

最新版

# 注册岩土工程师执业资格考试 基础考试复习题集

(第四版)



注册工程师考试复习用书编委会 编

本书由北京市注册工程师考试辅导班的教师编写，本书紧密结合考试实际，紧跟规范、规程的更新，自2004年初版以来深受考生欢迎。2009年3月住房和城乡建设部、人力资源和社会保障部共同批准了新版注册工程师资格考试《公共基础考试大纲》，较原大纲更详细、明确，增加、调整了许多内容。本书现按新考试大纲进行全面修订，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

要 对 容 四

最新版

# 注册岩土工程师执业资格考试 基础考试复习题集

(第四版)



注册工程师考试复习用书编委会 编

本书由北京市注册工程师考试辅导班的教师编写，本书紧密结合考试实际，紧跟规范、规程的更新，自2004年初版以来深受考生欢迎。2009年3月住房和城乡建设部、人力资源和社会保障部共同批准了新版注册工程师资格考试《公共基础考试大纲》，较原大纲更详细、明确，增加、调整了许多内容。本书现按新考试大纲进行全面修订，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 /  
曹纬浚主编. —4 版. —北京:人民交通出版社,  
2011.1

ISBN 978-7-114-08796-7

I. ①注… II. ①曹… III. ①岩土工程-工程技术人  
员-资格考核-习题 IV. ①TU4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 241378 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

著 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.ccpres.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:北京市密东印刷有限公司

开 本:787×1092 1/16

印 张:37.75

字 数:957 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

印 次:2011 年 1 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-114-08796-7

定 价:68.00 元

(如有印刷、装订质量问题,由本社负责调换)

# 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作了较大的调整,本习题集及模拟试题也作了相应的调整,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	<b>吴昌泽、范元玮</b>	工程经济	<b>陈向东</b>
普通物理	<b>程学平</b>	法律法规	<b>李魁元</b>
普通化学	<b>谢亚勃</b>	土木工程材料	<b>朋改非</b>
理论力学	<b>刘 燕</b>	工程测量	<b>杨松林</b>
材料力学	<b>钱民刚</b>	土木工程施工与管理	<b>刘宝生</b>
流体力学	<b>李兆年</b>	结构力学	<b>刘世奎</b>
电气电子技术	<b>许怡生</b>	结构设计	<b>冯 东、李志通</b>
信号与信息技术	<b>许怡生</b>	土力学与基础工程	<b>王 健、张怀静</b>
计算机应用基础	<b>许小重</b>	工程地质	<b>吴景坤、巩 慧</b>
		岩体力学与岩体工程	<b>乔春生</b>

注册工程师考试用书编委会

2011 年 1 月

# 目 录

---

一、高等数学 .....	1
二、普通物理 .....	70
三、普通化学 .....	92
四、理论力学 .....	125
五、材料力学 .....	167
六、流体力学 .....	213
七、电工电子技术 .....	244
八、信号与信息技术 .....	275
九、计算机应用基础 .....	281
十、工程经济 .....	303
十一、法律法规 .....	321
十二、土木工程材料 .....	330
十三、工程测量 .....	360
十四、土木工程施工与管理 .....	379
十五、结构力学 .....	405
十六、结构设计 .....	449
十七、土力学与基础工程 .....	475
十八、工程地质 .....	497
十九、岩体力学与岩体工程 .....	527
二十、模拟试题 .....	549

# 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。

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

$F(x)$  是偶函数。

选 B.

**【例 1-2】** 已知函数  $f(x)$  在  $x=1$  处可导, 且  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(4-3x)-f(1)}{x-1} = 2$ , 则  $f'(1)$  等于:

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

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.

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f(4-3x)-f(1)}{x-1} &= \lim_{x \rightarrow 1} \frac{f[1+(3-3x)]-f(1)}{3(x-1)} \times 3 \\ &\stackrel{\text{设 } 3(x-1)=t}{=} 3 \lim_{\substack{x \rightarrow 1, t \rightarrow 0}} \frac{f(1+t)-f(1)}{-t} = -3f'(1) = 2 \end{aligned}$$

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

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.  $f(x) = \frac{1}{x}$   $[-1, 1]$

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.  $f(x) = \frac{1}{x}$ ,  $f'(x) = -\frac{1}{x^2}$  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,  $f'(x) = \sqrt{3-x} - \frac{x}{2\sqrt{3-x}}$  在  $(0, 3)$  上可导,  $f(0) = f(3)$ , 满足罗尔定理.

