

清华大学出版社“十三五”规划教材

高等农林院校大学数学系列教材

线性代数与概率统计 练习册

天津农学院数学教研室 编著



清华大学出版社

高等农林院校大学数学系列教材

线性代数与概率统计 练习册

天津农学院数学教研室 编著

清华大学出版社
北 京

内 容 简 介

本书是清华大学出版社“十三五”规划教材,是为普通高等院校非数学专业少学时的“线性代数”和“概率论与数理统计”课程编写的配套辅导用书,书中包含线性代数和概率统计的基本内容,涉及主教材中的知识点,题目类型为填空题、选择题、计算题及证明题。

线性代数部分包括行列式、矩阵、线性方程组与向量、方阵的特征值等内容,概率统计部分包括随机事件及其概率、一维随机变量、二维随机变量及其函数的分布、随机变量的数字特征、数理统计的基本知识等内容。

本书在编写过程中力求由浅入深、通俗易懂,努力体现教学的适用性。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

线性代数与概率统计练习册/天津农学院数学教研室编著. —北京:清华大学出版社, 2017
(高等农林院校大学数学系列教材)
ISBN 978-7-302-46391-7

I. ①线… II. ①天… III. ①线性代数—高等学校—习题集 ②概率论—高等学校—习题集 ③数理统计—高等学校—习题集 IV. ①O151.2-44 ②O21-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2017)第 021750 号

责任编辑: 佟丽霞

封面设计: 傅瑞学

责任校对: 赵丽敏

责任印制: 刘海龙

出版发行: 清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址: 北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编: 100084

社 总 机: 010-62770175

邮 购: 010-62786544

投稿与读者服务: 010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质量反馈: 010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者: 保定市巾画美凯印刷有限公司

经 销: 全国新华书店

开 本: 185mm×260mm 印 张: 4 字 数: 96 千字

版 次: 2017 年 2 月第 1 版 印 次: 2017 年 2 月第 1 次印刷

印 数: 1~2000

定 价: 14.00 元



产品编号: 071180-01

前 言

本教材是为普通高等院校非数学专业少学时的“线性代数”、“概率论与数理统计”课程编写的配套辅导用书。由于目前绝大部分高等院校非数学类专业的线性代数及概率统计学时数相对较少，导致学生缺乏大量的练习。我们根据线性代数和概率统计的基本内容，配套相关教材中涉及的知识点，采用填空题、选择题、计算题及证明题等题型编写了本书，希望通过做题有助于学生理解基本的概念和原理，并进一步提高学生融会贯通地分析问题和解决问题的能力。

参加本教材编写工作的人员均是天津农学院数学教研室的教师：王学会（第1章）、张文辉（第2章）、房宏（第3章）、崔军文（第4章）、张海燕（第5章）、穆志民（第6章）、张振荣（第7章）、金惠兰（第8章），徐利艳（第9章），张海燕完成了全书的统稿工作。

天津农学院基础科学学院和教材科的领导及老师在本教材的出版过程中给予了周到的服务和大力协助，在此一并致谢！

书中难免存在不妥之处，敬请读者不吝指正。

编 者

2016年8月于天津

目 录

第 1 章 行列式及其应用	1
第 2 章 矩阵	6
第 3 章 线性方程组与向量	11
第 4 章 方阵的特征值与特征向量	16
第 5 章 随机事件及其概率	20
第 6 章 一维随机变量及其分布	27
第 7 章 二维随机变量及其分布	34
第 8 章 随机变量的数字特征	43
第 9 章 数理统计	49
参考文献	58

第1章 行列式及其应用

一、填空题

1. 已知方程组 $\begin{cases} x+y+z=a, \\ x+y-z=b, \\ x-y+z=c \end{cases}$ 有唯一解, 且 $x=1$, 那么 $\begin{vmatrix} a & b & c \\ 1 & -1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix} = \underline{\hspace{2cm}}$.

