

Jake McLane  
115721

HW 14

$$(1.) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 7 & 6 & 8 & 1 & 9 & 3 & 2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 5 & 4 & 8 & 7 & 1 & 6 & 2 & 9 & 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{array}{l|l|l} 1 \rightarrow 4 \rightarrow 7 & 4 \rightarrow 6 \rightarrow 6 & 7 \rightarrow 9 \rightarrow 3 \\ 2 \rightarrow 5 \rightarrow 1 & 5 \rightarrow 8 \rightarrow 9 & 8 \rightarrow 3 \rightarrow 8 \\ 3 \rightarrow 7 \rightarrow 2 & 6 \rightarrow 1 \rightarrow 5 & 9 \rightarrow 2 \rightarrow 4 \end{array} \Rightarrow \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 7 & 1 & 2 & 6 & 9 & 5 & 3 & 8 & 4 \end{bmatrix}$$

$$(2.) \begin{array}{l|l|l} 1 \rightarrow 5 \rightarrow 8 & 4 \rightarrow 9 \rightarrow 5 & 7 \rightarrow 2 \rightarrow 7 \\ 2 \rightarrow 7 \rightarrow 6 & 5 \rightarrow 8 \rightarrow 3 & 8 \rightarrow 3 \rightarrow 4 \\ 3 \rightarrow 4 \rightarrow 1 & 6 \rightarrow 6 \rightarrow 2 & 9 \rightarrow 9 \rightarrow 9 \end{array} \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 8 & 6 & 1 & 5 & 3 & 2 & 7 & 4 & 9 \end{bmatrix}$$

$$(3.) \pi = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 3 & 4 & 5 & 2 & 1 \end{bmatrix} \rightarrow \pi^2 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 5 & 2 & 4 & 4 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow \pi^3 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 4 & 4 & 3 & 2 & 5 \end{bmatrix} \rightarrow \pi^4 = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 \\ 1 & 4 & & & \end{bmatrix}$$

$$\pi, \pi^2, \pi^3$$

$$1 \rightarrow 3 \rightarrow 5$$

$$2 \rightarrow 4 \rightarrow 2$$

$$3 \rightarrow 5 \rightarrow 1$$

$$4 \rightarrow 2 \rightarrow 4$$

$$5 \rightarrow 1 \rightarrow 3$$

$$\pi, \pi^2, \pi^3$$

$$1 \rightarrow 5 \rightarrow 8$$

$$2 \rightarrow 2 \rightarrow 2$$

$$3 \rightarrow 5 \rightarrow 3$$

$$4 \rightarrow 4 \rightarrow 4$$

$$5 \rightarrow 3 \rightarrow 5$$

3 powers  $\pi^3$  is the identity permutation

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

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

$$(3.) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 \\ 4 & 5 & 7 & 6 & 8 & 1 & 9 & 3 & 2 \end{bmatrix} = [146][258379]$$

The smallest is 126.

$$(4.) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 9 & 4 & 7 & 5 & 6 & 8 & 2 & 10 & 1 & 3 \end{bmatrix} \rightarrow [19][245681037]$$

7 is the smallest;

$$(5.) \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 4 & 9 & 5 & 8 & 6 & 7 & 2 & 10 & 3 \end{bmatrix} = [148][29103567] \rightarrow [891][29103567]$$

$$\pi^{-1} = \begin{bmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 & 5 & 6 & 7 & 8 & 9 & 10 \\ 8 & 9 & 5 & 1 & 6 & 7 & 2 & 4 & 10 & 3 \end{bmatrix} = \pi^{-1}$$