■ Q1. 设 a = -8, 运行以下三条指令, 问运行结果相同吗? 为什么?

```
w1=a^(2/3)
w2=(a^2)^(1/3)
w3=(a^(1/3))^2
```

答:

(1) 不同。具体如下

w1=a^(2/3) %仅求出三个复根中的主根(幅角 120 度) %事实上, MATLAB 在处理实数次方(非正实数)的单根计算时,会将底数按照复数域进行处理,即正数(绝对值)按照分数次方获得新的绝对值。复平面旋转部分(幅角、-1

被认定为180度)则按照180度代入计算结果的幅角。这个理由可以完美解释三个答案。

%求出 (-8) ^2=64 的主根(幅角 0 度) %求出 (-8) 主根后再平方(幅角 120 度)

- (2)复数的多方根的,下面是求取全部方根的两种方法:(来自标准答案,本题不需要写下面的内容)
 - (A) 根据复数方根定义

```
a=-8;n=2;m=3;
ma=abs(a);aa=angle(a);
for k=1:m %m 决定循环次数
sa(k)=(aa+2*pi*(k-1))*n/m; %计算各根的相角
end
result=(ma^(2/3)).*exp(j*sa) %计算各根
result =
-2.0000 + 3.4641i 4.0000 - 0.0000i -2.0000 - 3.4641i
```

(B) 利用多项式 $r^3 - a^2 = 0$ 求根

```
p=[1,0,0,-a^2];
r=roots(p)
r =
    -2.0000 + 3.4641i
    -2.0000 - 3.4641i
    4.0000
```

Q2. 定义矩阵 $A=\begin{bmatrix}1&2&3\\3&2&1\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}1&0&2\\0&2&1\end{bmatrix}$, 以下代码运行结果是什么? 并说明得出相应结果的理由

A+B

A*B

A*B′ %提示:B′为B的共轭转置

A.*B

答:如此定义A和B后A=[1 1 1;2 3 4];B=[3 2 1;1 1 1]; A+B

ans =

理由:矩阵加法只需元素对应相加即可。

A*B

Error using *

Incorrect dimensions for matrix multiplication. Check that the number of columns in the first matrix matches the number of rows in

the second matrix. To perform elementwise multiplication, use '.*'.

理由: A 的列数与 B 的行数不同,矩阵乘法定义不合理。

A*B'

ans =

理由: A 乘以 $B^*(B)$ 的共轭转置)的乘法是合理的,答案是 2X2 的矩阵

A.*B

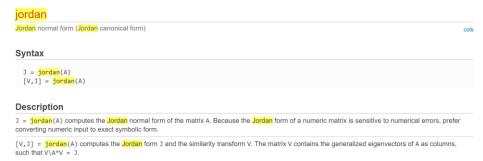
ans =

理由: 此结果为矩阵 A 与矩阵 B 对应元素相乘。

Q3. 使用 MATLAB 帮助系统了解函数 jordan 的功能和使用方法。并利用该函数分析矩

阵
$$A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 0 \\ -1 & -1 & 0 \\ 0 & -1 & 2 \end{pmatrix}$$
与 $B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$ 能否对角化。

答: 首先利用帮助菜单或命令行键入 doc jordan 来查看函数 jordan 的引用页: 即若尔 当标准型的转化: (以下内容只要根据自己理解转述即可)



可见,函数 jordan 的两个返回值V与J满足 $J = V^{-1}AV$ 或 $A = VJV^{-1}$ 。当J为对角矩阵时,每个特征子空间的维数为 1,方阵可对角化。否则不可对角化。

注意到矩阵J不是对角阵,有若当块 $\begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$,因此矩阵A不能对角化。

0 0 1

此时矩阵I是对角阵,因此矩阵B可以对角化为 $V^{-1}BV = I$ 。