2. 已知四阶行列式中第3行的元素依次为 $-1, 0, 2, 4$, 第4行的余子式依次为 $10, 5, a, 2$, 则 $a = \underline{\hspace{2cm}}$.

3. 若 D 为 n 阶范德蒙德行列式, A_{ij} 是 D 的代数余子式, 则 $\sum_{i,j=1}^n A_{ij} = \underline{\hspace{2cm}}$.

4. $\begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 3 & 10 & 0 & 0 \\ 4 & 11 & 0 & 12 & 0 \\ 9 & 8 & 7 & 6 & 5 \end{vmatrix} = \underline{\hspace{2cm}}$.

5. 设 $D = \begin{vmatrix} 2x & x & 1 & 2 \\ 1 & x & 1 & -1 \\ 3 & 2 & x & 1 \\ 1 & 1 & 1 & x \end{vmatrix}$, 则 D 的展开式中 x^3 的系数为 $\underline{\hspace{2cm}}$.

二、选择题

1. 方程 $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -2 & 2 & x \\ 1 & 4 & 4 & x^2 \\ 1 & -8 & 8 & x^3 \end{vmatrix} = 0$ 的根为 ().

(A) 1,2,3

(B) 1,2,-2

(C) 0,1,2

(D) 1,-1,2

2. 已知 $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{vmatrix} = a$, 那么 $\begin{vmatrix} 2a_{11} & a_{13} & a_{11}+a_{12} \\ 2a_{21} & a_{23} & a_{21}+a_{22} \\ 2a_{31} & a_{33} & a_{31}+a_{32} \end{vmatrix} = (\quad)$.

(A) a (B) $-a$ (C) $2a$ (D) $-2a$

3. 已知齐次线性方程组
$$\begin{cases} \lambda x + y + z = 0, \\ \lambda x + 3y - z = 0, \\ -y + \lambda z = 0 \end{cases}$$
 仅有零解, 则 ().

(A) $\lambda \neq 0$ 且 $\lambda \neq 1$ (B) $\lambda = 0$ 或 $\lambda = 1$ (C) $\lambda = 0$ (D) $\lambda = 1$

4. 下列行列式中不一定等于 $\lambda_1 \lambda_2 \cdots \lambda_n$ 的是 ().

(A)
$$\begin{vmatrix} \lambda_1 & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ 0 & \lambda_2 & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots & \lambda_n \end{vmatrix}$$

(B)
$$\begin{vmatrix} 0 & \cdots & 0 & \lambda_1 \\ 0 & \cdots & \lambda_2 & a_{2n} \\ \vdots & & \vdots & \vdots \\ \lambda_n & a_{n2} & \cdots & a_{nn} \end{vmatrix}$$

(C)
$$\begin{vmatrix} \lambda_1 & 0 & \cdots & 0 \\ a_{21} & \lambda_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_{n1} & a_{n2} & \cdots & \lambda_n \end{vmatrix}$$

(D)
$$\begin{vmatrix} 0 & -\lambda_1 & 0 & \cdots & 0 \\ 0 & 0 & -\lambda_2 & \cdots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -\lambda_{n-1} \\ \lambda_n & 0 & 0 & 0 & 0 \end{vmatrix}$$

5. n 阶行列式 $D = |a_{ij}|$ 展开式中项 $a_{1n}a_{2,n-1}a_{3,n-2}\cdots a_{n-1,2}a_{n1}$ 的符号为 ().

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

三、计算题

1. 已知 $D = \begin{vmatrix} 1 & 0 & 1 & 2 \\ -1 & 1 & 0 & 3 \\ 1 & 1 & 1 & 0 \\ -1 & 2 & 5 & 4 \end{vmatrix}$, 计算 $A_{41} + A_{42} + A_{43} + A_{44}$.

