

第03讲 向量的四则运算 扩展练习

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

1. 【计算题】

设 $v_1 = (1, 1, 0)^T$, $v_2 = (0, 1, 1)^T$, $v_3 = (3, 4, 0)^T$, 使用Python实现 $a = v_1 - v_2$ 及 $b = 3v_1 + 2v_2 - v_3$ 的求解。

• Python实现

```
1 # 0. 载入运算库
2 import numpy as np
3
4 # 1. 定义已知量
5 v1 = ____ (1) ____
6 v2 = np.array([[0,1,1]]).T
7 v3 = ____ (2) ____
8
9 # 2. 计算和数据处理
10 print('a = {}'.format(v1-v2))
11 print('b = {}'.format(____ (3) ____))
```

答案及解析

```
1 (1) np.array([[1,1,0]]).T
2 (2) np.array([[3,4,0]]).T
3 (3) 3*v1+2*v2-v3
```

```
1 # 0. 载入运算库
2 import numpy as np
3
4 # 1. 定义已知量
5 v1 = np.array([[1,1,0]]).T
6 v2 = np.array([[0,1,1]]).T
7 v3 = np.array([[3,4,0]]).T
8
9 # 2. 计算和数据处理
10 print('a = {}'.format(v1-v2))
11 print('b = {}'.format(3*v1+2*v2-v3))
```

```
1 a = [[ 1]
2       [ 0]
3       [-1]]
4 b = [[0]
5       [1]
6       [2]]
```

2. 【计算题】

设 $3(a_1 - a) + 2(a_2 + a) = 5(a_3 + a)$ 。其中,

$a_1 = (2, 5, 1, 3)^T, a_2 = (10, 1, 5, 10)^T, a_3 = (4, 1, -1, 1)^T$, 求 a 。

- 基础推导

$$\begin{aligned} & 3(a_1 - a) + 2(a_2 + a) = 5(a_3 + a) \\ \Rightarrow & 3a_1 - 3 * a + 2a_2 + 2 * a = 5a_3 + 5 * a \\ \Rightarrow & 3a_1 + 2a_2 - 5a_3 = 6 * a \\ \Rightarrow & a = \frac{3}{6}a_1 + \frac{2}{6}a_2 - \frac{5}{6}a_3 \end{aligned}$$

- Python实现

```
1 import numpy as np
2 a1 = np.array([[2,5,1,3]]).T
3 a2 = ____ (1) ____
4 a3 = np.array([[4,1,(-1),1]]).T
5
6 print(____ (2) ____)
```

答案及解析

```
1 (1) np.array([[10,1,5,10]]).T
2 (2) 3/6*a1 + 2/6*a2 - 5/6*a3
```

```
1 import numpy as np
2 a1=np.array([[2,5,1,3]]).T
3 a2=np.array([[10,1,5,10]]).T
4 a3=np.array([[4,1,(-1),1]]).T
5
6 print(3/6*a1 + 2/6*a2 - 5/6*a3)
```

```
1 [[1.]
2  [2.]
3  [3.]
4  [4.]]
```

3. 【计算题】

$u^T = (3, 2, 2), v^T = (5, 3, 1)$, 求 u 和 v 的内积 (点乘) 和外积 (叉乘)。

- Python实现

```
1 import numpy as np
2 u=np.array([[3,2,2]])
3 v=____ (1) ____
4
5 dot = ____ (2) ____ # 不是数学规则，而是程序的限制，大家只需要记住
6 cross = ____ (3) ____
7 print('点乘: {}, 叉乘: {}'.format(dot, cross))
```

答案及解析

```
1 (1) np.array([[5,3,1]])
2 (2) np.dot(u, v.T)
3 (3) np.cross(u, v)
```

```
1 import numpy as np
2 u=np.array([[3,2,2]])
3 v=np.array([[5,3,1]])
4
5 dot = np.dot(u, v.T) # 不是数学规则，而是程序的限制，大家只需要记住
6 cross = np.cross(u, v)
7 print('点乘: {}, 叉乘: {}'.format(dot, cross))
```

```
1 点乘: [[23]], 叉乘: [[-4  7 -1]]
```