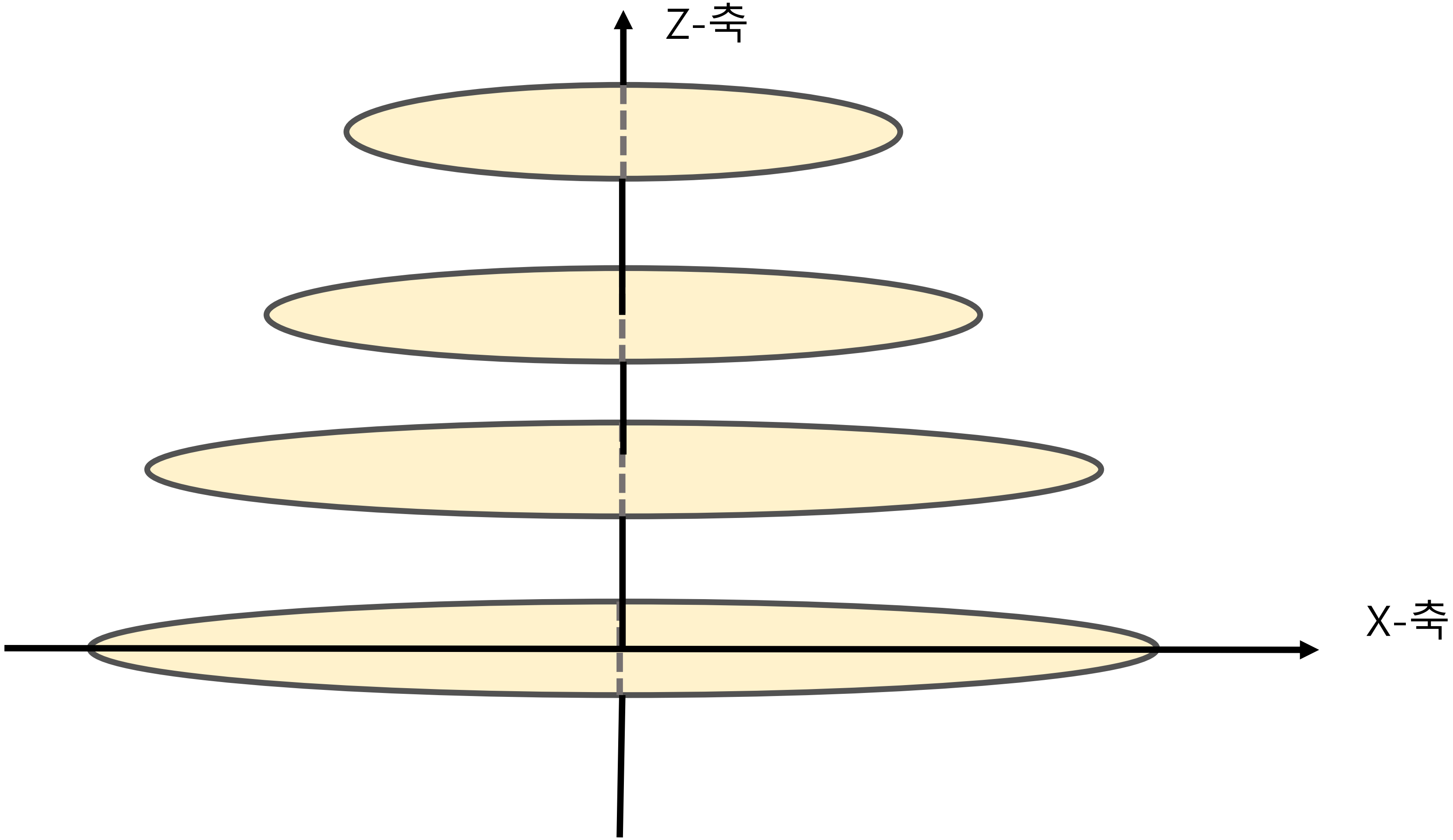
3주차

2차원 횡단면의 3차원 복원

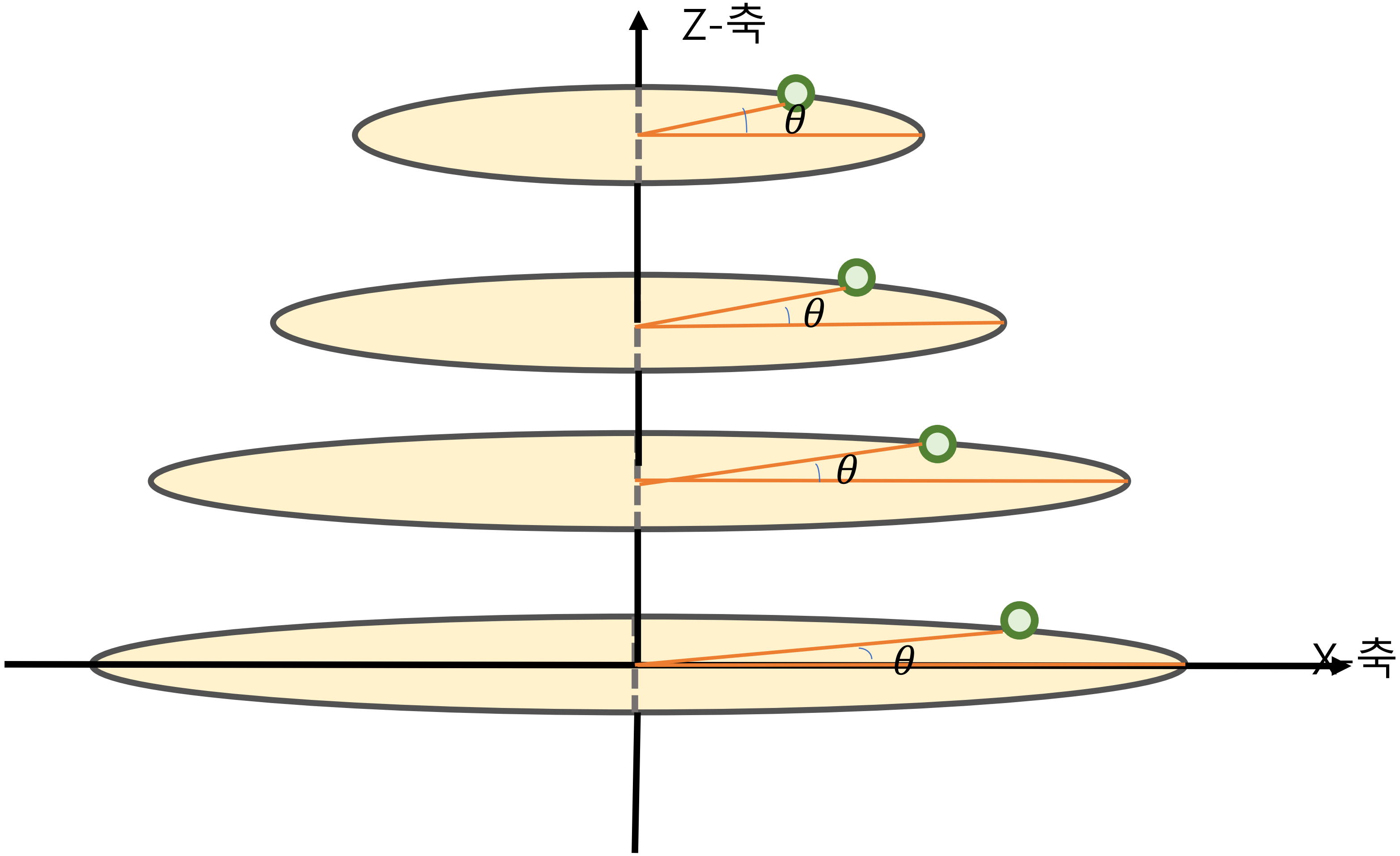
11. 최소자승법을 이용한 3차원 복원