2. 计算行列式
$$\begin{vmatrix} 2 & -1 & 1 & 6 \\ 4 & -1 & 5 & 0 \\ -1 & 2 & 0 & -5 \\ 1 & 4 & -2 & -2 \end{vmatrix}.$$

3. 计算行列式
$$\begin{vmatrix} 1 & -3 & 2 & 2 \\ -3 & 4 & 0 & 9 \\ 2 & -2 & 6 & 2 \\ 3 & -3 & 8 & 3 \end{vmatrix}.$$

4. 计算行列式
$$\begin{vmatrix} 1 & -1 & 1 & x-1 \\ 1 & -1 & x+1 & -1 \\ 1 & x-1 & 1 & -1 \\ x+1 & -1 & 1 & -1 \end{vmatrix}.$$

5. 计算行列式
$$\begin{vmatrix} 1 & a & 0 & 0 \\ -1 & 1-a & b & 0 \\ 0 & -1 & 1-b & c \\ 0 & 0 & -1 & 1-c \end{vmatrix}.$$

6. 计算行列式
$$\begin{vmatrix} a_1+b & a_2 & a_3 & \cdots & a_n \\ a_1 & a_2+b & a_3 & \cdots & a_n \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ a_1 & a_2 & a_3 & \cdots & a_n+b \end{vmatrix}.$$

7. 计算行列式
$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 2 & \cdots & 2 \\ 2 & 2 & 2 & \cdots & 2 \\ 2 & 2 & 3 & \cdots & 2 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 2 & 2 & 2 & \cdots & n \end{vmatrix}.$$

四、证明题

1. 设 $f(x) = \begin{vmatrix} 1 & x-1 & 2x-1 \\ 1 & x-2 & 3x-2 \\ 1 & x-3 & 4x-3 \end{vmatrix}$, 证明: 存在 $\xi \in (0,1)$, 使得 $f'(\xi) = 0$.

2. 证明当 $\lambda = 1$ 时, 行列式 $\begin{vmatrix} \frac{1}{4} - \lambda & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} & \frac{1}{4} \\ \frac{1}{5} & \frac{2}{5} - \lambda & \frac{1}{5} & \frac{1}{5} \\ \frac{1}{6} & \frac{1}{6} & \frac{3}{6} - \lambda & \frac{1}{6} \\ \frac{1}{7} & \frac{1}{7} & \frac{1}{7} & \frac{4}{7} - \lambda \end{vmatrix} = 0$.

3. 设 a, b, c 是互异的实数, 证明 $\begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 \\ a & b & c \\ a^3 & b^3 & c^3 \end{vmatrix} = 0$ 的充分必要条件是 $a + b + c = 0$.

第2章 矩 阵

一、填空题

1. A, B 均是 n 阶对称矩阵, 则 AB 是对称矩阵的充要条件是_____.
2. A, B 为 n 阶方阵, $(A+B)^2 = A^2 + 2AB + B^2$ 成立的充要条件是_____.
3. $\begin{pmatrix} 2 & 5 \\ 1 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 7 & 19 \\ 4 & 11 \end{pmatrix}$, 则 $X =$ _____.
4. 设 A 为三阶可逆矩阵, 且 $|A|=2$, 则 $|A^*| =$ _____.
5. A 为三阶方阵, $|A|=2$, 则 $|-|A|A| =$ _____.
6. 设 $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 2 & -1 \\ 1 & 3 & -4 & 4 \end{pmatrix}$, 则 $R(A) =$ _____.
7. 当 $k =$ _____时, 矩阵 $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ k & 3 & -1 \\ 0 & -5 & 5 \end{pmatrix}$ 不可逆.
8. 已知矩阵 $A = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} (ad-bc \neq 0)$, 则 $A^{-1} =$ _____.
9. 已知 n 阶矩阵 A 满足方程 $A^2 + 2A + 3E = O$, 则 $A^{-1} =$ _____.
10. 设三阶可逆矩阵 A 满足 $2|A| = |kA|$, $k > 0$, 则 $k =$ _____.
11. 设方阵 A 满足 $A^2 - A - 2E = O$, 则 $A^{-1} =$ _____.
12. 已知 $A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 0 & 0 \\ 2 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 8 & 3 \\ 0 & 0 & 5 & 2 \end{pmatrix}$, 则 $A^{-1} =$ _____.
13. 若 A 为 n 阶方阵且 $A^{-1} = A^T$, 则 $|A| =$ _____.
14. 设 A 为 n 阶方阵, 且 $|A|=3$, 则 $|A^{-1}| =$ _____, $|A^2| =$ _____.
15. 已知矩阵 $A = \begin{pmatrix} a & -b \\ b & a \end{pmatrix}$ (其中 a, b 均不为 0), 则 $|3AA^T| =$ _____.

