第十章《线性代数》第一节课教案

教学项目

教学项目 矩阵基础与运算
授课地点 多媒体教室
授课形式 线下教学
学情分析 学生已具备基本的数学运算能力，但对矩阵概念和运算理解不够深入。学生在矩阵运算规则、矩阵乘法的几何意义、矩阵应用方面需要重点指导。学生喜欢可视化与案例化教学，可借助现有交互课件和仿真实验激发学习兴趣。
教学目标
知识目标：使学生理解矩阵的概念、掌握矩阵的加法和乘法运算。
能力目标：培养学生利用矩阵运算解决实际问题的能力。
素质目标：提高学生的数学抽象思维和逻辑推理能力，在工程场景中合理运用矩阵方法。
教学重点 矩阵的概念、矩阵的加法和乘法运算。
教学难点及应对
难点：矩阵乘法的规则理解、矩阵运算的几何意义。
应对策略：通过具体的几何图形演示，分步骤讲解，辅以Lab10系列仿真实验和小组讨论，加深学生理解。
教学资源
教材：《高等数学》
媒体资源：课件《第10章线性代数》、Lab10系列仿真实验
环境设备：多媒体教室配备投影仪和电脑
教学方法
讲授法：讲解矩阵的基本概念和运算规则。
问答法：鼓励学生提问，通过问题引导学生思考和深入理解。
分组练习法：学生分组完成练习题，互相讨论和解答。
演示法：通过Lab10系列软件演示矩阵运算过程。
教学反思 需要关注学生对矩阵概念的理解是否到位，如果发现学生存在困惑，应在下一课时进行针对性的复习和讲解。同时，要注意培养学生通过矩阵运算解决实际问题的能力，强化其应用意识。

教学过程

时间	主要教学内容及步骤	设计意图
考勤（2min）	【教师】清点上课人数，记录好考勤 【学生】班干部报请假人员及原因	培养学生的组织纪律性，掌握学生的出勤情况
情境导入（10min）	【教师】讲述矩阵在工程中的应用案例 在工程实践中，我们经常需要处理大量的数据，比如学生成绩表、商品价格表、电路分析等。如何用数学语言来描述和处理这些"表格"？ 【学生】思考并讨论矩阵的实际应用 【教师】展示工程案例：班级成绩管理 案例背景：某班级有3个学生，3门课程，如何用数学方法表示和管理成绩？ 【学生】讨论分析思路，提出初步解决方案 【教师】板书"矩阵→运算→应用"主线	激发学生学习兴趣，建立矩阵与实际工程的联系
矩阵的概念（20min）	【教师】讲解矩阵的定义 定义1 由$m \times n$个数a_{ij}（$i = 1, 2, \dots, m$；$j = 1, 2, \dots, n$）排成的m行n列的数表 $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$ 称为$m \times n$矩阵，记作$A = (a_{ij})_{m\times n}$。 【教师】讲解矩阵的表示方法 1. 用大写字母表示：A, B, C 2. 用圆括号或方括号：(a_{ij})或$[a_{ij}]$ 3. 用()表示 【教师】讲解特殊矩阵 1. 零矩阵：所有元素都是0的矩阵 2. 单位矩阵：主对角线上元素为1，其他元素为0的方阵 3. 对角矩阵：只有主对角线上有非零元素的方阵 【教师】演示Lab10-1，展示矩阵的几何意义 【学生】观察矩阵的几何表示 例1 写出矩阵$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}$的各个元素。 解：$a_{11} = 1$，$a_{12} = 2$，$a_{13} = 3$ $a_{21} = 4$，$a_{22} = 5$，$a_{23} = 6$ 例2 写出3×3单位矩阵。 解：$I = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$ 【学生】完成矩阵表示练习	学习矩阵的基本概念，建立数学基础
矩阵的加法（25min）	【教师】讲解矩阵加法的定义 定义2 设$A = (a_{ij})_{m\times n}$，$B = (b_{ij})_{m\times n}$，则矩阵A与B的和定义为 $A + B = (a_{ij} + b_{ij})_{m\times n}$ 【教师】讲解矩阵加法的条件 只有同型矩阵才能相加，即行数和列数都相同的矩阵。 【教师】讲解矩阵加法的性质 1. 交换律：$A + B = B + A$ 2. 结合律：$(A + B) + C = A + (B + C)$ 3. 零矩阵：$A + O = A$ 4. 负矩阵：$A + (-A) = O$ 【教师】使用Lab10-2展示矩阵加法过程	掌握矩阵加法的运算规则