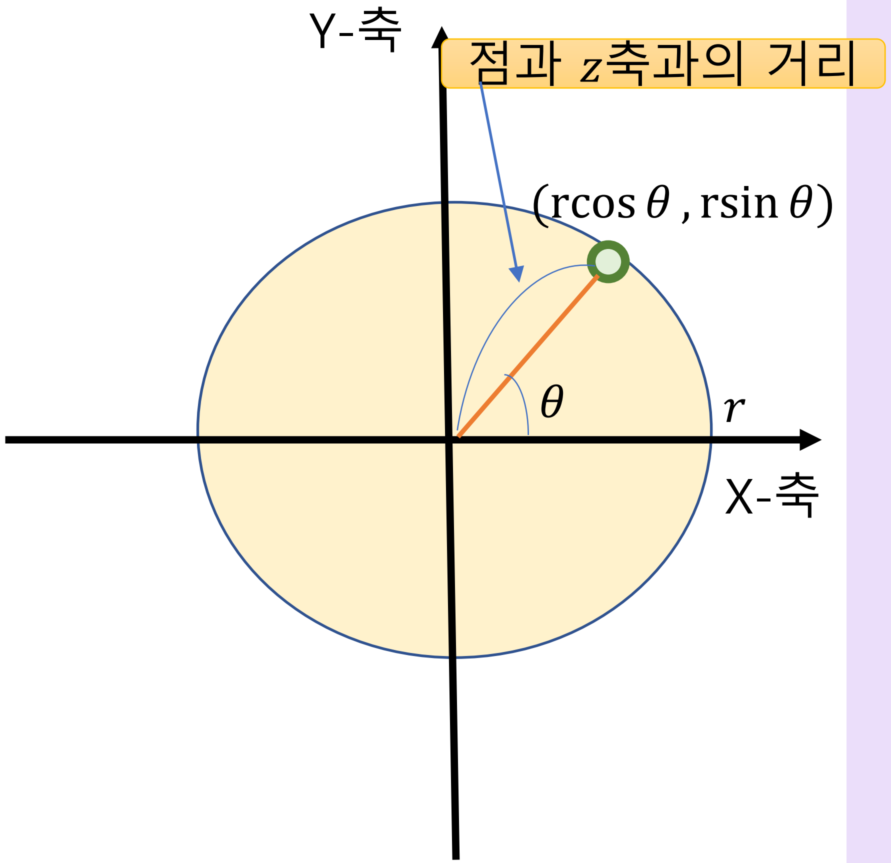
Department of Mathematics
Gyeongsang National University
Group 3

