

应用技术型大学数学课程系列教材

大学数学练习册

——线性代数与数学模型

电子科技大学成都学院基础数学教研室 编著



重庆大学出版社



应用技术型大学数学课程系列教材

大学数学练习册

——线性代数与数学模型

电子科技大学成都学院基础数学教研室 编著

重庆大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

大学数学练习册:线性代数与数学模型/电子科技大学成都学院基础数学教研室编著—重庆:重庆大学出版社,2017.1

ISBN 978-7-5689-0300-4

I.①大… II.①电… III.①线性代数—高等学校—习题集②数学模型—高等学校—习题集 IV.①013-44

中国版本图书馆CIP数据核字(2016)第295773号

大学数学练习册
——线性代数与数学模型

电子科技大学成都学院基础数学教研室 编著

责任编辑:文 鹏 版式设计:文 鹏

责任校对:刘雯娜 责任印制:邱 瑶

*

重庆大学出版社出版发行

出版人:易树平

社址:重庆市沙坪坝区大学城西路21号

邮编:401331

电话:(023) 88617190 88617185(中小学)

传真:(023) 88617186 88617166

网址:<http://www.cqup.com.cn>

邮箱:fxk@cqup.com.cn(营销中心)

全国新华书店经销

重庆华林天美印务公司印刷

*

开本:889mm×1194mm 1/16 印张:4.25 字数:107千

2017年1月第1版 2017年1月第1次印刷

ISBN 978-7-5689-0300-4 定价:15.00元

本书如有印刷、装订等质量问题,本社负责调换

版权所有,请勿擅自翻印和用本书

制作各类出版物及配套用书,违者必究

前 言

为了培养应用型科技人才,我们在大学数学的教学中,以工程教育为背景,坚持将数学建模、数学实验的思想和方法融入数学主干课程的教学,收到了很好的效果.“将数学建模思想全面融入理工类数学系列教材的研究”是电子科技大学成都学院“以CDIO工程教育为导向的人才培养体系建设”项目中的课题,也是四川省2013—2016年高等教育人才培养质量和教改建设项目.为此,我们对大学数学课程的各个教学环节作了深入的研究和探讨,并取得了一系列教学成果,期间出版了满足独立学院培养所需的高质量系列教材.此套系列教材主要以应用型科技人才培养为导向,以理工类专业需要为宗旨,在系统阐述微积分、线性代数、概率统计课程的基本概念、基本定理、基本方法的同时,融入了很多经典的数学模型,重点强调数学思想和数学方法的学习,强调怎样将数学应用于工程实际.为了有效地巩固学生课堂学习内容,基础数学教研室编写了与教材配套的习题册.

本套习题册的编写以应用型高等院校的人才培养目标为依据,针对独立学院学生的特点,结合编者多年的教学实践,按“因材施教、注重双基、分层出题”的原则进行设计.

全书共分为4个分册,分别为微积分与数学模型(上册)分册、微积分与数学模型(下册)分册、线性代数与数学模型分册、概率统计与数学模型分册.

本分册的每章主要包括两个部分:基本练习和复习题.

基本练习部分按照教材顺序配置了适量练习题,练习题的题型有选择题、填空题、解答题和证明题等,选题力求涵盖知识点,巩固基础理论、基本技能和常用计算方法,旨在夯实基础、掌握基本方法.

复习题部分精选了能反映知识综合应用的一定数量题目,读者通过做复习题,能进一步巩固所学知识,从而提高分析问题,解决问题的综合应用能力.

本书由武伟伟主编,第一章和第四章由武伟伟编写,第二章和复习题一由帅鲲编写,第三章和复习题二由张诗静编写,全书由武伟伟负责统稿和定稿.

本书采用活页装订,以方便携带.

由于编者水平有限,书中难免有缺点和不妥之处,恳请同行和读者批评指正.

