

全国勘察设计注册工程师 公共基础考试用书

习题精选及全真模拟

本书编委会 编

► 本书适用于以下专业考试的备考人员

- ★ 注册一级、二级结构工程师
- ★ 注册土木工程师（岩土、港口与航道工程、水利水电工程）
- ★ 注册公用设备工程师（暖通空调、动力、给水排水）
- ★ 注册电气工程师（发输变电、供配电）
- ★ 注册化工工程师
- ★ 注册环保工程师
- ★ 注册道桥工程师（新增，待考）
- ★ 注册机械工程师（新增，待考）
- ★ 注册石油天然气工程师（新增，待考）
- ★ 注册采矿矿物工程师（新增，待考）
- ★ 注册冶金工程师（新增，待考）



内含考试
新大纲

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

全国勘察设计注册工程师公共基础考试用书

习题精选及全真模拟

本书编委会 编



机械工业出版社

本书编委会组成人员

主任委员	宋玉普					
副主任委员	张廷芳					
委员	梁传广	林孟光	于永鲜	黄丽华	张莉	
	王宁	庄海	宋永发			

前 言

为了帮助参加全国勘察设计注册工程师考试的广大考生能够系统地复习公共基础知识，住房和城乡建设部执业资格注册中心按照新考试大纲的要求，组织编写了一套公共基础考试用书（共分四册）。新考试大纲对勘察设计注册工程师公共基础知识的要求定位在三个方面，即工程科学基础、现代工程技术基础和现代工程管理基础。本套丛书的内容全面涵盖和外延了新大纲的条目，是考生备考的良师益友。

对广大备考的考生来说，学习、消化和掌握公共基础知识的主要手段之一是做习题和模拟题，并对照参考答案和解题过程以检验、领会并进一步掌握各知识点的内涵。同时也可以熟悉考试的解题方法和解题技巧。为此，根据对勘察设计注册工程师公共基础知识的要求，编写了《习题精选及全真模拟》一书，以期帮助和指导广大考生做好应考准备。

《习题精选及全真模拟》一书共分 11 章，依照公共基础知识相关学科按章分科编写。每章含有本章内容的考试大纲、习题精选、参考答案和解析与点评。通过对参考答案的解析与点评启发和引导考生的解题思路，熟悉解题方法。书后是根据新考试大纲和考试要求编制的两套全真模拟题，每套 120 题，同时附有参考答案和解析与点评。综合全书，共编制 720 题。

本书由大连理工大学宋玉普教授组织校内相关学科的专业教师编写，参加编写的教师有梁传广副教授（第 1 章）、林孟光教授（第 2 章）、于永鲜副教授（第 3 章）、黄丽华副教授（第 4、5 章）、张廷芳教授（第 6 章）、张莉教授（第 7 章）、王宁副教授（第 8 章）、庄海高级工程师（第 9 章）、宋永发副教授（第 10、11 章）。书后两套全真模拟试题、参考答案和解析与点评由上述教师分别编写。全书最后由张廷芳教授统稿，张建涛工程师协助。

由于编写时间紧促和编制水平所限，书中不妥或错误之处在所难免，敬请读者批评指正。

编 者
2010 年 1 月

目 录

前言

第1章 数学	1
一、考试大纲	1
二、习题精选	2
三、参考答案	13
四、解析与点评	14
第2章 普通物理	27
一、考试大纲	27
二、习题精选	27
三、参考答案	35
四、解析与点评	35
第3章 普通化学	51
一、考试大纲	51
二、习题精选	51
三、参考答案	56
四、解析与点评	56
第4章 理论力学	60
一、考试大纲	60
二、习题精选	60
三、参考答案	72
四、解析与点评	72
第5章 材料力学	81
一、考试大纲	81
二、习题精选	81
三、参考答案	94
四、解析与点评	94
第6章 流体力学	106
一、考试大纲	106
二、习题精选	106
三、参考答案	113
四、解析与点评	113
第7章 电工电子技术	122
一、考试大纲	122
二、习题精选	122