时间	主要教学内容及步骤	设计意图
	【学生】观察矩阵加法的几何意义 例3 计算矩阵$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$和$B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$的和。 解：$A + B = \begin{pmatrix} 1+5 & 2+6 \\ 3+7 & 4+8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{pmatrix}$ 例4 某公司两个月的销售额矩阵分别为 $A = \begin{pmatrix} 100 & 200 \\ 150 & 250 \end{pmatrix}$，$B = \begin{pmatrix} 120 & 180 \\ 160 & 240 \end{pmatrix}$ 求总销售额矩阵。 解：总销售额 = $A + B = \begin{pmatrix} 100+120 & 200+180 \\ 150+160 & 250+240 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 220 & 380 \\ 310 & 490 \end{pmatrix}$ 【学生】完成矩阵加法练习	
矩阵的乘法（25min）	【教师】讲解矩阵乘法的定义 定义3 设$A = (a_{ij})_{m\times s}$，$B = (b_{ij})_{s\times n}$，则矩阵A与B的乘积定义为 $C = AB = (c_{ij})_{m\times n}$ 其中$c_{ij} = \sum_{k=1}^{s} a_{ik}b_{kj}$ 【教师】讲解矩阵乘法的条件 第一个矩阵的列数必须等于第二个矩阵的行数。 【教师】讲解矩阵乘法的步骤 1. 第一个矩阵的行与第二个矩阵的列对应相乘 2. 对应元素相乘后相加 3. 结果放在对应位置 【教师】讲解矩阵乘法的性质 1. 结合律：$(AB)C = A(BC)$ 2. 分配律：$A(B + C) = AB + AC$ 3. 数乘结合律：$k(AB) = (kA)B = A(kB)$ 4. 单位矩阵：$AI = A$，$IA = A$ 【教师】使用Lab10-3展示矩阵乘法过程 【学生】观察矩阵乘法的几何意义 例5 计算矩阵$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$和$B = \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$的乘积。 解：$AB = \begin{pmatrix} 1\times5+2\times7 & 1\times6+2\times8 \\ 3\times5+4\times7 & 3\times6+4\times8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{pmatrix}$ 例6 某商店销售3种商品，单价矩阵为$P = \begin{pmatrix} 10 & 20 & 30 \end{pmatrix}$，销售数量矩阵为$Q = \begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix}$，求总销售额。 解：总销售额 = $PQ = \begin{pmatrix} 10 & 20 & 30 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 5 \\ 3 \\ 2 \end{pmatrix} = 10\times5 + 20\times3 + 30\times2 = 50 + 60 + 60 = 170$ 【学生】完成矩阵乘法练习	掌握矩阵乘法的运算规则
课堂测验（10min）	【教师】出几道测试题目 1. 计算矩阵$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ 2. 计算矩阵$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$ 3. 写出2×2单位矩阵 4. 判断矩阵$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$和$\begin{pmatrix} 5 & 6 \\ 7 & 8 \end{pmatrix}$能否相加 【学生】做测试题目 【教师】公布答案并讲解 解1：$\begin{pmatrix} 6 & 8 \\ 10 & 12 \end{pmatrix}$ 解2：$\begin{pmatrix} 19 & 22 \\ 43 & 50 \end{pmatrix}$ 解3：$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ 解4：能相加，因为都是2×2矩阵	通过测试，了解学生对知识点的掌握情况
课堂小结（8min）	【教师】总结本节课要点 1. 矩阵的概念和表示方法 2. 矩阵加法的运算规则 3. 矩阵乘法的运算规则 4. 矩阵运算的几何意义 5. 矩阵在工程中的应用 【学生】回顾知识点，提出疑问 【教师】解答学生疑问，布置课后作业	巩固本节课所学知识

板书设计建议

左侧：矩阵的定义和表示方法

中部：矩阵加法的运算规则

右侧：矩阵乘法的运算规则

教学提示

- 鼓励学生截图Lab10模拟结果作为报告证据，提升数据说服力
- 引导学生在矩阵运算中注意维数匹配
- 结合工程案例，让学生体验矩阵在工程中的重要作用
- 强调矩阵运算在数据分析、图像处理中的重要作用

- 通过实际工程案例，培养学生运用矩阵方法解决实际问题的能力

第十章《线性代数》第二节课教案

教学项目

教学项目 行列式与线性方程组

授课地点 多媒体教室

授课形式 线下教学

学情分析 学生已掌握矩阵的基本概念和运算，但对行列式的理解还不够深入。学生在行列式的计算、几何意义、线性方程组求解方面需要重点指导。学生喜欢可视化与案例化教学，可借助现有交互课件和仿真实验激发学习兴趣。