选 D.

**【例 1-4】** 求  $\int xf(x^2) \cdot f'(x^2) dx$  等于:

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

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  $\int f'(x) dx = f(x) + c$ .

$$\begin{aligned} \int xf(x^2) f'(x^2) dx &= \int f'(x^2) f(x^2) d \frac{1}{2} x^2 \\ &= \frac{1}{2} \int f'(x^2) \cdot f(x^2) dx^2 = \frac{1}{2} \int f(x^2) df(x^2) \\ &= \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} [f(x^2)]^2 = \frac{1}{4} [f(x^2)]^2 + c \end{aligned}$$

选 D.

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

- A.  $\int_{-1}^0 dy \int_{1-\sqrt{1-y^2}}^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y) dx$       B.  $\int_{-1}^1 dy \int_{1-\sqrt{1-y^2}}^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y) dx$   
 C.  $\int_{-1}^0 dy \int_0^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y) dx$       D.  $\int_0^1 dy \int_{1-\sqrt{1-y^2}}^{1+\sqrt{1-y^2}} f(x,y) dx$

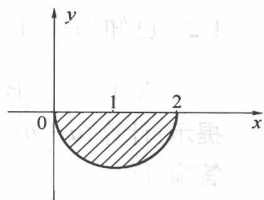
**解** 本题考查二重积分交换积分次序方面的知识。解这类题的基本步骤: 首先根据原积分次序画出积分区域的图形, 得到阴影部分的图形; 然后写出先  $x$  后  $y$  的积分表达式。

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

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

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

选 A。



例 1-5 图

**【例 1-6】** 已知幂级数  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{a^n - b^n}{a^n + b^n} x^n$  ( $0 < a < b$ ), 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  $\rho$  值, 由  $R = \frac{1}{\rho}$  得到收敛半径。

$$\begin{aligned} \lim_{n \rightarrow \infty} \left| \frac{a^{n+1}}{a^n} \right| &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a^{n+1} - b^{n+1}}{a^{n+1} + b^{n+1}} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{a^{n+1} - b^{n+1}}{a^n - b^n} \cdot \frac{a^n + b^n}{a^{n+1} + b^{n+1}} \\ &= \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{b^{n+1} \left( \frac{a^{n+1}}{b^{n+1}} - 1 \right)}{b^{n+1} \left( \frac{a^{n+1}}{b^{n+1}} + 1 \right)} \cdot \frac{b^n \left( \frac{a^n}{b^n} + 1 \right)}{b^n \left( \frac{a^n}{b^n} - 1 \right)} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\left( \frac{a}{b} \right)^{n+1} - 1}{\left( \frac{a}{b} \right)^{n+1} + 1} \cdot \frac{\left( \frac{a}{b} \right)^n + 1}{\left( \frac{a}{b} \right)^n - 1} \\ &= (-1) \times (-1) = 1 = \rho \end{aligned}$$

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

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  $\langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = \frac{\pi}{4}$ , 则  $|\vec{a}+\vec{b}|$  等于:

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

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

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  $\langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = \frac{\pi}{6}$ , 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

$$|\vec{a} - \vec{b}| = 3, |\vec{a}| \cdot |\vec{b}| \cos \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = 3, 2\sqrt{3} \cos \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = 3$$

$$\cos \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = \frac{\sqrt{3}}{2}, \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = \frac{\pi}{6}, |\vec{a} \times \vec{b}| = |\vec{a}| |\vec{b}| \sin \langle \vec{a}, \vec{b} \rangle = 2 \times \sqrt{3} \times \frac{1}{2} = \sqrt{3}。$$

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.  $(\vec{a} \cdot \vec{c})\vec{b} - (\vec{a} \cdot \vec{b})\vec{c}$       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  $\vec{a} \perp \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} \cdot \vec{b} = 0$ , 把  $\vec{a}$  分别和 A、B、C、D 作数量积, 得向量  $\vec{a}$  与 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  $a, b$  向量互相平行, 但方向相反, 且  $|\vec{a}| > |\vec{b}| > 0$ , 则下列各式中哪个成立?