电子科技大学成都学院

基础数学教研室

2016 年 10 月于成都

目 录

第一章 向量代数与空间解析几何	1
第二章 矩阵与行列式	11
第三章 线性方程组	25
第四章 相似矩阵与二次型	37
复习题一	46
复习题二	50
部分参考答案	55

第一章 向量代数与空间解析几何

2. 已知两点 $A(1, -3, 3)$ 与 $B(4, 2, -1)$, 求向量 $\overrightarrow{AB}$ 的模与方向余弦.

1. 在空间直角坐标系下, 已知点 $A(1, 2, 3)$, $B(-1, 2, 3)$, $C(1, -2, -3)$, $D(-1, -2, -3)$.

(1) 指出它们所在的卦限;

(2) 求点 A 关于原点的对称点的坐标、关于坐标面的对称点的坐标、关于坐标轴的对称点的坐标.

3. 已知 $\overrightarrow{M_1M_2} = (-1, 1, -\sqrt{2})$, 求向量 $\overrightarrow{M_1M_2}$ 的方向角及与 $\overrightarrow{M_1M_2}$ 同向的单位向量.

4. 已知 $|\alpha| = 10, |\beta| = 2, \alpha \cdot \beta = 12$, 求 $|\alpha \times \beta|$.

5. 求与 $M_1(1,1,0)$, $M_2(0,1,1)$, $M_3(1,0,1)$ 3 点所在平面垂直的单位向量.

6. 求以点 $M(3,-2,1)$ 为球心且通过坐标原点的球面方程.

7. 讨论方程 $x^2 + y^2 + z^2 - 2x + 4y = 1$ 表示怎样的曲面.

8. 求下列旋转曲面的方程:

(1) 平面 xOz 上的圆 $x^2 + z^2 = a^2$ 绕 z 轴旋转一周;

(2) 平面 xOz 上的抛物线 $z^2 = 4x$ 绕 x 轴旋转一周.

9. 求过点 $(3, 0, -1)$ 且与平面 $3x - 7y + 5z - 12 = 0$ 平行的平面方程.

10. 一平面过点 $(2, -1, 3)$ 和 $(4, 1, 5)$, 且与平面 $x + 2y + 3z + 5 = 0$ 垂直, 求此平面方程.

11. 求过点 $A(1, 1, -1)$, $B(-2, -2, 2)$ 和 $C(1, -1, 2)$ 的平面方程.

12. 求通过 x 轴和点 $(4, -3, -1)$ 的平面方程.

13. 将平面的一般方程 $2x - y + 3z - 12 = 0$ 化为截距式方程.

14. 指出下列平面的特殊位置:

(1) $2y - 4 = 0$; (2) $2x - y - 4 = 0$; (3) $3x + 2y - z = 0$.

15. 求平面 $x-y+2z=0$ 和平面 $2x+y+z-5=0$ 的夹角.

16. 求抛物面 $y^2+z^2=x$ 与平面 $x+2y-z=0$ 的交线在 3 个坐标面上的投影曲线方程.

17. 求过点 $A(5, 1, 4)$ 且与直线 $\frac{x}{-1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$ 平行的直线方程.

18. 将直线的一般方程 $\begin{cases} x-y+z=1 \\ 2x+y+z=4 \end{cases}$ 化为点向式方程及参数方程.

19. 求过点 $(2, 1, 3)$ 且与直线 $\frac{x}{-1} = \frac{y}{2} = \frac{z}{1}$ 及向量 $\vec{AB} = (-3, 4, -1)$ 垂直的直线.

20. 求过点 $(3, -2, 1)$ 且与平面 $x - 2y + 4z - 7 = 0$ 和 $3x + 5y - 2z + 1 = 0$ 的交线平行的直线.

第二章 矩阵与行列式

1. 设 $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & -2 & 4 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix}$, 求 $A^T B$ 与 $3AB - 2A$.

2. 计算:

$$(1) (1 \ 2 \ 3) \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}; \quad (2) \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix} (1 \ 2 \ 3).$$

3. 已知 $f(x) = 2x^3 - 3x + 4$, $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 1 & 2 \\ 3 & 0 & 1 \end{pmatrix}$, 求 $f(A)$.