教学目标

知识目标：使学生理解行列式的概念、掌握行列式的计算方法和线性方程组的求解。

能力目标：培养学生利用行列式和矩阵方法解决线性方程组的能力。

素质目标：提高学生的数学分析思维和逻辑推理能力，在工程场景中合理运用线性代数方法。

教学重点 行列式的概念和计算、线性方程组的求解方法。

教学难点及应对

难点：行列式的几何意义理解、线性方程组解的判断。

应对策略：通过具体的几何图形演示，分步骤讲解，辅以Lab10系列仿真实验和小组讨论，加深学生理解。

教学资源

教材：《高等数学》

媒体资源：课件《第10章线性代数》、Lab10系列仿真实验

环境设备：多媒体教室配备投影仪和电脑

教学方法

讲授法：讲解行列式的概念和计算方法、线性方程组的求解。

问答法：鼓励学生提问，通过问题引导学生思考和深入理解。

分组练习法：学生分组完成练习题，互相讨论和解答。

演示法：通过Lab10系列软件演示行列式和线性方程组。

教学反思 需要关注学生对行列式概念的理解是否到位，如果发现学生存在困惑，应在下一课时进行针对性的复习和讲解。同时，要注意培养学生通过行列式方法解决实际问题的能力，强化其应用意识。

教学过程

时间	主要教学内容及步骤	设计意图			
考勤（2min）	【教师】清点上课人数，记录好考勤 【学生】班干部报请假人员及原因	培养学生的组织纪律性，掌握学生的出勤情况			
复习回顾（8min）	【教师】回顾上节课内容 1. 矩阵的概念和表示方法 2. 矩阵加法的运算规则 3. 矩阵乘法的运算规则 【学生】回答教师提问，巩固上节课知识 【教师】检查作业完成情况，解答学生疑问	巩固上节课所学知识，为新课做准备			
行列式的概念（25min）	【教师】讲解行列式的定义 定义1 对于n阶方阵$A = (a_{ij})$，其行列式记作 $	A	或\detA，是一个数值。【教师】讲解2阶行列式对于 2 \times 2矩阵A = $\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$，其行列式为	A	= $\begin{matrix} a & b \\ c & d \end{matrix}$ = ad - bc【教师】讲解3阶行列式对于3 \times 3矩阵A = $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$，其行列式为

时间	主要教学内容及步骤	设计意图			
线性方程组（25min）	【教师】讲解线性方程组的概念 定义2 含有n个未知数$x_1, x_2, \dots, x_n$的m个线性方程组成的方程组称为线性方程组： $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + \cdots + a_{1n}x_n = b_1 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + \cdots + a_{2n}x_n = b_2 \\ \vdots \\ a_{m1}x_1 + a_{m2}x_2 + \cdots + a_{mn}x_n = b_m \end{cases}$ 【教师】讲解线性方程组的矩阵表示 设$A = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & \cdots & a_{1n} \\ a_{21} & a_{22} & \cdots & a_{2n} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ a_{m1} & a_{m2} & \cdots & a_{mn} \end{pmatrix}$， $X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \vdots \\ x_n \end{pmatrix}$，$B = \begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \\ \vdots \\ b_m \end{pmatrix}$ 则线性方程组可表示为$AX = B$ 【教师】讲解线性方程组的解 1. 有唯一解：方程组有且仅有一个解 2. 无解：方程组没有解 3. 无穷多解：方程组有无限多个解 【教师】讲解解的判断 对于n个方程n个未知数的线性方程组 $AX = B$： 1. 当$	A	\neq 0时，方程组有唯一解2.当	A	= 0 时，方程组无解或有无穷多解【教师】使用Lab10 − 5展示线性方程组的几何意义【学生】观察线 $\begin{cases} x + 2y = 5 \\ 2x + 4y = 10 \end{cases}$ 的解的情况。解：系数矩阵A = $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$
克拉默法则（20min）	【教师】讲解克拉默法则 定理1（克拉默法则）对于n个方程n个未知数的线性方程组$AX = B$，如果$	A	\neq 0，则方程组有唯一解：x_i = \frac{	A_i	}{
课堂测验（10min）	【教师】出几道测试题目 1. 计算行列式$\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix}$ 2. 判断线性方程组$\begin{cases} x + y = 3 \\ 2x + 2y = 6 \end{cases}$的解的情况 3. 用克拉默法则求解$\begin{cases} x + y = 3 \\ x - y = 1 \end{cases}$ 4. 计算行列式$\begin{vmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 3 \end{vmatrix}$ 【学生】做测试题目 【教师】公布答案并讲解 解1： $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 4 & 5 \end{vmatrix} = 2 \times 5 - 3 \times 4 = 10 - 12 = -2$ 解2：$	A	= $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 2 & 2 \end{matrix}$ = 1 \times 2 - 1 \times 2 = 0 ，有无穷多解解3：	A	= $\begin{matrix} 1 & 1 \\ 1 & -1 \end{matrix}$ = 1 \times −1 - 1 \times 1 = -2
课堂小结（8min）	【教师】总结本节课要点 1. 行列式的概念和计算方法 2. 线性方程组的矩阵表示 3. 克拉默法则的应用 4. 行列式在工程中的应用 【学生】回顾知识点，提出疑问 【教师】解答学生疑问，布置课后作业	巩固本节课所学知识			