- A.  $|\vec{a}+\vec{b}| = |\vec{a}|-|\vec{b}|$       B.  $|\vec{a}+\vec{b}| > |\vec{a}|-|\vec{b}|$   
C.  $|\vec{a}+\vec{b}| < |\vec{a}|-|\vec{b}|$       D.  $|\vec{a}+\vec{b}| = |\vec{a}+|\vec{b}|$

提示: 利用反向两向量的加法计算方法确定  $|\vec{a}+\vec{b}|$  的模。

答案:A

1-7 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  $\vec{a} // \vec{b} \Leftrightarrow \vec{a} = \lambda \vec{b} \Leftrightarrow \frac{a_x}{b_x} = \frac{a_y}{b_y} = \frac{a_z}{b_z} \Leftrightarrow \vec{a} \times \vec{b} = \vec{0}$ ;

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

答案: C

1-8 已知两点  $M(5, 3, 2), N(1, -4, 6)$ , 则与  $\overrightarrow{MN}$  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  $\vec{a}_0 = \frac{\vec{a}}{|\vec{a}|}$  计算.

答案: B

1-9 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

1-10 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

1-11 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  $D = -6 \neq 0$ . 所以平面平行于  $z$  轴但不通过  $z$  轴.

答案: B

1-12 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  $\pi$  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  $\pi$  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

1-13 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  $S_{l_1} \cdot S_{l_2} = 0$ , 求  $M$  值.

答案:B

1-14 已知两直线  $l_1: \frac{x-4}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+2}{5}$  和  $l_2: \frac{x+1}{-3} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-3}{4}$ , 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

1-15 设有直线  $l_1: x+1 = \frac{y-5}{-2} = z+8$  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.  $\frac{\pi}{6}$       B.  $\frac{\pi}{4}$       C.  $\frac{\pi}{3}$       D.  $\frac{\pi}{2}$

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  $\cos(S_{l_1}, S_{l_2}) = \frac{|S_{l_1} \cdot S_{l_2}|}{|S_{l_1}| \cdot |S_{l_2}|}$ .

答案:C

1-16 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  $\pi$       B. 在  $\pi$  上      C. 垂直于  $\pi$       D. 与  $\pi$  斜交

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

答案:D

1-17 已知曲面  $x^2 + 2y^2 + 3z^2 = 21$  上点  $P$  与平面  $x + 4y + 6z = 1$  的距离最近, 则点  $P$  的坐标是:

- A. (1, 2, -2)      B. (1, 2, 2)      C. (-1, -2, 2)      D. (-1, -2, -2)

提示: 用点到面的距离公式  $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$  计算, 因为分母为一定值, 只需要

把  $P$  点坐标逐一代入分子中计算, 最小值即为所求.

答案:C

1-18 曲面  $\frac{x^2}{3} + y^2 + \frac{z^2}{5} = 1$  上  $M$  点的法向量与三个坐标轴正向的夹角相等,  $M$  点的坐标有两个答案分别是:

- A.  $(1, -\frac{1}{3}, -\frac{5}{3})$  和  $(1, \frac{1}{3}, \frac{5}{3})$       B.  $(1, -\frac{1}{3}, -\frac{5}{3})$  和  $(1, \frac{1}{3}, -\frac{5}{3})$   
C.  $(-1, -\frac{1}{3}, -\frac{5}{3})$  和  $(1, \frac{1}{3}, \frac{5}{3})$       D.  $(-1, -\frac{1}{3}, -\frac{5}{3})$  和  $(1, \frac{1}{3}, -\frac{5}{3})$



1-23 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

1-24 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

1-25 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

1-26 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

1-27 设平面  $\pi$  的方程为  $2x - 2y + 3 = 0$ , 以下选项中错误的是:

- A. 平面  $\pi$  的法向量为  $\vec{i} - \vec{j}$   
 B. 平面  $\pi$  垂直于  $z$  轴  
 C. 平面  $\pi$  平行于  $z$  轴  
 D. 平面  $\pi$  与  $xOy$  面的交线为  $\frac{x}{1} = \frac{y - \frac{3}{2}}{1} = \frac{z}{0}$

提示: 平面  $\pi: 2x - 2y + 3 = 0$  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  $\pi$  应平行  $z$  轴。

答案: B

1-28 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

1-29  $f(x) = (\sin 3x)^2$  在定义域  $(-\infty, +\infty)$  上为:

- A. 周期是  $3\pi$  的周期函数                      B. 周期是  $\frac{\pi}{3}$  的周期函数  
C. 周期是  $\frac{2}{3}\pi$  的周期函数                      D. 不是周期函数

提示:利用公式  $(\sin 3x)^2 = \frac{1 - \cos 6x}{2} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} \cos 6x$ , 周期  $T = \frac{2\pi}{6} = \frac{\pi}{3}$ 。

答案:B

1-30 设  $f(x) = \begin{cases} x^3 & -3 \leq x \leq 0 \\ -x^3 & 0 < x \leq 2 \end{cases}$ , 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

1-31  $f(x) = (e^x + e^{-x}) \sin x$  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

1-32 设  $f(x) = \begin{cases} -\sin^3 x & -\pi \leq x \leq 0 \\ \sin^3 x & 0 < x \leq \pi \end{cases}$ , 则此函数是:

- A. 周期函数                      B. 单调增函数                      C. 奇函数                      D. 偶函数

提示:画出函数在定义域中的图形,或用奇偶系数的定义判定。

答案:D

1-33 “数列极限  $\lim_{n \rightarrow \infty} x_n$  存在”是“数列  $\{x_n\}$  有界”的:

- A. 充分必要条件                      B. 充分但非必要条件  
C. 必要但非充分条件                      D. 既非充分条件,也非必要条件

提示:数列收敛必有界是课本中的一个定理,但数列有界不一定收敛。可举反例说明,如数列  $\{x_n\}$ :  $x_n = (-1)^n + 1$  有界,但发散。

答案:B

1-34 当  $x \rightarrow 0$  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,  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 + \sin x}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \left( x + \frac{\sin x}{x} \right) = 1$ 。

答案:D

1-35 设  $f(x)$  的定义域为  $[0, 1]$ , 则  $f(x+a)+f(x-a)$  ( $0 < a \leq \frac{1}{2}$ ) 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  $-a \leq x \leq 1-a$ ,  $f(x-a)$  的定义域为  $a \leq x \leq 1+a$ , 当  $0 < a \leq \frac{1}{2}$  时求它们的交集.

答案:C

1-36 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

1-37 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, 也可以是非奇非偶函数, 从而推不出  $F(-x)=F(x)$  或  $F(-x)=-F(x)$ .

答案:C

1-38 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  $|\sin \frac{1}{x}| \leq 1$  确定.

答案:D

1-39 设  $f(x)=\begin{cases} \cos(x-1) & x > 1 \\ g(x) & x < 1 \end{cases}$ , 若  $\lim_{x \rightarrow 1} f(x)=1$ , 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:  $\lim_{x \rightarrow 1^+} \cos(x-1)=1$ , 选择  $g(x)$  的条件为  $\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x)=1$ , 通过计算, 取  $g(x)=1+e^{\frac{1}{x-1}}$ ,  $\lim_{x \rightarrow 1^-} g(x)=1$ .

答案:D

1-40 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:  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \frac{1}{1-x} = +\infty$ ,  $\lim_{x \rightarrow 1^-} \arctan \frac{1}{1-x} = \frac{\pi}{2}$ .