三、参考答案·····	131
四、解析与点评·····	131
第8章 信号与信息技术 ·····	136
一、考试大纲·····	136
二、习题精选·····	136
三、参考答案·····	138
四、解析与点评·····	139
第9章 计算机技术 ·····	142
一、考试大纲·····	142
二、习题精选·····	142
三、参考答案·····	146
四、解析与点评·····	146
第10章 工程经济 ·····	150
一、考试大纲·····	150
二、习题精选·····	150
三、参考答案·····	154
四、解析与点评·····	154
第11章 法律法规 ·····	159
一、考试大纲·····	159
二、习题精选·····	159
三、参考答案·····	163
四、解析与点评·····	163
公共基础考试全真模拟（一） ·····	167
一、模拟试题·····	167
二、参考答案·····	186
三、解析与点评·····	186
公共基础考试全真模拟（二） ·····	207
一、模拟试题·····	207
二、参考答案·····	225
三、解析与点评·····	226

第1章 数 学

一、考试大纲

1. 空间解析几何

向量的线性运算；向量的数量积、向量积及混合积；两向量垂直、平行的条件；直线方程；平面方程；平面与平面、直线与直线、平面与直线之间的位置关系；点到平面、直线的距离；球面、母线平行于坐标轴的柱面、旋转轴为坐标轴的旋转曲面的方程；常用的二次曲面方程；空间曲线在坐标面上的投影曲线方程。

2. 微分学

函数的有界性、单调性、周期性和奇偶性；数列极限与函数极限的定义及其性质；无穷小和无穷大的概念及其关系；无穷小的性质及无穷小的比较极限的四则运算；函数连续的概念；函数间断点及其类型；导数与微分的概念；导数的几何意义和物理意义；平面曲线的切线和法线；导数和微分的四则运算；高阶导数；微分中值定理；洛必达法则；函数的切线及法平面和切平面及切法线；函数单调性的判别；函数的极限；函数曲线的凹凸性、拐点；偏导数与全微分的概念；二阶偏导数；多元函数的极限和条件极值；多元函数的最大、最小值及其简单应用。

3. 积分学

原函数与不定积分的概念；不定积分的基本性质；基本积分公式；定积分的基本概念和性质（包括定积分中值定理）；积分上限的函数及其导数；牛顿—莱布尼茨公式；不定积分和定积分的换元积分法与分部积分法；有理函数、三角函数的有理式和简单无理函数的积分；广义积分；二重积分与三重积分的概念、性质、计算和应用；两类曲线积分的概念、性质和计算；求平面图形的面积、平面曲线的弧长和旋转体的体积。

4. 无穷级数

数项级数的敛散性概念；收敛级数的和；级数的基本性质与级数收敛的必要条件；几何级数与 p 级数及其收敛性；正项级数敛散性的判别法；任意项级数的绝对收敛与条件收敛；幂级数及其收敛半径、收敛区间和收敛域；幂级数的和函数；函数的泰勒级数展开；函数的傅里叶系数和傅里叶级数。

5. 常微分方程

常微分方程的基本概念；变量可分离的微分方程；齐次微分方程；一阶线性微分方程；全微分方程；可降阶的高阶微分方程；线性微分方程解的性质及解的结构定理；二阶常系数齐次线性微分方程。

6. 线性代数

行列式的性质及计算；行列式按行展开定理的应用；矩阵的运算；逆矩阵的概念、性质及求法；矩阵的初等变换和初等矩阵；矩阵的秩；等价矩阵的概念和性质；向量的线性表示；向量组的线性相关和线性无关；线性方程组有解的判定；线性方程组求解；矩阵的特征值和特征向量的概念和性质；相似矩阵的概念和性质；矩阵的相似对角化；二次型及其矩阵

表示；合同矩阵的概念与性质；二次型的秩；惯性定理；二次型及其矩阵的正定性。

7. 概率与数理统计

随机事件与样本空间；事件的关系与运算；概率的基本性质；古典型概率；条件概率；概率的基本公式；事件的独立性；独立重复试验；随机变量；随机变量的分布函数；离散型随机变量的概率分布；连续型随机变量的概率密度；常见随机变量的分布；随机变量的数学期望、方差、标准差及其性质；随机变量函数的数学期望；矩、协方差、相关系数及其性质；总体；个体；简单随机样本；统计量；样本均值；样本方差和样本矩； χ^2 分布； t 分布； F 分布；点估计的概念；估计量与估计值；矩估计法；最大似然估计法；估计量的评选标准；区间估计的概念；单个正态总体的均值和方差的区间估计；两个正态总体的均值差和方差比的区间估计；显著性检验；单个正态总体的均值和方差的假设检验。