板书设计建议

左侧：行列式的定义和计算方法

中部：线性方程组的矩阵表示

右侧：克拉默法则的公式和步骤

教学提示

- 鼓励学生截图Lab10模拟结果作为报告证据，提升数据说服力
- 引导学生在行列式计算中注意符号
- 结合工程案例，让学生体验行列式在工程中的重要作用
- 强调线性方程组在工程分析、经济建模中的重要作用
- 通过实际工程案例，培养学生运用线性代数方法解决实际问题的能力

第十章《线性代数》第三节课教案

教学项目

教学项目 特征值与特征向量

授课地点 多媒体教室

授课形式 线下教学

学情分析 学生已掌握矩阵运算和行列式，但对特征值与特征向量的理解还不够深入。学生在特征值的计算、特征向量的求解、几何意义理解方面需要重点指导。学生喜欢可视化与案例化教学，可借助现有交互课件和仿真实验激发学习兴趣。

教学目标

知识目标：使学生理解特征值与特征向量的概念、掌握特征值的计算方法。

能力目标：培养学生利用特征值与特征向量解决实际问题的能力。

素质目标：提高学生的数学抽象思维和工程应用能力，在工程场景中合理运用特征值方法。

教学重点 特征值与特征向量的概念、特征值的计算方法、特征值在工程中的应用。

教学难点及应对

难点：特征值的几何意义理解、特征向量的求解。

应对策略：通过具体的几何图形演示，分步骤讲解，辅以Lab10系列仿真实验和小组讨论，加深学生理解。

教学资源

教材：《高等数学》

媒体资源：课件《第10章线性代数》、Lab10系列仿真实验

环境设备：多媒体教室配备投影仪和电脑

教学方法

讲授法：讲解特征值与特征向量的概念和计算方法。

问答法：鼓励学生提问，通过问题引导学生思考和深入理解。

分组练习法：学生分组完成练习题，互相讨论和解答。

演示法：通过Lab10系列软件演示特征值与特征向量。

教学反思 需要关注学生对特征值概念的理解是否到位，如果发现学生存在困惑，应进行针对性的复习和讲解。同时，要注意培养学生通过特征值方法解决实际问题的能力，强化其应用意识。

教学过程

时间	主要教学内容及步骤	设计意图
考勤（2min）	【教师】清点上课人数，记录好考勤 【学生】班干部报请假人员及原因	培养学生的组织纪律性，掌握学生的出勤情况
复习回顾（8min）	【教师】回顾上节课内容 1. 行列式的概念和计算方法 2. 线性方程组的矩阵表示 3. 克拉默法则的应用 【学生】回答教师提问，巩固上节课知识 【教师】检查作业完成情况，解答学生疑问	巩固上节课所学知识，为新课做准备

