

$$A \cdot x - b \cdot x^2$$

2

$$K = 5, 6, 7, 8$$

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 10^{-K} & 0 \\ 0 & 10^{-K} \end{pmatrix}$$

$$b = \begin{pmatrix} -10^{-K} \\ 1 + 10^{-K} \\ 1 - 10^{-K} \end{pmatrix}$$

$$A^T = \begin{pmatrix} 1 & 10^{-K} & 0 \\ 1 & 0 & 10^{-K} \end{pmatrix}$$

$$(A^T A) = \begin{pmatrix} 1 + 10^{-2K} & 1 \\ 1 & 1 + 10^{-2K} \end{pmatrix}$$

$$\vec{x} := (A^T A)^{-1} A^T b$$

$$A^+ = (A^T A)^{-1} A^T$$

$$x = A^+ b$$

$$(A^T A)^{-1} = \begin{pmatrix} \frac{1 + 10^{-2K}}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} & -1 \\ -1 & \frac{1 + 10^{-2K}}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -1 \\ \frac{1 + 10^{-2K}}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} \end{pmatrix}$$

$$A^+ = \begin{pmatrix} \frac{10^{-2K}}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} & -10^{-4K} \\ \frac{10^{-2K}}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} & -10^{-4K} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} \frac{10^{-K} + 10^{-3K}}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} & -10^{-K} \\ -10^{-K} & \frac{10^{-K} + 10^{-3K}}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -10^{-K} \\ \frac{10^{-K} + 10^{-3K}}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} \end{pmatrix}$$

$$\vec{x} = \begin{pmatrix} \frac{10^{-K} + 2(10^{-2K})}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} \\ \frac{-10^{-K} + 2(10^{-2K})}{2(10^{-2K}) + 10^{-4K}} \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \end{pmatrix}$$