二、习题精选

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \tan x}{x} = (\quad)$ 。

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

2. 设 $f(x) = \begin{cases} 1 & 0 \leq x < 1 \\ 0 & 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$, 则 $f(x-1) = (\quad)$ 。

- (A) $f(x-1) = \begin{cases} 1 & 0 \leq x < 1 \\ 0 & 1 \leq x \leq 2 \end{cases}$ (B) $f(x-1) = \begin{cases} 1 & 1 \leq x < 2 \\ 0 & 2 \leq x \leq 3 \end{cases}$
 (C) $f(x-1) = \begin{cases} 1 & 2 \leq x < 3 \\ 0 & 3 \leq x \leq 4 \end{cases}$ (D) $f(x-1) = 1$

3. 已知 $f'(x_0) = 3$, 则 $\lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_0 - 2h) - f(x_0)}{h} = (\quad)$ 。

- (A) 0 (B) 2 (C) -6 (D) 6

4. 设 $y = \arctan e^x$, 则 $y' = (\quad)$ 。

- (A) $\frac{1}{1+x^2}$ (B) $\frac{e^x}{1+e^{2x}}$ (C) $\frac{e^x}{1+e^x}$ (D) $\frac{1}{1+x^4}$

5. 设 $y = f(x)$, $f'(x_0) = \frac{1}{2}$, 在 x_0 处的微分 dy , 则当 $\Delta x \rightarrow 0$ 时, 有 $(\quad)$ 。

- (A) dy 与 Δx 是等价无穷小 (B) dy 与 Δx 是同阶非等价无穷小
 (C) dy 是比 Δx 高价无穷小 (D) Δx 是比 dy 高价无穷小

6. 设 $y = \sin(x+y)$, 则 $\frac{dy}{dx} = (\quad)$ 。

- (A) $\cos(x+y)$ (B) $y \cos(x+y)$ (C) $\frac{1}{1 - \cos(x+y)}$ (D) $\frac{\cos(x+y)}{1 - \cos(x+y)}$

7. 平面曲线 $xe^x + y = 1$, 点 $(0, 1)$ 处的切线方程为 ()。

- (A) $x + 2y = 1$ (B) $x + y = 1$ (C) $x + 3y = 1$ (D) $x - y = 1$

8. $\lim_{x \rightarrow +\infty} x \left(\frac{\pi}{2} - \arctan x \right) = ()$ 。

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) ∞

9. 函数 $y = \ln(1 + x^2)$ 的单调减少区间是 ()。

- (A) $(-1, 1)$ (B) $(0, +\infty)$ (C) $(-\infty, 0)$ (D) $(1, +\infty)$

10. $y = x^3 - 3x^2$ 的拐点为 ()。

- (A) $(1, -2)$ (B) $(0, 0)$ (C) $(-1, -4)$ (D) $(2, -4)$

11. 设 $z = \frac{y}{f(x^2 - y^2)}$, $f(u)$ 为可微函数, 则 $\frac{\partial z}{\partial x} = ()$ 。

- (A) $\frac{2xy}{f^2(x^2 - y^2)}$ (B) $-\frac{2xy}{f^2(x^2 - y^2)}$
(C) $\frac{2x}{f^2(x^2 - y^2)}$ (D) $-\frac{2xyf'(x^2 - y^2)}{f^2(x^2 - y^2)}$

12. 设点 $A(1, 0, 2)$, 向量 $\overrightarrow{AB} = (2, 1, 4)$, 则 B 点为 ()。

- (A) $(2, 1, 0)$ (B) $(3, 1, 6)$ (C) $(3, 1, -2)$ (D) $(2, 1, 5)$

13. 已知向量 $\mathbf{a} = \mu\mathbf{i} + 5\mathbf{j} - \mathbf{k}$ 与 $\mathbf{b} = 3\mathbf{i} + \mathbf{j} + \lambda\mathbf{k}$ 平行, 则 ()。