- 이 횡단면들을 최소자승법을 이용하여 보간 해보자!

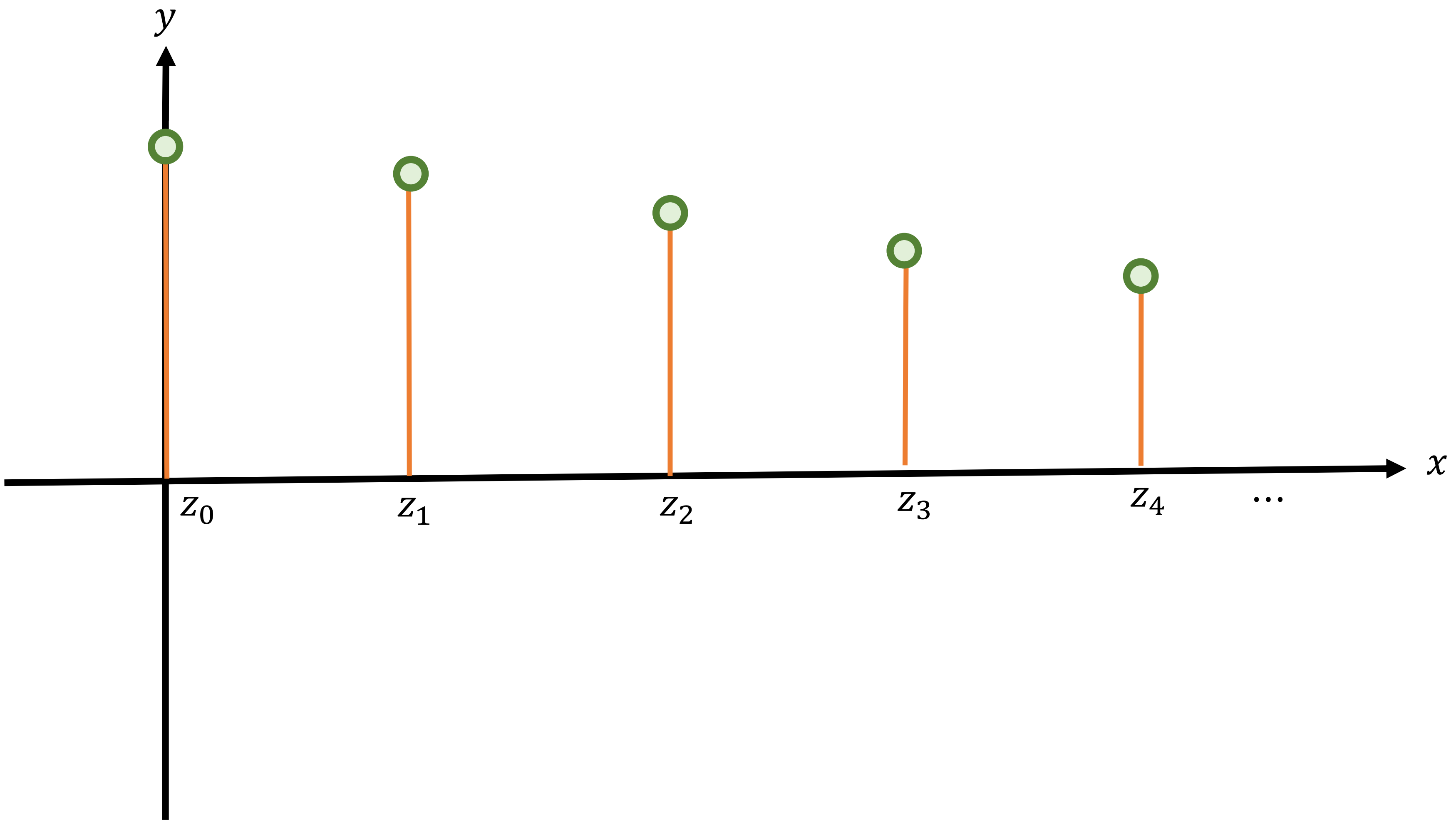


- 단면마다 각 θ에 맞는 점들과 z축과의 거리로 행렬을 만든다.





