本概念和标准、规范。在此基础上，再认真做这本复习题集，通过解答习题，参照复习题集提供的答案和提示，纠正错误概念，必将有利于巩固复习成果，进一步理解考试大纲的要求，更加熟悉各门课程中的基本概念及标准、规范。在复习基本完成之后，再模拟考试做一遍模拟试题，以检验复习效果。相信这本复习题集能帮助考生提高解题的准确率和解题速度，以帮助考生顺利通过考试。

2009年3月，住房和城乡建设部与人力资源和社会保障部共同批准了《勘察设计注册工程师资格考试公共基础考试大纲》，新大纲对上午段的考试内容和考题配置做了较大的调整，本习题集及模拟试题也做了相应的调整，请考生注意。

本书主编：　**曹纬浚**

各科目习题编制的作者如下：

高等数学	**吴昌泽、范元玮**	工程经济	**陈向东**
普通物理	**程学平**	法律法规	**李魁元**
普通化学	**谢亚勃**	土木工程材料	**朋改非**
理论力学	**刘　燕**	工程测量	**杨松林**
材料力学	**钱民刚**	土木工程施工与管理	**刘宝生**
流体力学	**李兆年**	结构力学	**刘世奎**
电气电子技术	**许怡生**	结构设计	**冯　东、李志通**
信号与信息技术	**许怡生**	土力学与基础工程	**王　健、张怀静**
计算机应用基础	**许小重**	工程地质	**吴景坤、巩　慧**
		岩体力学与岩体工程	**乔春生**

注册工程师考试用书编委会

2012年1月

目　　录

一、高 等 数 学

(一)复习指导

根据考试大纲的要求，全国一级注册结构工程师和注册岩土工程师数学试题，内容覆盖了高等数学、线性代数、概率统计及矢量代数课的知识，内容全面、丰富。我们在复习时，首先要熟悉大纲，按大纲的要求分类进行；分清哪些是考试要求的，哪些不属于考试范围内的，做到有的放矢。对于要求的内容，必须把相关的知识掌握住，如定义、定理、性质以及相关的计算题等。对于概念的理解不能只停留在表面上，要理解深、理解透。对于计算题要达到熟练掌握的程度，对于相关的计算题，一定要记住解题思路。

另外，从试题的题型讲，题目均为单选题，给出四个答案，挑出其中一个正确答案。这些选择题，包括基本概念、基本定理、基本性质、分析题、计算题及记忆判别类题目，有的试题还具有一定的深度。试卷中总共有120道题，答卷时间为4个小时，平均每道题2分钟。这一点也是我们在复习中应该注意到的。高等数学占20道题，工程数学占4道题，共有24道题，占总题数的1/5。冗长的定理证明、复杂的计算题不可能在试卷中出现，但强调的是应用这些定义、定理，利用由它们推出的性质去解题。最好能记住过去曾做过的题目的结论，并把这些结论灵活地应用于各种类型的计算题目中。对各类计算题的解题思路必须要记清。另外，在做选择题时，应注意解题时的灵活性和技巧性。还要注意，由于题目都是单选题，在四个答案中，如能准确地选出某一答案，其余答案可不再考虑，这样就能节省时间。有时，如果正确答案一时确定不下来，可用逐一排查的方法，去掉其中三个错误答案，得到所要求的答案。以上这些，仅供参考。

以下举例说明。

【例 1-1】 设 $f(x)$ 是奇函数，且 $F(x)=f(x)\cdot\left(\frac{1}{a^x+1}-\frac{1}{2}\right)$。其中 a 为不等于1的正常数，则函数 $F(x)$ 是：

A. 奇函数　　B. 偶函数　　C. 非奇非偶函数　　D. 奇偶性与 a 有关的函数

解　这是一道概念题，应用奇函数、偶函数的定义，通过代数变形导出最后的结果。

$$F(-x)=f(-x)\left(\frac{1}{a^{-x}+1}-\frac{1}{2}\right)=-f(x)\left[\frac{1}{\frac{1+a^x}{a^x}}-\frac{1}{2}\right]=-f(x)\left(\frac{a^x}{1+a^x}-\frac{1}{2}\right)$$

$$=-f(x)\frac{2a^x-(1+a^x)}{2(1+a^x)}=-f(x)\frac{a^x-1}{2(1+a^x)}$$

$$=-f(x)\frac{a^x+1-2}{2(1+a^x)}=-f(x)\left(\frac{1}{2}-\frac{1}{1+a^x}\right)$$

$$=f(x)\left(\frac{1}{1+a^x}-\frac{1}{2}\right)=F(x)$$

$F(x)$ 是偶函数。

选 B。

【例 1-2】 已知函数 $f(x)$在 $x=1$ 处可导，且$\lim\limits_{x\to1}\dfrac{f(4-3x)-f(1)}{x-1}=2$，则 $f'(1)$等于：

A. 2　　B. 1　　C. $\dfrac{2}{3}$　　D. $-\dfrac{2}{3}$

解 可利用函数在一点 x_0 可导的定义，通过计算得到最后结果。

$$\lim_{x\to1}\frac{f(4-3x)-f(1)}{x-1}=\lim_{x\to1}\frac{f[1+(3-3x)]-f(1)}{3(x-1)}\times3$$

$$\overset{\text{设}3(x-1)=t}{\underset{x\to1,t\to0}{=}}3\lim_{t\to0}\frac{f(1+t)-f(1)}{-t}=-3f'(1)=2$$

