第06讲 矩阵的应用 `课堂互动答案`

作者：欧新宇（Xinyu OU）

本文档所展示的测试结果，均运行于：Intel Core i7-7700K CPU 4.2GHz

【课堂互动一】 `从线性变换的角度看矩阵与向量的乘法`

1. 在矩阵与向量的乘法运算中，矩阵可以被理解为向量从原始空间到目标空间的映射矩阵。

A. 对
B. 错

答案及解析： A

2. 在进行向量与矩阵乘法的时候，通常写成矩阵在左，向量在右的形式，即：y=Ax；同样的写成y=xA也是等价的。
A. 对
B. 错

答案及解析： B

在矩阵和向量的乘法运算中，我们通常将向量看成是一个矩阵，因此运算将变为两个矩阵的相乘。一般情况下矩阵的乘法是不满足交换律的，即$AB \neq BA$

【课堂互动二】 `从向量的角度看矩阵乘法`

1. 如果矩阵M是一个5×6的矩阵，那么该矩阵包含（ ）个行向量和（ ）个列向量。
A. 5 5
B. 5 6
C. 6 5
D. 6 6

答案及解析： B

对于一个矩阵来说，其包含的行向量的个数等于其原始行数，其列向量的个数等于其原始的列数。

2. 只要是同一个向量，无论基底（坐标系）如何变换，其坐标值都不会变化。
A. 对
B. 错

答案及解析： B

对于一个向量来说，一旦进行了基底（坐标系）变换，则坐标的值就会发生变换。唯一不变的是空间中多个对象的相对关系。

3. 给定一个矩阵$M = \begin{bmatrix} 2 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \\ 1 & 2 & 3 \end{bmatrix}$，它的行空间矩阵为：（ ）。

A. $a(2,5,1)+b(3,2,4)+c(1,2,3)=(a,b,c)$

B. $a\begin{bmatrix}2\\3\\1\end{bmatrix}+b\begin{bmatrix}5\\2\\2\end{bmatrix}+c\begin{bmatrix}1\\4\\3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}a\\b\\c\end{bmatrix}$

C. $a(2,3,1)+b(5,2,2)+c(1,4,3)=(a,b,c)$

D. $a\begin{bmatrix}2\\5\\1\end{bmatrix}+b\begin{bmatrix}3\\2\\4\end{bmatrix}+c\begin{bmatrix}1\\2\\3\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}a\\b\\c\end{bmatrix}$

答案及解析： A

对于矩阵A来说，其行空间矩阵是指它的各个行向量所张成的$R^{1\times n}$的子空间。一般来说，矩阵A包含多少行，则它就又多少个行空间矩阵。

4. 从行的角度审视矩阵与向量的乘法可以理解为（），从列的角度审视矩阵乘法可以理解为（）。

A. 原矩阵的各行分别与向量进行点乘的过程 原矩阵的各行分别与向量进行点乘的过程
B. 原矩阵各列与向量对应位置的线性组合 原矩阵各列与向量对应位置的线性组合
C. 原矩阵的各行分别与向量进行点乘的过程 原矩阵各列与向量对应位置的线性组合
D. 原矩阵各列与向量对应位置的线性组合 原矩阵的各行分别与向量进行点乘的过程

答案及解析： C

5. 给出矩阵乘法*Ax*，可以得到其列向量的表示方法为（）。

$$Ax=\begin{bmatrix}2&3\\4&5\end{bmatrix}\begin{bmatrix}5\\6\end{bmatrix}$$

A. $5\begin{bmatrix}2\\4\end{bmatrix}+6\begin{bmatrix}3\\5\end{bmatrix}$

B. $5\begin{bmatrix}2\\3\end{bmatrix}+6\begin{bmatrix}4\\5\end{bmatrix}$

C. $6\begin{bmatrix}2\\4\end{bmatrix}+5\begin{bmatrix}3\\5\end{bmatrix}$

D. $6\begin{bmatrix}2\\3\end{bmatrix}+5\begin{bmatrix}4\\5\end{bmatrix}$

答案及解析： A

列向量表达方式为矩阵列和向量的线性组合，具体等于矩阵的各列分别与向量的对应位置进行数乘，之后再进行相加。

6. 给出以下矩阵和向量相乘的表达，下列选项中理解不正确的是（）。

$$Au=\begin{bmatrix}1&2\\3&4\end{bmatrix}\begin{bmatrix}3\\5\end{bmatrix}=3\begin{bmatrix}1\\3\end{bmatrix}+5\begin{bmatrix}2\\4\end{bmatrix}$$

A. 列向量$[1,3]^T$是空间A中的一个基向量
B. 坐标$[3,5]^T$可以理解为在空间A中的两个基的上的分量分别是3和5.
C. 向量$[3,5]^T$分别表示向量u在空间A中，y方向上有3个分量，x方向上有5个分量
D. 矩阵$[[1,2],[3,4]]$可以理解为向量$[3,5]^T$的基

答案及解析： A

向量$[3,5]^T$分别表示向量u在空间A中，x方向上有3个分量，y方向上有5个分量。

7. 以下代码中，可以用来表示A^{10}的一项是（）。

```
import numpy as np
n = 10
A = np.array([[1]])
```

A.

```
for i in range(n):
    res = np.dot(2, res)
    print('n={}: res={}'.format(i, res))
```

B.

```
for i in range(n):
    res = np.dot(2, res)
    print('n={}: res={}'.format(i+1, res))
```

C.

```
for i in range(n+1):
    res = np.dot(2, res)
    print('n={}: res={}'.format(i+1, res))
```

D.

```
for i in range(n+1):
    res = np.dot(2, res)
    print('n={}: res={}'.format(i, res))
```

答案及解析： B

```
import numpy as np
n = 10
res = np.array([[1]])

for i in range(n):
    res = np.dot(2, res)
    print('n={}: res={}'.format(i+1, res))
```

```
n=1: res=[[2]]
n=2: res=[[4]]
n=3: res=[[8]]
n=4: res=[[16]]
n=5: res=[[32]]
n=6: res=[[64]]
n=7: res=[[128]]
n=8: res=[[256]]
n=9: res=[[512]]
n=10: res=[[1024]]
```