- (A) $\mu = 1, \lambda = \frac{1}{5}$ (B) $\mu = 2, \lambda = 5$
(C) $\mu = 3, \lambda = \frac{1}{5}$ (D) $\mu = 15, \lambda = -\frac{1}{5}$

14. 向量 $\mathbf{a} = 2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 2\mathbf{k}$, $\mathbf{b} = 4\mathbf{i} + 5\mathbf{j} + 3\mathbf{k}$, 则同时垂直于 $\mathbf{a}$ 和 $\mathbf{b}$ 的向量为 ()。

- (A) $\pm(\mathbf{i} - 2\mathbf{j} + 2\mathbf{k})$ (B) $\pm(2\mathbf{i} + \mathbf{j} - \mathbf{k})$
(C) $\pm(-4\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 2\mathbf{k})$ (D) $\pm(\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 3\mathbf{k})$

15. 设直线 L 过点 $(1, 0, 2)$, 方向向量 $\mathbf{s} = 2\mathbf{i} + 2\mathbf{j} - 2\mathbf{k}$, 则下列选项中不是 L 的方程的是 ()。

- (A) $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{-2}$ (B) $\frac{x+1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z-2}{-2}$
(C) $\frac{x-1}{-2} = \frac{y}{-1} = \frac{z-2}{2}$ (D) $x = 2t + 1, y = t, z = -2t + 2$

16. 设过三点 $A(-1, 1, 2)$ 、 $B(2, 0, 3)$ 、 $C(5, 1, -2)$ 的平面方程为 ()。

- (A) $2x + 9y + 3z - 13 = 0$ (B) $x + 2y + z - 2 = 0$
(C) $2x + y - z = 0$ (D) $x - y + z - 1 = 0$

17. 下列方程中母线平行于 z 轴的柱面方程是 ()。

- (A) $x^2 + y^2 + z^2 = 9$ (B) $x^2 + z^2 = 1$ (C) $y^2 + z^2 = 1$ (D) $x^2 + y^2 = 1$

18. 方程 $x^2 + y^2 + z^2 - 4y - 1 = 0$ 表示 ()。

- (A) 平面 (B) 球面 (C) 柱面 (D) 旋转曲面

19. 已知平面 $\pi: 2x - y + z + 1 = 0$, 直线 $L: \frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{-1} = \frac{z}{1}$, 则 π 与 L ()。

- (A) 平行 (B) 垂直 (C) 重合 (D) 相交但不垂直

20. 设 $f(x, y) = x + (y - 1) \arcsin \sqrt{\frac{x}{y}}$, 则 $f'(x, 1) =$ ()。

- (A) 0 (B) 1 (C) $2 + x$ (D) $x^2 + y^2$

21. 设 $z = x \ln(xy)$, 则 $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} =$ ()。

- (A) $\frac{1}{x}$ (B) $\frac{1}{y}$ (C) xy (D) $\frac{1}{xy}$

22. 设 $\phi(x) = \int_0^{x^2} e^{t^2} dt$, 则 $\phi'(x) =$ ()。

- (A) e^{x^2} (B) e^{x^4} (C) xe^{x^4} (D) $2xe^{x^4}$

23. 设 $f(x) = \int_0^x t^2(t-1)(t-2)dt$, 则 $f(x)$ 极值点个数为 ()。

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

24. $\int_{-2}^2 (x^4 \sin x + 3\sqrt{4-x^2}) dx =$ ()。

- (A) 2π (B) 3π (C) 6π (D) 8π

25. 已知 $f(x)$ 的一个原函数为 $x \sin x$, 则 $\int x f'(x) dx =$ ()。

- (A) $x^2 \sin x + C$ (B) $x^2 \cos x + C$ (C) $x \sin x + C$ (D) $x \cos x + C$

26. $\int \frac{1}{\sqrt{x}} \sin \sqrt{x} dx =$ ()。

(A) $2\sqrt{x}\sin\sqrt{x}+C$ (B) $\sin\sqrt{x}+C$ (C) $-2\cos\sqrt{x}+C$ (D) $2\sin\sqrt{x}+C$