二、选择题

- 设 A, B 为 n ($n \geq 2$) 阶方阵, 则必有 ().
 (A) $|A+B| = |A| + |B|$ (B) $|AB| = |BA|$
 (C) $\|A\|B\| = \|B\|A\|$ (D) $|A-B| = |B-A|$
- 设 A, B, C 都是 n 阶方阵, 则下列各式中正确的是 ().
 (A) 若 $A^2 = O$, 则 $A = O$ (B) 若 $A^2 = A$, 则 $A = O$ 或 $A = E$
 (C) 若 $AB = AC$, 且 $A \neq O$, 则 $B = C$ (D) 若 $AB = O$, 则 $|A| = 0$ 或 $|B| = 0$
- 设 A, B 为 n 阶方阵, 则 ().
 (A) 若 A, B 可逆, 则 $A+B$ 可逆 (B) 若 A, B 可逆, 则 AB 可逆
 (C) 若 $A+B$ 可逆, 则 $A-B$ 可逆 (D) 若 $A+B$ 可逆, 则 A, B 可逆
- 下列各式中不正确的是 ().
 (A) $(\lambda A)^T = \lambda A^T$ (B) $(A+B)^T = A^T + B^T$
 (C) $(A^T)^T = A$ (D) $(AB)^T = A^T B^T$
- 设 A, B 为 n 阶方阵, 且 $|AB| = 0$, 则必有 ().
 (A) $|A| = 0$ 或 $|B| = 0$ (B) 若 $A \neq O$, 则 $B = O$
 (C) $A = O$ 或 $B = O$ (D) $|A| + |B| = 0$
- 设 A 是 $m \times n$ 矩阵, C 是 n 阶可逆矩阵, $R(A) = r$, $R(AC) = r_1$, 则 ().
 (A) $r > r_1$ (B) $r < r_1$
 (C) $r = r_1$ (D) r 与 r_1 的关系依 C 而定
- 设四阶矩阵 $A = (\alpha, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4)$, $B = (\beta, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4)$, 其中 $\alpha, \beta, \gamma_2, \gamma_3, \gamma_4$ 均为 4 行 1 列矩阵, 已知 $|A| = 2$, $|B| = 3$, 则 $|A+B| =$ ().
 (A) 5 (B) 4 (C) 5 (D) 40
- 设 $A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} a_{12} & a_{11} & a_{13} + a_{11} \\ a_{22} & a_{21} & a_{23} + a_{21} \\ a_{32} & a_{31} & a_{33} + a_{31} \end{pmatrix}$, $P_1 = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, $P_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$,
 则 () 成立.
 (A) $AP_1P_2 = B$ (B) $P_1P_2A = B$ (C) $P_2P_1A = B$ (D) $AP_2P_1 = B$

9. A, B 都是 n 阶可逆矩阵, 且 $AB=BA$, 则 () 不成立.

(A) $AB^{-1}=B^{-1}A$

(B) $A^{-1}B=BA^{-1}$

(C) $B^{-1}A^{-1}=A^{-1}B^{-1}$

(D) $AB^{-1}=A^{-1}B$

10. 以下结论正确的是 ().

(A) 若方阵 A 的行列式 $|A|=0$, 则 $A=O$

(B) 若 $A^2=O$, 则 $A=O$

(C) 若 A 为对称矩阵, 则 A^2 也为对称矩阵

(D) 若方阵 $A \neq O$, 则 $|A| \neq 0$

11. 设 A 为 n 阶方阵, 则 $|AA^*|=()$.