$f'(1)=-\dfrac{2}{3}$

选 D。

【例 1-3】 下列函数在所给区间中，满足罗尔定理条件的是：

A. $f(x)=x^2$　$[0,3]$　　B. $f(x)=\dfrac{1}{x}$　$[-1,1]$

C. $f(x)=|x|$　$[-1,1]$　　D. $f(x)=x\sqrt{3-x}$　$[0,3]$

解 本题属于概念题，根据满足罗尔定理的三个条件（在闭区间连续，在开区间可导，两端函数值相等）来判定。

A. $f(x)=x^2$ 在$[0,3]$两端函数值不相等。

B. $f(x)=\dfrac{1}{x}$，$f'(x)=-\dfrac{1}{x^2}$在$(-1,1)$可导的条件不成立，在 $x=0$ 不可导。

C. $f(x)=|x|$在 $x=0$ 处的导数，用左右导数定义计算，$f'_+(0)=1$，$f'_-(0)=-1$，因而在 $x=0$ 处不可导，从而在$(-1,1)$内可导不成立。本题的结论应记住。

D. $f(x)=x\sqrt{3-x}$在$[0,3]$上连续，$f'(x)=\sqrt{3-x}-\dfrac{x}{2\sqrt{3-x}}$在$(0,3)$上可导，$f(0)=f(3)$，满足罗尔定理。

选 D。

【例 1-4】 求$\int xf(x^2)\cdot f'(x^2)\mathrm{d}x$ 等于：

A. $\dfrac{1}{2}f(x^2)$　　B. $\dfrac{1}{4}f(x^2)$　　C. $\dfrac{1}{8}f(x^2)$　　D. $\dfrac{1}{4}[f(x^2)]^2$

解 本题为抽象函数的不定积分。考查不定积分凑微分方法的应用及是否会用不定积分的性质$\int f'(x)\mathrm{d}x=f(x)+c$。

$$\int xf(x^2)f'(x^2)\mathrm{d}x=\int f'(x^2)f(x^2)\mathrm{d}\,\frac{1}{2}x^2$$

$$=\frac{1}{2}\int f'(x^2)\cdot f(x^2)\mathrm{d}x^2=\frac{1}{2}\int f(x^2)\mathrm{d}f(x^2)$$

$$=\frac{1}{2}\cdot\frac{1}{2}[f(x^2)]^2=\frac{1}{4}[f(x^2)]^2+c$$

选 D。

【例 1-5】 设二重积分 $I=\int_0^2 \mathrm{d}x\int_{-\sqrt{2x-x^2}}^0 f(x,y)\mathrm{d}y$，交换积分次序后，则 I 等于：

A. $\int_{-1}^0 \mathrm{d}y\int_{1-\sqrt{1-y^2}}^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y)\mathrm{d}x$　　B. $\int_{-1}^1 \mathrm{d}y\int_{1-\sqrt{1-y^2}}^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y)\mathrm{d}x$

C. $\int_{-1}^0 \mathrm{d}y\int_0^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y)\mathrm{d}x$　　D. $\int_0^1 \mathrm{d}y\int_{1-\sqrt{1-y^2}}^{1+\sqrt{1+y^2}} f(x,y)\mathrm{d}x$

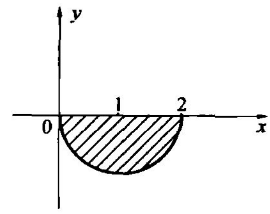
解　本题考查二重积分交换积分次序方面的知识。解这类题的基本步骤：首先根据原积分次序画出积分区域的图形（见例 1-5 图），得到阴影部分的图形；然后写出先 x 后 y 的积分表达式。

由 $y=-\sqrt{2x-x^2}$，得 $y^2=2x-x^2$，$x^2-2x+y^2=0$，$(x-1)^2+y^2=1$。

$$D_{xy}:\begin{cases}-1\leqslant y\leqslant 0\\ 1-\sqrt{1-y^2}\leqslant x\leqslant 1+\sqrt{1-y^2}\end{cases}$$

$$I=\int_{-1}^0 \mathrm{d}y\int_{1-\sqrt{1-y^2}}^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y)\mathrm{d}x$$

选 A。



例 1-5 图

【例 1-6】 已知幂级数 $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\frac{a^n-b^n}{a^n+b^n}x^n\ (0<a<b)$，则所得级数的收敛半径 R 等于：

A. b　　B. $\frac{1}{a}$　　C. $\frac{1}{b}$　　D. R 值与 a、b 无关

解　本题考查幂级数收敛半径的求法。可通过连续两项系数比的极限得到 ρ 值，由 $R=\frac{1}{\rho}$得到收敛半径。

$$\lim_{n\to\infty}\left|\frac{a^{n+1}}{a^n}\right|=\lim_{n\to\infty}\frac{\frac{a^{n+1}-b^{n+1}}{a^{n+1}+b^{n+1}}}{\frac{a^n-b^n}{a^n+b^n}}=\lim_{n\to\infty}\frac{a^{n+1}-b^{n+1}}{a^{n+1}+b^{n+1}}\cdot\frac{a^n+b^n}{a^n-b^n}$$

$$=\lim_{n\to\infty}\frac{b^{n+1}\left(\frac{a^{n+1}}{b^{n+1}}-1\right)}{b^{n+1}\left(\frac{a^{n+1}}{b^{n+1}}+1\right)}\cdot\frac{b^n\left(\frac{a^n}{b^n}+1\right)}{b^n\left(\frac{a^n}{b^n}-1\right)}=\lim_{n\to\infty}\frac{\left(\frac{a}{b}\right)^{n+1}-1}{\left(\frac{a}{b}\right)^{n+1}+1}\cdot\frac{\left(\frac{a}{b}\right)^n+1}{\left(\frac{a}{b}\right)^n-1}$$

$$=(-1)\times(-1)=1=\rho$$

$$R=\frac{1}{\rho}=1$$

选 D。

(二)复习题、提示及参考答案

1-1　下面算式中哪一个是正确的？

A. $\vec{i}+\vec{j}=k$　　B. $\vec{i}\cdot\vec{j}=k$　　C. $\vec{i}\cdot\vec{i}=\vec{j}\cdot\vec{j}$　　D. $\vec{i}\times\vec{j}=\vec{j}\cdot\vec{k}$