27. $\int \frac{e^x}{1+e^{2x}}dx = (\quad)$ 。

(A) $\arctane^x+C$ (B) $\frac{1}{e^x+1}+C$ (C) $\arctane^{2x}+C$ (D) $2\arctane^x+C$

28. $\int_0^1 xe^{2x}dx = (\quad)$ 。

(A) e^2 (B) e^2-1 (C) $\frac{1}{2}$ (D) $\frac{1}{4}e^2+\frac{1}{4}$

29. 设 $\phi(x) = \int_{x^2}^{x^3} \frac{dt}{\sqrt{1+t^2}} = (\quad)$ 。

(A) $\frac{1}{\sqrt{1+x^2}}$ (B) $\frac{3x^2}{\sqrt{1+x^6}} - \frac{2x}{\sqrt{1+x^4}}$
(C) $\frac{1}{\sqrt{1+x^4}}$ (D) $\frac{1}{\sqrt{1+x^6}}$

30. 曲线 $y=x$ 与 $y=x^2$ 所围成图形的面积为 $(\quad)$ 。

(A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) $\frac{1}{6}$

31. 曲线 $y=x$ 与 $y=x^2$ 所围成图形绕 x 轴旋转所成旋转体的体积为 $(\quad)$ 。

(A) 3π (B) 5π (C) $\frac{2}{3}\pi$ (D) $\frac{2}{15}\pi$

32. $\int_0^1 e^{\sqrt{x}}dx = (\quad)$ 。

(A) 1 (B) 2 (C) e (D) $2e$

33. 二次积分 $\int_{0,1}^1 dx \int_0^x f(x,y)dy$ 交换积分次序后为 $(\quad)$ 。

(A) $\int_0^1 dy \int_y^1 f(x,y)dx$ (B) $\int_0^1 dy \int_0^y f(x,y)dx$
(C) $\int_0^1 dy \int_1^y f(x,y)dx$ (D) $\int_0^1 dy \int_0^1 f(x,y)dx$

34. 设 D 域: $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq x$, 则 $\iint_D (x+y)dxdy = (\quad)$ 。

- (A) $\frac{11}{24}$ (B) $\frac{10}{24}$ (C) 5 (D) $\frac{1}{2}$

35. 设 D 域: $x^2 + y^2 \leq 4$, 则 $\iint_D \sqrt{x^2 + y^2} dx dy = (\quad)$ 。

- (A) $\frac{16}{3}\pi$ (B) $\frac{1}{3}\pi$ (C) $\frac{1}{2}\pi$ (D) 2π

36. 空间区域 Ω : $0 \leq x \leq 1, 0 \leq y \leq 1, 0 \leq z \leq 1$, 则 $\iiint_{\Omega} (x + y + z) dx dy dz = (\quad)$ 。

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

37. $\int_0^{+\infty} e^{-2x} dx = (\quad)$ 。

- (A) 1 (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{1}{3}$ (D) $\frac{1}{4}$

38. L 为抛物线 $y = x^2$ 上从点 $(0, 0)$ 到点 $(1, 1)$ 的一段弧, 则 $\int_L xy dx = (\quad)$ 。

- (A) $\frac{1}{4}$ (B) $\frac{1}{2}$ (C) $\frac{3}{4}$ (D) 1

39. L 为抛物线 $y = x^2$ 上从点 $(-1, 1)$ 到点 $(1, 1)$ 的一段弧, 则 $\int_L 2xy dx - x^2 dy = (\quad)$ 。

- (A) 1 (B) 2 (C) 3 (D) 0

40. L 为抛物线 $y = x^2$ 上从点 $(0, 0)$ 到点 $(1, 1)$ 的一段弧, 则 $\int_L x ds = (\quad)$ 。

- (A) $\frac{1}{12}$ (B) $\frac{1}{12} (5\sqrt{5} - 1)$ (C) $5\sqrt{5}$ (D) $10\sqrt{5}$

41. $\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = 0$ 是级数 $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$ 收敛的 $(\quad)$ 。