(A) 1

(B) $|A|$

(C) $|A|^2$

(D) $|A|^n$

12. 若 A 为三阶方阵, 且 $|A|=-3$, 则 $|3A|=()$.

(A) -9

(B) 9

(C) -81

(D) 81

13. 设 A, B 为 n 阶可逆矩阵, 则下列正确的是 ().

(A) $(AB)^{-1}=A^{-1}B^{-1}$

(B) $A^T=A$

(C) $(A^{-1})^*=(A^*)^{-1}$

(D) $(2A)^{-1}=2A^{-1}$

14. 设 A 为 n 阶方阵, 则下列结论正确的是 ().

(A) 若 $A^2=A$, 则 $A=E$ 或 $A=O$

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

(C) $|A^{-1}|=|A|^{-1}$

(D) 若 $A \neq O$, 则 $|A| \neq 0$

15. 若矩阵 A 的行列式等于零, 则下列结论正确的是 ().

(A) A^2 是非奇异矩阵

(B) A 是可逆矩阵

(C) A 是零矩阵

(D) 对任意与 A 同阶的矩阵 B , 都有 $|AB|=0$

三、计算题

1. 设 A 为四阶可逆矩阵, $|A|=2$, 求 $|(3A)^{-1}-4A^*|$.

2. 求矩阵 $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 0 & 0 & 0 \\ 2 & 8 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 3 & 2 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$ 的逆矩阵.

3. 当 k 取何值时, 矩阵 $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & k & 0 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ 可逆, 并求其逆矩阵.

4. 设 $P = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$, $A = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, $AP = PA$, 求 A^{100} .

5. 解矩阵方程 $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$.

6. 设 $A = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & -1 \\ 0 & 1 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 3 & 6 \\ 1 & 1 \\ 2 & -3 \end{pmatrix}$ 且满足 $AX = 2X + B$, 求 X .

7. 设 $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 & 0 \\ 4 & -3 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 4 \\ 0 & 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, 求 $|A^8|$, A^4 .

8. 用初等变换求矩阵 $A = \begin{pmatrix} 2 & 2 & 0 \\ 2 & 1 & 3 \\ 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ 的逆矩阵.

9. 已知矩阵 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 2 & a & 3 \\ 2 & 2 & 3 & 1 & 4 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 5 \\ 2 & 3 & 5 & 5 & 4 \end{pmatrix}$ 的秩为 3, 求 a 的值.

10. 确定参数 λ , 使矩阵 $\begin{pmatrix} 1 & 1 & \lambda^2 & -2 \\ 1 & -2 & \lambda & 1 \\ -2 & 1 & -2 & \lambda \end{pmatrix}$ 的秩最小.