提示：本题检查向量代数的基本概念，用到两向量的加法、两向量的数量积、向量积的定义。

选项 A:$i+j=k$ 错误在于两向量相加,利用平行四边形法则得到平行四边形的对角线向量,而不等于 k。

选项 B:$i\cdot j=k$ 错误在于两向量的数量积得一数量,$i\cdot j=|i||j|\cdot\cos\frac{\pi}{2}=0$。

选项 D:$i\times j=j\cdot k$ 错误在于等号左边由向量积定义求出,为一向量;右边由数量积定义求出,为一数量。因而两边不等。

选项 C 正确。$i\cdot i=|i||i|\cos 0=1$,$j\cdot j=|j||j|\cos 0=1$,左边等于右边。

答案:C

1-2 已知$|\vec{a}|=1$,$|\vec{b}|=\sqrt{2}$,且$(\widehat{\vec{a},\vec{b}})=\frac{\pi}{4}$,则$|\vec{a}+\vec{b}|$等于:

A. 1　　B. $1+\sqrt{2}$　　C. 2　　D. $\sqrt{5}$

提示:计算$|\vec{a}+\vec{b}|^2=(\vec{a}+\vec{b})\cdot(\vec{a}+\vec{b})=\vec{a}\cdot\vec{a}+\vec{b}\cdot\vec{a}+\vec{a}\cdot\vec{b}+\vec{b}\cdot\vec{b}=5$。

答案:D

1-3 已知$|\vec{a}|=2$,$|\vec{b}|=\sqrt{3}$,且 $\vec{a}\cdot\vec{b}=3$,则$|\vec{a}\times\vec{b}|$等于:

A. 2　　B. $\sqrt{3}$　　C. $2\sqrt{3}$　　D. $2\sqrt{2}$

提示:用数量积的计算公式,求出$(\widehat{\vec{a},\vec{b}})=\frac{\pi}{6}$,再利用两向量乘积的模的定义,计算$|\vec{a}\times\vec{b}|$值。计算如下

$$\vec{a}-\vec{b}=3,\ |\vec{a}|\cdot|\vec{b}|\cos(\widehat{\vec{a},\vec{b}})=3,2\sqrt{3}\cos(\widehat{\vec{a},\vec{b}})=3$$

$$\cos(\widehat{\vec{a},\vec{b}})=\frac{\sqrt{3}}{2},(\widehat{\vec{a},\vec{b}})=\frac{\pi}{6},\ |\vec{a}\times\vec{b}|=|\vec{a}||\vec{b}|\sin(\widehat{\vec{a},\vec{b}})=2\times\sqrt{3}\times\frac{1}{2}=\sqrt{3}\text{。}$$

答案:B

1-4 设 $\vec{a}$、$\vec{b}$、$\vec{c}$ 均为非零向量,则与 $\vec{a}$ 不垂直的向量是:

A. $(\vec{a}\cdot\vec{c})b-(\vec{a}\cdot\vec{b})\vec{c}$　　B. $\vec{b}-\frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{\vec{a}\cdot\vec{a}}\vec{a}$

C. $\vec{a}\times\vec{b}$　　D. $\vec{a}+(\vec{a}\times\vec{b})\times\vec{a}$

提示:非零向量 $\vec{a}\perp\vec{b}\Leftrightarrow\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{0}$,把 $\vec{a}$ 分别和选项 A、B、C、D 作数量积,得向量 $\vec{a}$ 与选项 A、B、C 的数量积均为 0,D 与 $\vec{a}$ 的数量积计算如下

$$[\vec{a}+(\vec{a}\times\vec{b})\times\vec{a}]\cdot\vec{a}=\vec{a}\cdot\vec{a}+(\vec{a}\times\vec{b})\times\vec{a}\cdot\vec{a}=|\vec{a}|^2+0=|\vec{a}|^2\neq 0$$

答案:D

1-5 设 $\vec{\alpha}=\{1,1,1\}$,$\vec{\beta}=\{1,2,0\}$,则下列结论中哪一个正确?

A. $\vec{\alpha}$ 与 $\vec{\beta}$ 平行　　B. $\vec{\alpha}$ 与 $\vec{\beta}$ 垂直　　C. $\vec{\alpha}\cdot\vec{\beta}=3$　　D. $\vec{\alpha}\times\vec{\beta}=\{2,-1,-1\}$

提示:利用向量平行、垂直的判定方法以及两向量数量积向量积计算公式确定。

答案:C

1-6 设向量 $\vec{a}\neq 0$,$\vec{b}\neq 0$,则以下结论中哪一个正确?