- (A) 充分条件 (B) 必要条件 (C) 充分且必要条件 (D) 以上都不对

42. 下列级数中绝对收敛的是 $(\quad)$ 。

- (A) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n}$ (B) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n}{n+n^2}$

$$(C) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+1)}$$

$$(D) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{n+n^2}$$

43. 下列级数中条件收敛的是 ()。

$$(A) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{n^2}$$

$$(B) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{n+1}$$

$$(C) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\ln(n+1)}$$

$$(D) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{-1}{3}\right)^n$$

44. 函数 $s(x) = \frac{x}{x+1}$, $x \in (-1, 1)$ 是下列哪个幂级数的和函数 ()。

$$(A) \sum_{n=0}^{\infty} x^{n+1}$$

$$(B) \sum_{n=0}^{\infty} x^n$$

$$(C) \sum_{n=0}^{\infty} nx^n$$

$$(D) \sum_{n=0}^{\infty} n^2 x^n$$

45. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^n}{2^n}$ 的收敛半径为 ()。

$$(A) 0$$

$$(B) +\infty$$

$$(C) 2$$

$$(D) \frac{1}{2}$$

46. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(x-1)^n}{n}$ 的收敛域为 ()。

$$(A) (-1, 1)$$

$$(B) [-1, 1)$$

$$(C) [0, 2)$$

$$(D) (0, 2]$$

47. $\frac{1}{1+2x}$ 展开为 x 的幂级数为 ()。

$$(A) \sum_{n=0}^{\infty} (-2x)^n, x \in \left(-\frac{1}{2}, \frac{1}{2}\right)$$

$$(B) \sum_{n=0}^{\infty} x^n, x \in (-1, 1)$$

$$(C) \sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{n}, x \in (-1, 1)$$

$$(D) \sum_{n=0}^{\infty} nx^n, x \in (-1, 1)$$

48. 设 $f(x)$ 是周期为 2π 的周期函数, 它在 $[-\pi, \pi)$ 上的表达式为 $f(x) = \begin{cases} x & -\pi \leq x < 0 \\ 0 & 0 \leq x < \pi \end{cases}$, $f(x)$ 的傅里叶级数的和函数为 $s(x)$, 则 $s(\pi) = ()$ 。

$$(A) \pi$$

$$(B) \frac{\pi}{2}$$

$$(C) -\pi$$

$$(D) -\frac{\pi}{2}$$

49. 微分方程 $y' = 2xy^2$ 的通解为 ()。

$$(A) y = \frac{1}{x^2 + C}$$

$$(B) y = -\frac{1}{x^2 + C}$$

$$(C) y = x^2 + C$$

$$(D) y = -x^2 + C$$

50. $x \frac{dy}{dx} = y \ln \frac{y}{x}$ 的通解为 ()。

- (A) $\ln \frac{y}{x} = x + C$ (B) $y = Ce^x$ (C) $\ln \frac{y}{x} = Cx + 1$ (D) $y = Cx^2 + 2$

51. $y'' = x + \sin x$ 的通解为 $y =$ ()。

- (A) $\frac{x^3}{6} - \sin x + C_1 x + C_2$ (B) $C_1 x^3 - C_2 \sin x$
(C) $\frac{x^3}{3} + \sin x + C_1 x + C_2$ (D) $C_1 x^3 + \sin x + C_2$

52. $y' + \frac{1}{x}y = \frac{\sin x}{x}$, $y|_{x=\pi} = 1$ 的特解为 $y =$ ()。

- (A) $\frac{1}{x}(-\cos x + \pi)$ (B) $\frac{1}{x}\cos x$
(C) $\frac{1}{x}(-\cos x + \pi - 1)$ (D) $\frac{1}{x}(-\cos x + 1)$

53. $y'' - 2y' - 3y = 0$ 的通解为 $y =$ ()。

- (A) $C_1 e^{-x} + C_2 e^{3x}$ (B) $C_1 e^x + C_2 e^{3x}$ (C) $C_1 e^x + C_2 e^{2x}$ (D) $C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$

54. $y'' + 6y' + 13y = 0$ 的通解为 $y =$ ()。

- (A) $C_1 e^{-3x} + C_2 e^x$ (B) $e^{-3x}(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$
(C) $e^{-x}(C_1 x + C_2)$ (D) $C_1 e^x + C_2 e^{3x}$