第3章 线性方程组与向量

一、填空题

1. 设向量 $\alpha_1 = (5, -1, 3, 2)^T$, $\alpha_2 = (0, 1, 2, -1)^T$, 则 $2\alpha_1 + 5\alpha_2 =$ _____.
2. 已知 $\alpha_1 = (1, a, 0, 3)^T$, $\alpha_2 = (2, 1, a+1, 7)^T$, $\alpha_3 = (1, 11, -5, 2)^T$ 线性相关, 则 $a =$ _____.
3. 已知向量 $\beta = (3, 3, -1)^T$ 不能由向量组 $\alpha_1 = (1, 1, -2)^T$, $\alpha_2 = (8, 12, 0)^T$, $\alpha_3 = (2, a+3, 1)^T$ 线性表示, 则 $a =$ _____.
4. 设向量组 $\alpha_1 = (1, 1, 1)^T$, $\alpha_2 = (0, 2, 5)^T$, $\alpha_3 = (1, 3, 6)^T$, 则该向量组线性_____.
5. 设向量组 $\alpha_1 = (1, t, 1, 2)^T$, $\alpha_2 = (0, 1, 1, 3)^T$, $\alpha_3 = (1, 1, 0, -1)^T$ 的秩为 2, 则 $t =$ _____.
6. 齐次线性方程组
$$\begin{cases} x_1 + kx_2 + x_3 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 = 0, \\ kx_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$
 只有零解, 则 k 应满足的条件是_____.
7. 当 $k =$ _____ 时, 向量 $\beta = (1, k, 5)^T$ 能由向量组 $\alpha_1 = (1, -3, 2)^T$, $\alpha_2 = (2, -1, 1)^T$ 线性表示.
8. 在齐次线性方程组 $A_{m \times n}x = 0$ 中, 若 $R(A) = k$, 且 $\eta_1, \eta_2, \dots, \eta_r$ 是它的一个基础解系, 则 $r =$ _____, 当 $k =$ _____ 时, 此方程组只有零解.
9. 已知 $\eta_1 = (-3, 2, 0)^T$, $\eta_2 = (1, -2, -4)^T$ 是线性方程组
$$\begin{cases} a_1x_1 + a_2x_2 + a_3x_3 = a_4, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ 2x_2 + x_3 = -4 \end{cases}$$
 的两个解, 则该方程组的通解为_____.

二、选择题

1. 若向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s$ 线性相关, 且 $k_1\alpha_1 + k_2\alpha_2 + \dots + k_s\alpha_s = 0$, 则下列结论成立的是 ().
 (A) $k_1, k_2, \dots, k_s$ 必全为 0
 (B) $k_1, k_2, \dots, k_s$ 必全不为 0
 (C) $k_1, k_2, \dots, k_s$ 必不全为 0
 (D) 上述三种结果都可能出现
2. 若 n 阶方阵 A 的 $R(A) = r < n$, 则在 A 的 n 个行向量中结论成立的是 ().
 (A) 必有 r 个行向量线性无关
 (B) 任意 r 个行向量均可构成极大无关组

- (C) 任意 r 个行向量均线性无关
- (D) 任意一个行向量均可由其他 r 个行向量线性表示
3. 设向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s$ 的秩为 r_1 , 向量组 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_s$ 的秩为 r_2 , 且向量组 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_s$ 可由向量组 $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_s$ 线性表示, 则 ().
- (A) $r_1 \geq r_2$ (B) $r_1 = r_2$ (C) $r_1 \leq r_2$ (D) $r_1 < r_2$
4. 下列结论正确的是 ().
- (A) 等价的线性无关向量组, 所含的向量个数相同
- (B) 在一个向量组中, 它的任意两个极大无关组不一定是等价的
- (C) 向量组 A 与向量组 B 等价的充分必要条件是它们所含的向量个数相同
- (D) 等价向量组的秩不一定相同
5. 设非齐次线性方程组 $A_{m \times n}x = b$, 其系数矩阵 A 的秩为 r , 则 ().
- (A) 当 $r = m$ 时, 方程组 $Ax = b$ 有解
- (B) 当 $r = n$ 时, 方程组 $Ax = b$ 有唯一解
- (C) 当 $m = n$ 时, 方程组 $Ax = b$ 有唯一解
- (D) 当 $r < n$ 时, 方程组 $Ax = b$ 有无穷多解
6. 设 A 为 4×5 矩阵, 且 A 的行向量组线性无关, 则下列命题中错误的是 ().
- (A) 线性方程组 $Ax = b$ 有无穷多解
- (B) 线性方程组 $Ax = b$ 有唯一解
- (C) 线性方程组 $Ax = b$ 的增广矩阵 (A, b) 的行向量组线性无关
- (D) 增广矩阵 (A, b) 中必有 4 个列向量线性无关

三、计算题

1. 非齐次线性方程组
$$\begin{cases} -2x_1 + x_2 + x_3 = -2, \\ x_1 - 2x_2 + x_3 = \lambda, \\ x_1 + x_2 - 2x_3 = \lambda^2 \end{cases}$$
 当 λ 取何值时有解? 并求出它的解.