A. $\vec{a}\times\vec{b}=0$ 是 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 垂直的充要条件

B. $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$ 是 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 平行的充要条件

C. $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 的对应分量成比例是 $\vec{a}$ 与 $\vec{b}$ 平行的充要条件

D. 若 $\vec{a}=\lambda\vec{b}$,则 $\vec{a}\cdot\vec{b}=0$

提示:利用下面结论确定:①$\vec{a}/\!/\vec{b}\Leftrightarrow\vec{a}=\lambda\vec{b}\Leftrightarrow\frac{a_x}{b_x}=\frac{a_y}{b_y}=\frac{a_z}{b_z}\Leftrightarrow\vec{a}\times\vec{b}=\vec{0}$;

$$②\vec{a}\perp\vec{b}\Leftrightarrow\vec{a}\cdot\vec{b}=\vec{0}。$$

答案:C

1-7 已知两点 $M(5,3,2)$、$N(1,-4,6)$,则与$\overline{MN}$同向的单位向量可表示为:

A. $\{-4,-7,4\}$　B. $\left\{-\frac{4}{9},-\frac{7}{9},\frac{4}{9}\right\}$　C. $\left\{\frac{4}{9},\frac{7}{9},-\frac{4}{9}\right\}$　D. $\{4,7,-4\}$

提示:利用公式 $\vec{a}_0=\frac{\vec{a}}{|a|}$计算。

答案:B

1-8 已知两条空间直线 $L_1:\begin{cases}3x+z=4\\y+2z=9\end{cases}$,$L_2:\begin{cases}6x-y=7\\3y+6z=1\end{cases}$,这两条直线的位置关系为:

A. 平行但不重合　B. 重合　C. 垂直　D. 相交但不垂直

提示:L_1、L_2 的方向向量,$\vec{S}_1=\{-1,-6,3\}$,$\vec{S}_2=\{-6,-36,18\}$。利用两向量平行、垂直、重合应满足的条件确定。$\vec{S}_1$ 计算如下

$$\vec{S}_1=\begin{vmatrix}i&j&k\\3&0&1\\0&1&2\end{vmatrix}=\{-1,-6,3\}$$

同样可算出 $\vec{S}_2$。

答案:A

1-9 球面 $x^2+y^2+(z+3)^2=25$ 与平面 $z=1$ 的交线的方程是:

A. $x^2+y^2=9$　B. $x^2+y^2+(z-1)^2=9$　C. $\begin{cases}x=3\cos t\\y=3\sin t\end{cases}$　D. $\begin{cases}x^2+y^2=9\\z=1\end{cases}$

提示:空间曲线方程用两曲面方程联立形式表示。即把 $z=1$,$x^2+y^2+(z+3)^2=25$ 联立,消 z 得 $x^2+y^2=9$,故在 $z=1$ 平面上的曲线方程为选项 D。

答案:D

1-10 平面 $3x-3y-6=0$ 的位置是:

A. 平行于 xOy 平面　B. 平行于 z 轴,但不通过 z 轴

C. 垂直于 z 轴　D. 通过 z 轴

提示:平面法向量 $\vec{n}=\{3,-3,0\}$,表示 $\vec{n}$ 在 z 轴投影为 0,即 $\vec{n}$ 和 z 垂直,平面与 z 轴平行或重合,又由于 $D=-6\neq0$。所以平面平行于 z 轴但不通过 z 轴。

答案:B

1-11 直线 $l:\frac{x+3}{2}=\frac{y+4}{1}=\frac{z}{3}$与平面 $\pi:4x-2y-2z=3$ 的位置关系为:

A. 相互平行　B. L 在 π 上　C. 垂直相交　D. 相交但不垂直

提示:$\vec{s}=\{2,1,3\}$,$\vec{n}=\{4,-2,-2\}$,$\vec{s}\cdot\vec{n}=0$,表示直线和平面平行或直线在平面上,再进一步说明直线 L 和平面 π 相互平行。取直线上任一点不满足平面方程,从而得到结论 A。

答案:A

1-12 已知两直线 $l_1:\frac{x}{2}=\frac{y+2}{-2}=\frac{1-x}{-1}$和 $l_2:\frac{x-1}{4}=\frac{y-3}{M}=\frac{z+1}{-2}$相互垂直,则 M 的值为:

A. 3　B. 5　C. -2　D. -4

提示:由已知条件 S_{l_1}、S_{l_2} 垂直,得 $S_{l_1}\cdot S_{l_2}=0$,求 M 值。

答案:B

1-13 已知两直线 $l_1:\dfrac{x-4}{2}=\dfrac{y+1}{3}=\dfrac{z+2}{5}$ 和 $l_2:\dfrac{x+1}{-3}=\dfrac{y-1}{2}=\dfrac{z-3}{4}$,则它们的关系是:

A. 两条相交的直线　　B. 两条异面直线

C. 两条平行但不重合的直线　　D. 两条重合的直线

提示:l_1、l_2 坐标不成比例,所以 C、D 不成立;再利用混合积不等于 0,判定为两条异面直线。

答案:B

1-14 设有直线 $l_1:x+1=\dfrac{y-5}{-2}=z+8$ 与 $l_2:\begin{cases}x-y=6\\2y+z=3\end{cases}$,则 l_1 与 l_2 夹角的大小为:

A. $\dfrac{\pi}{6}$　　B. $\dfrac{\pi}{4}$　　C. $\dfrac{\pi}{3}$　　D. $\dfrac{\pi}{2}$

提示:两直线的夹角就是两直线的方向向量的夹角,而 $S_{l_1}=\{1,-2,1\}$,$S_{l_2}=\{-1,-1,2\}$,利用向量夹角余弦计算公式 $\cos(S_{l_1},S_{l_2})=\dfrac{|S_{l_1}\cdot S_{l_2}|}{|S_{l_1}|\cdot|S_{l_2}|}$。

答案:C

1-15 设有直线 $l:\begin{cases}x+3y+2z+1=0\\2x-y-10z+3=0\end{cases}$ 及平面 $\pi:4x-2y+z-2=0$,则直线 l 的位置是:

A. 平行于 π　　B. 在 π 上　　C. 垂直于 π　　D. 与 π 斜交

提示:$S_l\cdot\vec{n}_{平面}\neq 0$,A、B 不成立;又因 S_l、$\vec{n}_{平面}$ 坐标不成比例,故 C 也不成立。

答案:D

1-16 点 $M(1,2,1)$ 到平面 $x+2y+2z-10=0$ 的距离是:

A. 1　　B. ±1　　C. -1　　D. $\dfrac{1}{3}$

提示:利用点到面的距离公式计算。

答案:A

1-17 旋转曲面 $x^2-y^2-z^2=1$ 是下列哪个曲线绕何轴旋转所得?