55. $y'' + 2y' + y = 0$ 的通解为 $y =$ ()。

- (A) $e^x(C_1 x + C_2)$ (B) $C_1 e^x + C_2 e^{-x}$ (C) $e^{-x}(C_1 x + C_2)$ (D) $C_1 e^{2x} + C_2 e^{-x}$

56. 设三阶行列式 $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = 3$, 则 $\begin{vmatrix} -2a_{11} & -2a_{12} & -2a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ -2a_{31} & -2a_{32} & -2a_{33} \end{vmatrix} =$ ()。

- (A) 6 (B) -6 (C) 12 (D) -12

57. 设 A, B 为 n 阶方阵, I 为 n 阶单位阵, 则下列成立的是 ()。

- (A) $AB = BA$ (B) $(A + B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$
(C) $(A - B)^2 = A^2 - 2AB + B^2$ (D) $(A - I)^2 = A^2 - 2A + I$

58. 设 A 为 3 阶方阵, 且 $|A| = 2$, 则 $|2A^{-1} - 2A^*| =$ ()。

- (A) 4 (B) -4 (C) 8 (D) -8

59. 设 $A = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \end{pmatrix}$, $C = AB^{-1}$, 则 C^{-1} 的第2列的元素为 ()。

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

60. 设 A, B 为三阶方阵, 且 $|A| = 3$, $|B| = 2$, 则 $|2A^*B^{-1}| = ()$ 。

- (A) 2 (B) 3 (C) 6 (D) 36

61. 设 A 是 $m \times n$ 矩阵, B 是 $n \times m$ 矩阵, 且 $m < n$, 则 ()。

- (A) $|AB| = 0$ (B) $|AB| \neq 0$ (C) $|BA| = 0$ (D) $|BA| \neq 0$

62. 若矩阵 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & a \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ 的秩为2, 则 $a = ()$ 。

- (A) 2 (B) $\frac{2}{3}$ (C) 3 (D) 4

63. 设行列式 $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 3 & 0 & 2 & 5 \\ 4 & 7 & 2 & 1 \end{vmatrix}$, 则 $A_{31} + A_{32} + A_{33} + A_{34} = ()$ 。

- (A) 0 (B) 2 (C) 10 (D) -20

64. 设向量组 $\begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} -4 \\ t \\ 3 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 1 \\ -3 \\ t+1 \end{pmatrix}$ 线性无关, 则 ()。

- (A) $t=3$ (B) $t=1$ (C) $t=2$ (D) $t \neq 3$ 且 $t \neq 1$

65. 设 $\alpha_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\alpha_2 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\alpha_3 = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ t \end{pmatrix}$, 若 α_3 可由 α_2 和 α_1 线性表示, 则 $t = ()$ 。

- (A) 0 (B) 1 (C) 2 (D) 3

66. 设 A 是 $m \times n$ 非零矩阵, 方程组 $Ax = 0$ 有非零解的充要条件是 ()。

- (A) A 的行向量组线性相关 (B) A 的行向量组线性无关
(C) A 的列向量组线性相关 (D) A 的列向量组线性无关

67. 设矩阵 $A = \begin{pmatrix} -2 & 1 & 1 \\ 0 & 2 & 0 \\ -4 & 1 & 3 \end{pmatrix}$ 对应于特征值 -1 的特征向量为 ()。

(A) $\begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 1 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix}$

68. 向量组 $\alpha_1 = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\alpha_2 = \begin{pmatrix} -1 \\ 1 \\ -1 \\ 3 \end{pmatrix}$, $\alpha_3 = \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \\ 8 \\ 9 \end{pmatrix}$, $\alpha_4 = \begin{pmatrix} -1 \\ 3 \\ 1 \\ 7 \end{pmatrix}$ 的一个极大线性无关组为

()。

(A) α_1

(B) α_1, α_2

(C) $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$

(D) $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3, \alpha_4$

69. 已知方程组 $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 + x_4 = 1 \\ x_1 + x_2 - x_3 + 4x_4 = 2 \\ x_1 + 7x_2 - 4x_3 + 11x_4 = a \end{cases}$ 有解, 则 $a = ()$ 。