时间	主要教学内容及步骤	设计意图		
特征值与特征向量的概念（25min）	【教师】讲解特征值与特征向量的定义 定义1 设A是n阶方阵，如果存在非零向量$\vec{v}$和标量λ，使得 $A\vec{v} = \lambda\vec{v}$ 则称λ是矩阵A的特征值，$\vec{v}$是A的对应于特征值λ的特征向量。 【教师】讲解特征值与特征向量的几何意义 1. 特征向量：在矩阵变换下方向不变的向量 2. 特征值：特征向量在变换下的伸缩倍数 3. 特征值>1：向量被拉伸 4. 特征值<1：向量被压缩 5. 特征值<0：向量被反向 【教师】讲解特征方程 由$A\vec{v} = \lambda\vec{v}$得$(A - \lambda I)\vec{v} = \vec{0}$ 因为$\vec{v} \neq \vec{0}$，所以$	A - \lambda I	= 0 这个方程称为特征方程，其解就是特征值。【教师】使用$Lab10-7$展示特征值与特征向量的几何意义【学生】观察特征向量的变换过程例1求矩阵A = $$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$$ 的特征值和特征向量。解：特征方程为	A - \lambd I
特征值的计算方法（25min）	【教师】讲解特征值的计算步骤 1. 写出特征方程$	A - \lambda I	= 0$2.$展开行列式，得到关于\lambda 的多项式方程$3.$解方程，得到特征值$4.$对每个特征值，求对应的特征向量【教师】讲解特征向量的求解对于特征值\lambda_i，求解齐次线性方程组$A - \lambda_i I$ \vec{v} = \vec{0}【教师】讲解特征值的性质$1.$n阶矩阵有n个特征值（重根按重数计算）$2.$特征值的和等于矩阵的迹：\sum_{i=1}^{n} \lambda_i = \text{tr}$A3.$特征值的积等于矩阵的行列式：\prod_{i=1}^{n} \lambda_i =	A
特征值在工程中的应用（20min）	【教师】讲解特征值在工程中的应用 1. **振动分析**：找到系统的固有频率 2. **稳定性分析**：判断系统的稳定性 3. **图像处理**：主成分分析（PCA） 4. **网络分析**：社交网络、交通网络 5. **机器学习**：特征提取、降维 【教师】讲解具体应用案例 案例1：桥梁振动分析 桥梁的振动方程可以表示为 $M\ddot{x} + Kx = 0$	K - \lambda M	= 0$6 - 2\lambda 4 - \lambda$ - 4 = 02\lambda^2 - 14\lambda + 20 = 0\lambda^2 - 7\lambda + 10 = 0解得\lambda_1 = 2，\lambda_2 = 5 固有频率为\omega_1 = \sqrt{2}，\omega_2 = \sqrt{5}$ 【学生】完成特征值应用练习	学习特征值在工程中的应用

时间	主要教学内容及步骤	设计意图
	其中M是质量矩阵，K是刚度矩阵 通过求解特征值问题$K\vec{v} = \lambda M\vec{v}$，可以得到桥梁的固有频率 案例2：图像压缩 在图像处理中，通过主成分分析（PCA）找到图像的主要特征 这些特征就是协方差矩阵的特征向量 【教师】使用Lab10-9展示特征值应用 【学生】观察特征值在实际问题中的应用 例5 某机械系统的质量矩阵和刚度矩阵分别为 $M = \begin{pmatrix} 2 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$， $K = \begin{pmatrix} 6 & -2 \\ -2 & 4 \end{pmatrix}$ 求系统的固有频率。 解：求解广义特征值问题 $K\vec{v} = \lambda M\vec{v}$ 即$(K - \lambda M)\vec{v} = \vec{0}$ $K - \lambda M = \begin{pmatrix} 6-2\lambda & -2 \\ -2 & 4-\lambda \end{pmatrix}$ 特征方程为$	
课堂测验（10min）	【教师】出几道测试题目 1. 求矩阵$\begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$的特征值 2. 求矩阵$\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & 1 \end{pmatrix}$的特征值和特征向量 3. 判断矩阵$\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$的特征值 4. 求矩阵$\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$的特征值 【学生】做测试题目 【教师】公布答案并讲解 解1：特征方程为 $(2-\lambda)(3-\lambda) = 0$，特征值为2和3 解2：特征方程为 $(1-\lambda)^2 - 4 = 0$，即 $\lambda^2 - 2\lambda - 3 = 0$ 特征值为$\lambda_1 = 3$，$\lambda_2 = -1$ 对应特征向量为$\vec{v_1} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \end{pmatrix}$， $\vec{v_2} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$ 解3：特征方程为$(3-\lambda)^2 = 0$，特征值为3（二重） 解4：特征方程为$\lambda^2 + 1 = 0$，特征值为$\pm i$（复数）	通过测试，了解学生对知识点的掌握情况
课堂小结（8min）	【教师】总结本节课要点 1. 特征值与特征向量的概念 2. 特征值的计算方法 3. 特征值在工程中的应用 4. 特征值方法的综合运用 【学生】回顾知识点，提出疑问 【教师】解答学生疑问，布置课后作业	巩固本节课所学知识

板书设计建议

左侧：特征值与特征向量的定义

中部：特征值的计算步骤

右侧：特征值应用案例

教学提示

- 鼓励学生截图Lab10模拟结果作为报告证据，提升数据说服力
- 引导学生在特征值计算中注意特征方程
- 结合工程案例，让学生体验特征值在工程中的重要作用
- 强调特征值方法在振动分析、图像处理中的重要作用
- 通过实际工程案例，培养学生运用特征值方法解决实际问题的能力