A. xOy 平面上的双曲线绕 x 轴旋转所得

B. xOz 平面上的双曲线绕 z 轴旋转所得

C. xOy 平面上的椭圆绕 x 轴旋转所得

D. xOz 平面上的椭圆绕 x 轴旋转所得

提示:利用平面曲线绕坐标轴旋转生成的旋转曲面方程的特点来确定。例如在 yOz 平面上的曲线 $f(y,z)=0$,绕 y 轴旋转所得曲面方程为 $f(y,\pm\sqrt{x^2+z^2})=0$,绕 z 轴旋转所得曲面方程为 $f(\pm\sqrt{x^2+y^2},z)=0$。

答案:A

1-18 方程 $\begin{cases}x^2-4y^2+z^2=25\\x=-3\end{cases}$ 表示下述哪种曲面?

A. 单叶双曲面　　B. 双曲柱面

C. 双曲柱面在平面 $x=0$ 上投影　　D. $x=-3$ 平面上双曲线

提示:两曲面联立表示空间一曲线,进一步可断定为在 $x=-3$ 平面上的双曲线。

答案:D

1-19 母线平行于 x 轴且通过曲线 $\begin{cases}2x^2+y^2+z^2=16\\x^2-y^2+z^2=0\end{cases}$ 的柱面方程是下列哪个方程?

A. 椭圆柱面 $3x^2+2z^2=16$　　B. 椭圆柱面 $x^2+2y^2=16$

C. 双曲柱面 $3y^2-z^2=16$　　D. 抛物柱面 $3y^2-z=16$

提示:方程组消 x 得到的方程为空间曲线在 yOz 平面上投影柱面。

答案:C

1-20 已知 $\vec{\alpha}=\vec{i}+a\vec{j}-3\vec{k}$,$\vec{\beta}=a\vec{i}-3\vec{j}+6\vec{k}$,$\vec{\gamma}=-2\vec{i}+2\vec{j}+6\vec{k}$,若 $\vec{\alpha}$,$\vec{\beta}$,$\vec{\gamma}$ 共面,则 a 等于:

A. 1 或 2　　B. -1 或 2

C. -1 或 2　　D. 1 或 -2

提示:$\vec{\alpha}$,$\vec{\beta}$,$\vec{\gamma}$ 共面,混合积 $[\vec{\alpha},\vec{\beta},\vec{\gamma}]=0$,计算三阶行列式,令其等于 0,求 a,得 $a=-2$,$a=-1$。

答案:C

1-21 球面 $x^2+y^2+z^2=9$ 与平面 $x+z=1$ 的交线在 xOy 坐标面上投影的方程是:

A. $x^2+y^2+(1-x)^2=9$　　B. $\begin{cases}x^2+y^2+(1-x)^2=9\\z=0\end{cases}$

C. $(1-z)^2+y^2+z^2=9$　　D. $\begin{cases}(1-z)^2+y^2+z^2=9\\x=0\end{cases}$

提示:方程组 $\begin{cases}x^2+y^2+z^2=9\\x+z=1\end{cases}$ 消 z,得 $x^2+y^2+(1-x)^2=9$。

联合方程 $\begin{cases}x^2+y^2+(1-x)^2=9\\z=0\end{cases}$,得到交线在 xOy 坐标面的投影方程。

答案:B

1-22 设直线的方程为 $\frac{x-1}{-2}=\frac{y+1}{-1}=\frac{z}{1}$,则直线:

A. 过点$(1,-1,0)$,方向向量为 $2\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$

B. 过点$(1,-1,0)$,方向向量为 $2\vec{i}-\vec{j}+\vec{k}$

C. 过点$(-1,1,0)$,方向向量为 $-2\vec{i}=\vec{j}+\vec{k}$

D. 过点$(-1,1,0)$,方向向量为 $2\vec{i}+\vec{j}-\vec{k}$

提示:通过直线的对称式方程可知,直线通过点$(1,-1,0)$,直线的方向向量 $\vec{S}=\{-2,-1,1\}$或 $\vec{S}$ 取$\{2,1,-1\}$。

答案:A

1-23 设平面 π 的方程为 $2x-2y+3=0$,以下选项中错误的是:

A. 平面 π 的法向量为 $\vec{i}-\vec{j}$

B. 平面 π 垂直于 z 轴

C. 平面 π 平行于 z 轴

D. 平面 π 与 xOy 面的交线为 $\frac{x}{1}=\frac{y-\frac{3}{2}}{1}=\frac{z}{0}$

提示:平面 π:$2x-2y+3=0$ 为柱平面,准线为 xOy 平面上直线 $2x-2y+3=0$,母线平行 z 轴移动生成柱,平面 π 应平行 z 轴。

答案:B

1-24 下列方程中代表单叶双曲面的是:

A. $\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{3}-z^2=1$　　B. $\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{3}+z^2=1$