答案:B

1-41 若  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2+ax+b} = \frac{1}{8}$ , 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 $\lim_{x \rightarrow 2}(x-2)=0$ ,分母的极限 $\lim_{x \rightarrow 2}(x^2+ax+b)$ 只有为0时分式才会有极限。从 $\lim_{x \rightarrow 2}(x^2+ax+b)=0$ ,得极限 $4+2a+b=0, b=-4-2a$ ,代入原式得

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2+ax+b} &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2+ax-4-2a} = \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{(x-2)(x+2+a)} \\ &= \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1}{x+2+a} = \frac{1}{4+a} = \frac{1}{8} \\ & a=4, b=-12 \end{aligned}$$

答案:B

1-42 若 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(1+a)x^4+bx^3+2}{x^3+x^2-1} = -2$ ,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 $x \rightarrow \infty$ 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

1-43 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 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$ ,计算 $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0} [(1+kx)^{\frac{1}{x}}]^m = (e^k)^m = e^{mk}$ ,而 $f(0) = a$ ,所以 $a = e^{mk}$ 。

答案:D

1-44 极限 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sin 2x}{x}$ 的值是:

A. 2    B. 1    C. 0    D. 不存在

提示:利用有界函数与无穷小乘积得出答案,即 $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{x} \cdot \sin 2x = 0$ 。

答案:C

1-45 极限 $\lim_{x \rightarrow 0} (x \sin \frac{1}{x} - \frac{1}{x} \sin x)$ 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

1-46  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2-2\cos x}}{x}$ 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 $x \rightarrow 0$ 分成 $x \rightarrow 0^+, x \rightarrow 0^-$ 两种情况求极限。将原式变

形,原式 $= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2(1-\cos x)}}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{2 \times 2 \sin^2 \frac{x}{2}}}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 \left| \sin \frac{x}{2} \right|}{x} = \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\left| \sin \frac{x}{2} \right|}{\frac{x}{2}}$ ,计算 $\lim_{x \rightarrow 0^+} \frac{\left| \sin \frac{x}{2} \right|}{\frac{x}{2}} = 1$ ,



$$\lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{\left| \sin \frac{x}{2} \right|}{\frac{x}{2}} = -1.$$

当  $x \rightarrow 0$  时,左右极限各自存在但不相等。

答案:A

1-47 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  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x)$  极限值, 确定  $f(0)$  的值。  $\lim_{x \rightarrow 0} (1-2x)^{\frac{1}{x}} = e^{-2}$ , 定义  $f(0) = e^{-2}$  时, 就有  $\lim_{x \rightarrow 0} f(x) = f(0)$  成立,  $f(x)$  在  $x=0$  处连续。

答案:C

1-48 极限  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1}{1+e^x}$  的结果是:

- A. 0      B. 1      C. 不存在但不是  $\infty$       D.  $\infty$

提示: 分别求出  $x \rightarrow +\infty$  及  $x \rightarrow -\infty$  的极限  $\lim_{x \rightarrow +\infty} \frac{1}{1+e^x} = 0$ ,  $\lim_{x \rightarrow -\infty} \frac{1}{1+e^x} = 1$ , 确定  $x \rightarrow \infty$  时的极限不存在但不是  $\infty$ 。

答案:C

1-49  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2+5}{5x+2} \sin \frac{2}{x}$  的值是:

- A. 1      B.  $\frac{6}{5}$       C. 2      D. 1

提示: 将原式变形, 原式  $= \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x+\frac{5}{x}}{5x+2} \times \frac{\sin \frac{2}{x}}{\frac{1}{x}} \times 2 = \frac{3}{5} \times 1 \times 2 = \frac{6}{5}$ 。

答案:B

1-50 如果函数  $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{x} \sin x & x < 0 \\ p & x = 0 \\ x \sin \frac{1}{x} + q & x > 0 \end{cases}$  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。

$f(0+0) = \lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^+} (x \sin \frac{1}{x} + q) = q$ ,  $f(0-0) = \lim_{x \rightarrow 0^-} f(x) = \lim_{x \rightarrow 0^-} \frac{1}{x} \sin x = 1$ ,  $f(0) = p$ , 求出  $p = q = 1$ 。

答案:D

1-51 极限  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-tx^2)}{x \sin x}$  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  $x \rightarrow 0$  时,  $\ln(1-tx^2) \sim -tx^2$ ,  $x \sin x \sim x \cdot x$ , 再求极限。

答案:B