(A) 1

(B) 2

(C) 3

(D) 4

70. 若 $\begin{cases} x_1 + x_2 + 2x_3 = 0 \\ x_1 + 2x_2 + kx_3 = 0 \\ x_1 + 5x_2 = 0 \end{cases}$ 有非零解, 则 $k = ()$ 。

(A) 1

(B) 2

(C) $\frac{1}{2}$

(D) $\frac{3}{2}$

71. 已知 α_1, α_2 是 $Ax=0$ 的基础解系, β_1, β_2 是 $Ax=b$ 的两个不同的特解, 则 $Ax=b$ 的通解为 ()。

(A) $k_1\alpha_1 + k_2\alpha_2 + \frac{\beta_1 - \beta_2}{2}$

(B) $k_1\alpha_1 + k_2\alpha_2 + \beta_1 + \beta_2$

(C) $k_1\alpha_1 + k_2\alpha_2 + \frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$

(D) $k_1\alpha_1 - \alpha_2 + \frac{\beta_1 + \beta_2}{2}$

72. 设三阶方阵 A 的特征值为 1, 2, 3, 则 $|A^{-1}| = ()$ 。

(A) 6

(B) $\frac{1}{6}$

(C) $\frac{1}{2}$

(D) $\frac{1}{3}$

73. 设 A 为三阶方阵, 且 $|A - I| = 0$, $|A - 2I| = 0$, $|A + 3I| = 0$, 则 $|A| = ()$ 。

(A) 1

(B) 2

(C) 6

(D) -6

74. 设矩阵 A 经初等变换为 B , 则 ()。

(A) $|A| = |B|$

(B) $r(A) = r(B)$

(C) A 与 B 相似

(D) $A^T = B^T$

75. 矩阵 $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \\ 2 & 2 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ 的特征值为 ()。

- (A) 2, 2, 2, 8 (B) 1, 1, 1, 2 (C) 8, 8, 8, 2 (D) 0, 0, 0, 8

76. $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 是矩阵 A 的不同特征值对应的特征向量, 则 ()。

- (A) $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性相关 (B) $\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3$ 线性无关
(C) α_1 可由 α_2 和 α_3 线性表示 (D) 上述结论均不正确

77. 设三阶矩阵 A 的特征值为 1, 2, 3, 则 $|A^2 - I| = ()$ 。

- (A) 3 (B) 10 (C) 20 (D) 100

78. 若 A 与 B 相似, 则下列结论不正确的是 ()。

- (A) $|A| = |B|$ (B) A 与 B 有相同的特征值
(C) $A = B$ (D) $|A^T| = |B^T|$

79. 若 $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 3 & k \end{pmatrix}$ 是正定矩阵, 则 ()。

- (A) $k > \frac{15}{2}$ (B) $k < 0$ (C) $k < \frac{15}{2}$ (D) $k > \frac{9}{2}$

80. 已知三阶矩阵 A 的特征值为 1, 2, 3, 对应的特征向量分别为 x_1, x_2, x_3 令 $P = (3x_2, x_1, 2x_3)$, 则 $P^{-1}AP = ()$ 。

- (A) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ (B) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$ (C) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$ (D) $\begin{pmatrix} 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

81. 袋中有 6 个球, 其中 4 红 2 黑, 从中任取 2 球, 则 2 球中恰好 1 红 1 黑的概率为 ()。

- (A) $\frac{2}{15}$ (B) $\frac{4}{15}$ (C) $\frac{8}{15}$ (D) $\frac{13}{15}$

82. A, B 互为对立事件, 且 $P(A) > 0, P(B) > 0$, 则下列各式错误的是 ()。

- (A) $P(\bar{B}|A) = 0$ (B) $P(A|B) = 0$ (C) $P(AB) = 0$ (D) $P(A \cup B) = 1$

83. 设 $X \sim B(5, p)$, 则 $P(X=2) = ()$ 。

- (A) $C_5^2 p^2 (1-p)^3$ (B) $p^2 (1-p)^3$ (C) p^2 (D) $5p^2 (1-p)^3$