

线性空间与线性变换实验

题目 1. 利用初等行变换求矩阵列空间和零空间的基

解答. 化为行最简阶梯矩阵后取对应列组成列空间的基，取对应自由变量组成零空间的基
代码运行结果如下：

```
输入的矩阵为：
[[ 1  2  3  4]
 [ 2  4  6  8]
 [ 3  6  9 12]]
矩阵的列空间为：
[[1]
 [2]
 [3]]
矩阵的零空间为：
[[-2. -3. -4.]
 [ 1.  0.  0.]
 [ 0.  1.  0.]
 [ 0.  0.  1.]]
```

题目 2. 对于 $A \in R^{m \times n}, B \in R^{m \times p}$ ，给出 $R(A) \cap R(B)$ 的一个基.

解答. 根据题目所给的方法二，结合第一题的函数实现
代码运行结果如下：

```
输入的矩阵A为：
[[ 1  2  3  4]
 [ 2  4  6  8]
 [ 3  6  9 12]]
输入的矩阵B为：
[[ 1  2  3  4]
 [ 2  4  6  8]
 [ 3  6  9 12]]
A和B列空间的交为：
[[0.33333333]
 [0.66666667]
 [1.         ]]
```

题目 3. 给定矩阵 A 和初始向量 x_1 ，根据 $x_i = Ax_{i-1}$ 构造向量序列，利用 G-S 求出序列的标准正交基

解答. 利用 G-S 方法求出标准正交基

代码运行结果如下：

```
输入的矩阵A为：
[[0. 0. 1.]
 [1. 0. 0.]
 [0. 1. 0.]]
生成的长度为 3 的向量序列为：
[[1. 0. 2.]
 [2. 1. 0.]
 [0. 2. 1.]]
正交化后的向量为：
[[ 0.4472136 -0.19518001  0.87287156]
 [ 0.89442719  0.09759001 -0.43643578]
 [ 0.          0.97590007  0.21821789]]
```