C. $\frac{x^2}{2}-\frac{y^2}{3}-z^2=1$　　D. $\frac{x^2}{2}+\frac{y^2}{3}+z^2=0$

提示:由单叶双曲面的标准型可知,A 正确。

答案:A

1-25 设 $f(x)=\begin{cases} x^3 & -3\leqslant x\leqslant 0 \\ -x^3 & 0<x\leqslant 2 \end{cases}$,则此函数是:

A. 有界函数　　B. 奇函数　　C. 偶函数　　D. 周期函数

提示:分析函数的定义域。$[-3,0]$、$[0,2]$为有限区间,但关于原点不对称,所以 B、C、D 均不满足。

答案:A

1-26 $f(x)=(e^x+e^{-x})\sin x$ 在其定义域$(-\infty,+\infty)$上是:

A. 有界函数　　B. 周期函数　　C. 偶函数　　D. 奇函数

提示:用奇偶函数的定义判定。

答案:D

1-27 当 $x\to 0$ 时,$x^2+\sin x$ 是 x 的:

A. 高阶无穷小　　B. 同阶无穷小,但不是等价无穷小

C. 低阶无穷小　　D. 等价无穷小

提示:通过求极限的结果来确定,$\lim\limits_{x\to 0}\frac{x^2+\sin x}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\left(x+\frac{\sin x}{x}\right)=1$。

答案:D

1-28 设 $f(x)$的定义域为$[0,1]$,则 $f(x+a)+f(x-a)$$(0<a\leqslant\frac{1}{2})$的定义域是:

A. $[-a,1-a]$　　B. $[-a,1+a]$　　C. $[a,1-a]$　　D. $[a,1+a]$

提示:分别写出 $f(x+a)$,$f(x-a)$的定义域。$f(x+a)$的定义域为$-a\leqslant x\leqslant 1-a$,$f(x-a)$的定义域为 $a\leqslant x\leqslant 1+a$,当 $0<a\leqslant\frac{1}{2}$时求它们的交集。

答案:C

1-29 设 $f(x-1)=x^2$,则 $f(x+1)$等于:

A. $(x-2)^2$　　B. $(x+2)^2$　　C. x^2-2^2　　D. x^2+2^2

提示:设 $x-1=t$,则 $x=t+1$,代入函数表达式,得 $f(t)=(t+1)^2$,即 $f(x)=(x+1)^2$,从而求得 $f(x+1)$的表达式。

答案:B

1-30 设 $f(x)$是定义在$[-a,a]$上的任意函数,则下列答案中哪个函数不是偶函数?

A. $f(x)+f(-x)$　　B. $f(x)\cdot f(-x)$　　C. $[f(x)]^2$　　D. $f(x^2)$

提示:利用函数的奇偶性定义来判定。选项 A、B、D 均满足定义 $F(-x)=F(x)$,所以为偶函数,而 C 不满足,设 $F(x)=[f(x)]^2$,$F(-x)=[f(-x)]^2$,因为 $f(x)$是定义在$[-a,a]$上的任意函数,$f(x)$可以是奇函数,也可以是偶函数,也可以是非奇非偶函数,从而推不出

$F(-x)=F(x)$或 $F(-x)=-F(x)$。

答案:C

1-31 函数 $y=\sin\frac{1}{x}$在定义域内是:

A. 单调函数 B. 周期函数 C. 无界函数 D. 有界函数

提示:利用 $\sin\frac{1}{x}$的图形或取绝对值$\left|\sin\frac{1}{x}\right|\leqslant 1$ 确定。

答案:D

1-32 设 $f(x)=\begin{cases}\cos(x-1) & x>1\\ g(x) & x<1\end{cases}$,若$\lim\limits_{x\to 1}f(x)=1$,则 $g(x)$等于:

A. $\arctan\frac{1}{x-1}$ B. $\arcsin\frac{1}{x-1}$ C. $\tan(x-1)$ D. $1+e^{\frac{1}{x-1}}$

提示:$\lim\limits_{x\to 1^+}\cos(x-1)=1$,选择 $g(x)$的条件为 $\lim\limits_{x\to 1^-}g(x)=1$,通过计算,取 $g(x)=1+e^{\frac{1}{x-1}}$,$\lim\limits_{x\to 1^-}g(x)=1$。

答案:D

1-33 当 x 趋向下列式中何值时,$\arctan\frac{1}{1-x}$趋向$\frac{\pi}{2}$?

A. 1^+ B. 1^- C. $+\infty$ D. $-\infty$

提示:$\lim\limits_{x\to 1^-}\frac{1}{1-x}=+\infty$,$\lim\limits_{x\to 1^-}\arctan\frac{1}{1-x}=\frac{\pi}{2}$。

答案:B

1-34 若$\lim\limits_{x\to 2}\frac{x-2}{x^2+ax+b}=\frac{1}{8}$,则 a、b 的值分别是:

A. $a=-a,b=4$ B. $a=4,b=-12$ C. $a=2,b=-8$ D. $a=1,b=-6$

提示:因为分子的极限$\lim\limits_{x\to 2}(x-2)=0$,分母的极限$\lim\limits_{x\to 2}(x^2+ax+b)$只有为 0 时分式才会有极限。从$\lim\limits_{x\to 2}(x^2+ax+b)=0$,得极限 $4+2a+b=0$,$b=-4-2a$,代入原式得

$$\lim_{x\to 2}\frac{x-2}{x^2+ax+b}=\lim_{x\to 2}\frac{x-2}{x^2+ax-4-2a}=\lim_{x\to 2}\frac{x-2}{(x-2)(x+2+a)}$$

$$=\lim_{x\to 2}\frac{1}{x+2+a}=\frac{1}{4+a}=\frac{1}{8}$$

$$a=4,b=-12$$

答案:B

1-35 若$\lim\limits_{x\to\infty}\frac{(1+a)x^4+bx^3+2}{x^3+x^2-1}=-2$,则 a、b 的值分别为:

A. $a=-3,b=0$ B. $a=0,b=-2$ C. $a=-1,b=0$ D. 以上都不对

提示:利用公式,当 $x\to\infty$时,有理分函数有极限为-2,所以分子的次数应为三次式,即 x^4 的系数为零,即 $1+a=0$,$a=-1$,x^3 的系数 b 为-2 时,分式的极限为-2,求出 a、b 值,$a=-1$,$b=-2$。

答案:D

1-36 设 $f(x)=\begin{cases}(1+kx)^{\frac{m}{x}} & x\neq 0\\ a & x=0\end{cases}$,则 a 为何值时,$f(x)$在 $x=0$ 点连续?

A. e^m　　B. e^k　　C. e^{-mk}　　D. e^{mk}

提示：利用连续性的定义$\lim\limits_{x\to 0}f(x)=f(0)$，计算$\lim\limits_{x\to 0}f(x)=\lim\limits_{x\to 0}[(1+kx)^{\frac{1}{x}}]^m=(e^k)^m=e^{mk}$，而 $f(0)=a$，所以 $a=e^{mk}$。

答案：D

1-37　极限$\lim\limits_{x\to 0}(x\sin\dfrac{1}{x}-\dfrac{1}{x}\sin x)$的结果是：

A. -1　　B. 1　　C. 0　　D. 不存在

提示：利用有界函数和无穷小乘积及第一重要极限计算。

答案：A

1-38　$\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{2-2\cos x}}{x}$的结果为：

A. 不存在　　B. 1　　C. $\sqrt{2}$　　D. 2

提示：开平方运算要取算术根，把 $x\to 0$ 分成 $x\to 0^+$、$x\to 0^-$ 两种情况求极限。将原式变形，原式$=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{2(1-\cos x)}}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sqrt{2\times 2\sin^2\dfrac{x}{2}}}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{2\left|\sin\dfrac{x}{2}\right|}{x}=\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\left|\sin\dfrac{x}{2}\right|}{\dfrac{x}{2}}$，计算$\lim\limits_{x\to 0^+}\dfrac{\left|\sin\dfrac{x}{2}\right|}{\dfrac{x}{2}}=1$，$\lim\limits_{x\to 0^-}\dfrac{\left|\sin\dfrac{x}{2}\right|}{\dfrac{x}{2}}=-1$。

当 $x\to 0$ 时，左右极限各自存在但不相等。

答案：A

1-39　设函数 $f(x)=(1-2x)^{\frac{1}{x}}$，当定义 $f(0)$为何值时，则 $f(x)$在 $x=0$ 处连续？

A. e^2　　B. e　　C. e^{-2}　　D. $e^{-\frac{1}{2}}$

提示：利用函数在一点连续的定义，计算$\lim\limits_{x\to 0}f(x)$极限值，确定 $f(0)$的值。$\lim\limits_{x\to 0}(1-2x)^{\frac{1}{x}}=e^{-2}$，定义 $f(0)=e^{-2}$时，就有$\lim\limits_{x\to 0}f(x)=f(0)$成立，$f(x)$在 $x=0$ 处连续。

答案：C

1-40　极限$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{1}{1+e^x}$的结果是：

A. 0　　B. 1　　C. 不存在但不是∞　　D. ∞

提示：分别求出 $x\to+\infty$及 $x\to-\infty$的极限 $\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{1}{1+e^x}=0$，$\lim\limits_{x\to-\infty}\dfrac{1}{1+e^x}=1$，确定 $x\to\infty$时的极限不存在但不是∞。

答案：C

1-41　$\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x^2+5}{5x+2}\sin\dfrac{2}{x}$的值是：

A. 1　　B. $\dfrac{6}{5}$　　C. 2　　D. 1

提示：将原式变形，原式$=\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{3x+\dfrac{5}{x}}{5x+2}\times\dfrac{\sin\dfrac{2}{x}}{\dfrac{1}{x}\times 2}\times 2=\dfrac{3}{5}\times 1\times 2=\dfrac{6}{5}$。

答案:B

1-42 如果函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{1}{x}\sin x & x<0\\ p & x=0\\ x\sin\dfrac{1}{x}+q & x>0\end{cases}$ 在 $x=0$ 处连续,则 p、q 的值为:

A. $p=0,q=0$　　B. $p=0,q=1$　　C. $p=1,q=0$　　D. $p=1,q=1$

提示:利用函数在 $x=0$ 点连续的定义 $f(x+0)=f(x-0)=f(0)$,求 p、q 值。

$f(0+0)=\lim\limits_{x\to0^+}f(x)=\lim\limits_{x\to0^+}(x\sin\dfrac{1}{x}+q)=q$,$f(0-0)=\lim\limits_{x\to0^-}f(x)=\lim\limits_{x\to0^-}\dfrac{1}{x}\sin x=1$,$f(0)=p$,求出 $p=q=1$。

答案:D

1-43 极限 $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\ln(1-tx^2)}{x\sin x}$ 的值等于:

A. t　　B. $-t$　　C. 1　　D. -1

提示:利用等价无穷小量替换。当 $x\to0$ 时,$\ln(1-tx^2)\sim-tx^2$,$x\sin x\sim x\cdot x$,再求极限。

答案:B

1-44 设函数 $f(x)=\begin{cases}\dfrac{4}{x+1}+a & 0<x\leqslant1\\ k(x-1)+3 & x>1\end{cases}$,要使 $f(x)$ 在点 $x=1$ 处连续,则 a 的值应是:

A. -2　　B. -1　　C. 0　　D. 1

提示:利用函数在一点连续的定义,通过计算 $\lim\limits_{x\to1^+}f(x)$、$\lim\limits_{x\to1^-}f(x)$ 及 $f(1)$ 的值确定 a 值。

答案:D

1-45 极限 $\lim\limits_{x\to+\infty}(\sqrt{x^2+x}-x)$ 的结果是:

A. 0　　B. $\dfrac{1}{2}$　　C. ∞　　D. 不存在

提示:利用分子有理化计算。原式 $=\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{x^2+x-x^2}{\sqrt{x^2+x}+x}=\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{x}{\sqrt{x^2+x}+x}=\lim\limits_{x\to+\infty}\dfrac{1}{\sqrt{1+\dfrac{1}{x}}+1}=\dfrac{1}{2}$。

答案:B

1-46 设 $f(x)=\begin{cases}\cos x+x\sin\dfrac{1}{x} & x<0\\ x^2+1 & x\geqslant0\end{cases}$,则 $x=0$ 是 $f(x)$ 的:

A. 可去间断点　　B. 跳跃间断点　　C. 振荡间断点　　D. 连续点

提示:求 $x\to0^+$、$x\to0^-$ 时函数的极限值,利用可去间断点、跳跃间断点、振荡间断点、连续点定义判定,计算如下

$\lim\limits_{x\to0^-}\left(\cos x+x\sin\dfrac{1}{x}\right)=1+0=1$,$\lim\limits_{x\to0^+}(x^2+1)=1$,$f(0)=1$

$\lim\limits_{x\to 0^+} f(x)=\lim\limits_{x\to 0^-} f(x)=f(0)$，在 $x=0$ 处连续。

答案：D

1-47 设 $f(x)=x^2+\operatorname{arccot}\dfrac{1}{x-1}$，则 $x=1$ 是 $f(x)$ 的：

A. 可去间断点　　B. 跳跃间断点　　C. 无穷间断点　　D. 振荡间断点

提示：计算当 $x\to 1^+$ 及 $x\to 1^-$ 时函数的极限值，再利用相关的定义判定。计算如下

$\lim\limits_{x\to 1^+}\left(x^2+\operatorname{arccot}\dfrac{1}{x-1}\right)=1+0=1$，$\lim\limits_{x\to 1^-}\left(x^2+\operatorname{arccot}\dfrac{1}{x-1}\right)=1+\pi$

$\lim\limits_{x\to 1^+} f(x)$，$\lim\limits_{x\to 1^-} f(x)$ 的极限值各自存在但不相等。

答案：B

1-48 设 $f(x)=\dfrac{1+e^{\frac{1}{x}}}{2+e^{\frac{1}{x}}}$，则 $x=0$ 是 $f(x)$ 的：

A. 可去间断点　　B. 跳跃间断点　　C. 无穷间断点　　D. 振荡间断点

提示：求出当 $x\to 0^+$ 及 $x\to 0^-$ 时函数的极限值。

$$\lim_{x\to 0^+}\frac{1+e^{\frac{1}{x}}}{2+e^{\frac{1}{x}}}=\lim_{x\to 0^+}\frac{e^{\frac{1}{x}}\left(\dfrac{1}{e^{\frac{1}{x}}}+1\right)}{e^{\frac{1}{x}}\left(\dfrac{2}{e^{\frac{1}{x}}}+1\right)}=1,\ \lim_{x\to 0^-}\frac{1+e^{\frac{1}{x}}}{2+e^{\frac{1}{x}}}=\frac{1}{2}$$

$\lim\limits_{x\to 0^+} f(x)$、$\lim\limits_{x\to 0^-} f(x)$ 的极限值各自存在但不相等。

答案：B

1-49 极限 $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{x^2\sin\dfrac{1}{x}}{|\sin x|}$ 的值是：

A. 1　　B. 0　　C. 2　　D. 不存在

提示：求出当 $x\to 0^+$ 及 $x\to 0^-$ 时的极限值。$\lim\limits_{x\to 0^+}\dfrac{x^2\sin\dfrac{1}{x}}{|\sin x|}=\lim\limits_{x\to 0^+}\dfrac{x\cdot x\sin\dfrac{1}{x}}{\sin x}=1\times 0=0$，

$$\lim_{x\to 0^-}\frac{x\cdot x\sin\dfrac{1}{x}}{-\sin x}=-1\times 0=0$$

答案：B

1-50 设 $x_n=\dfrac{a^n n!}{n^n}$（其中 a 是正的常数，n 是正整数），则数列极限 $\lim\limits_{n\to\infty}\dfrac{x_{n+1}}{x_n}$ 的值是：

A. a/e　　B. a　　C. e　　D. 0

提示：利用公式 $\lim\limits_{n\to\infty}\left(1+\dfrac{1}{n}\right)^n=e$。计算如下

$$\lim_{n\to\infty}\frac{x_{n+1}}{x_n}=\lim_{n\to\infty}\frac{a^{n+1}(n+1)!}{(n+1)^{n+1}}\cdot\frac{n^n}{a^n\cdot n!}\xlongequal{\text{化简}}\lim_{n\to\infty}\frac{an^n}{(n+1)^n}=\lim_{n\to\infty}\frac{a}{\left(1+\dfrac{1}{n}\right)^n}=\frac{a}{e}$$

答案：A

1-51 极限 $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\sin x}{\sqrt{1+x}-\sqrt{1-x}}$ 的值是：