1. 证明：所有3×3实对称矩阵的集合在矩阵的加法和数乘下构成实数域上的线性空间。写出这个线性空间的零元和一组基并计算维数。

2. $\alpha_1,\alpha_2,\alpha_3,\alpha_4,\alpha_5$是一组线性无关的向量，求矩阵

$$A=[\alpha_1-\alpha_3,\alpha_2-\alpha_4,\alpha_3-\alpha_4,\alpha_4-\alpha_5,\alpha_5] \tag{1}$$

   的秩，并且写下$C(A)$的一组基。

3. 设$V=\mathrm{span}(\begin{bmatrix}1\\-1\\0\\0\end{bmatrix},\begin{bmatrix}0\\1\\-1\\0\end{bmatrix})$是$\mathbb{R}^4$中的一个子空间。求它的正交补中的一组基。

4. 证明：$\mathrm{rank}(A)+\mathrm{rank}(B)\geq\mathrm{rank}(A+B)$

5. 证明：如果矩阵包含m行并且秩为r，则它的任何s行组成一个秩不小于$r+s-m$的矩阵。