实验二 向量和矩阵

**实验目的**

（一）掌握向量的创建方法。

（二）掌握向量的操作与运算。

（三）掌握矩阵的创建方法。

（四）掌握矩阵的操作与运算。

**实验内容**

实验一：用冒号运算符、c函数、rep函数和seq函数创建向量。创建脚本文件test0201.R，完成下面操作。

● 使用冒号运算符创建一个包含1到10的向量，并赋值给vector1。

● 使用c函数创建一个包含"apple", "banana", "cherry"的向量，并赋值给vector2。

● 使用rep函数创建一个包含数值1到5重复2次的向量，并赋值给vector3。

● 使用seq函数创建一个从10到50以10为间隔的向量，并赋值给vector4。

● 打印出所有创建的向量。

● 计算vector1和vector2的长度，并将结果打印出来。

● 使用冒号运算符选择vector1中的第3个到第7个元素，并将结果打印出来。

● 使用c函数将vector1和vector2合并，并将结果打印出来。

● 使用rep函数将c(-5,3,7)中的元素分别重复3、4、2次，并将结果打印出来。

● 使用seq函数创建一个从1到10的向量，其间隔设置为2，并将结果打印出来。

**实验二**：使用R语言执行向量的索引操作、算术运算和排序操作。创建脚本文件test0202.R，完成下面操作。

● 使用R语言创建一个包含以下数字的向量：1, 10, 3, 7, 2, 8。将其命名为numbers。

● 使用索引操作选择numbers向量中的第3个到第5个元素，并将结果打印出来。

● 计算numbers向量的平均值，并将结果打印出来。

● 计算numbers向量的总和，并将结果打印出来。

● 使用sort函数对numbers向量进行降序排序，并将排序后的结果打印出来。

● 创建一个新的向量squares，其中元素值为numbers向量中每个元素的平方，并将结果打印出来。

● 计算numbers的5次方除以向量c(3,7,-13,17,-5,11)的余数，并将结果打印出来。

**实验三**：使用R语言掌握向量元素的增加、删除、更新与命名。新建脚本文件test0203.R，完成下面的操作。

● 创建一个名为vect的数值向量，包含5个元素：10, 20, 30, 40, 50。

● 用中括号运算符，在vect向量的末尾增加两个新元素60和70。

● 用append函数，在vect向量的末尾增加两个新元素100和200。

● 删除vect向量中的第3个和第7个元素。

● 将vect向量中的第3个元素更新为300。

● 把vect向量中的元素分别用"a"、"b"、"c"、"d"、"e"、"f"、"g"命名，并把结果打印出来。

● 创建一个长度为100的向量x，其中x是首项为5间隔为3的等差序列构成，然后把x中的偶数位置的元素用向量c(-10,-20)更新，并把结果打印出来。

**实验四**：使用R语言掌握向量的条件筛选。创建脚本文件test0204.R，完成下面的操作。

● 创建一个名为numbers的数值向量，包含以下元素：2, 4, 5, 2, 2, 3。

● 找出最大元素所在的位置。

● 提取numbers向量中所有等于2和大于4的元素的位置。

● 创建向量x=rpois(300,100)创建长度为300的向量x，然后把第3，6，… …，300号元素筛选出来，并将选择的结果打印出来。

**实验五**：使用matrix和diag函数创建矩阵。新建脚本文件test0205.R，完成下面的操作。

● 使用matrix函数创建一个4行3列的矩阵，元素从1到12，要求按行排列。

● 创建如下形式的矩阵。



● 创建如下形式的矩阵，且行名称为"r1", "r2", "r3"，列名称为"c1", "c2", "c3"。



● 创建如下形式的矩阵。



● 用diag创建如下矩阵（先用帮助文档查看diag函数的用法）。



**实验六**：矩阵的基本操作。打开脚本文件test0206.R，补充代码，实现以下操作。

● 给矩阵mat的行/列命名，行名称分别为“第1行”、“第2行”、“第3行”、“第4行”，列名称分别为“第1列”、“第2列”、“第3列”。

● 修改矩阵mat中第2行第3列的元素值为-15。

● 把矩阵mat除开第3行的子矩阵赋值给变量y。

● 把矩阵mat第1行元素值改为-10、第3行元素值改为-20，要求只用一条语句。

● 把矩阵mat第1列元素值改为-100、第2列元素值改为-200，要求只用一条语句。

**实验七**：矩阵的算术运算和代数积运算。打开脚本文件test0207.R，补充代码，实现以下操作。

● 计算矩阵x与矩阵u的和。

● 计算矩阵x与矩阵y的和，观察返回结果。

● 计算矩阵x与向量w的积。

● 计算矩阵x与矩阵z的积，观察返回结果。

● 计算矩阵x与矩阵y的代数积。

● 计算矩阵y与矩阵x的代数积，观察返回结果。

● 计算矩阵x与矩阵z的代数积。

● 计算矩阵x与向量w的代数积。

● 提取矩阵x对角线上的元素。

● 对矩阵y进行转置。

● 计算矩阵x对应的行列式的值。

● 提到矩阵x的特征值。

● 用eigen函数计算矩阵y的特征值与特征向量，观察返回结果。

**实验八**：矩阵相关函数，包括dim函数、apply函数、ncol函数与nrow函数、colSums函数、rowSums函数、colMeans函数、rowMeans函数。打开脚本文件test0208.R，补充代码，完成下面任务。

● 计算矩阵的行数与列数。

● 计算矩阵x的维度。

● 计算矩阵x每行的和。

● 计算矩阵x每列的平均值。

● 用apply函数计算矩阵x每行的方差。

● 计算矩阵x所有元素的平方和。

**实验九**：综合题。创建脚本文件test0209.R，补充代码，完成下面任务。

● 空间三角形ABC的顶点坐标分别为A(3,4,5)、B(-3,2,4)、C(5,-3,4)，请计算三角形三边的长度以及三个夹角的余弦值。

● 向量x=c(9, 8, 10, 7, 12, 11, 12, 6. 10, 3, 11, 13, 7, 10, 9)，请计算x中的元素两两相乘之积的和，例如，，则两两相乘之积的和为。