- z축과의 거리를 y축으로 하여 점을 찍는다.



최소 자승법

2 . 다항함수

주어진 데이터가 다항 함수에 적합하다면

p(x) = $a_m x^m + a_{m-1} x^{m-1} + \ ... a_1 x + a_0$

이 경우 오차 함수는

$$\emptyset(a_m, a_{m-1}, \dots, a_0) = \sum_{k=1}^{n} \left(a_m x_k^m + a_{m-1} x_k^{m-1} + \cdots a_1 x_k + a_0 - y_k \right)^2$$

라고 나타낼 수 있다.

최소 자승법

정규 방정식은

$$A = \begin{pmatrix} x_1^m & x_1^{m-1} \cdots & x_1 & 1 \\ \vdots & \ddots & & \vdots \\ x_n^m & x_n^{m-1} \cdots & x_1 & 1 \end{pmatrix},\ C = \begin{matrix} a_m \\ \vdots \\ a_0 \end{matrix},\ y = \begin{matrix} y_1 \\ \vdots \\ y_n \end{matrix}$$

로 정의된다

최소자승법

4. 비선형 문제

비선형 방정식 또는 비선형 연립방정식 형태로 나타낼 수 있다.
주어진 데이터 $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \cdots, (x_n, y_n)$가 함수 $y = e^{ax}$에 적합하다고 예상하면 가장 적절한 a의 값을 구해주면 된다. 이 경우 오차함수는

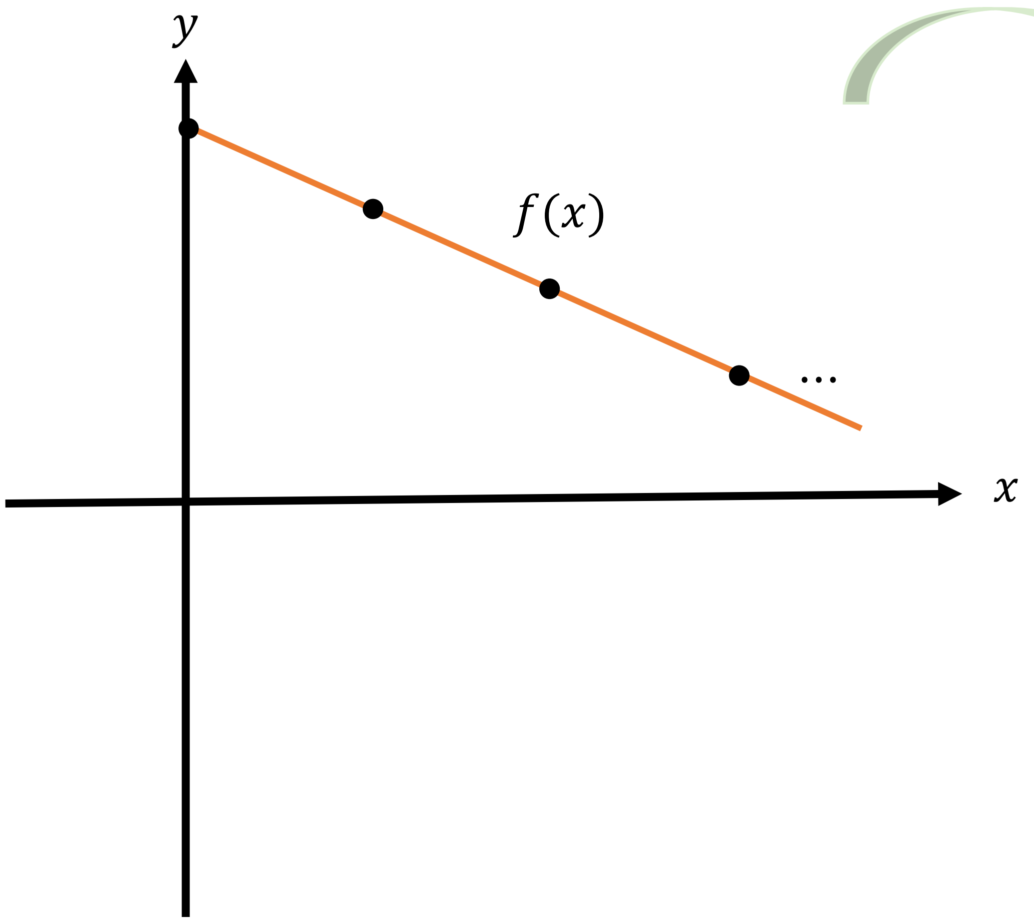
$$\emptyset(a) = \sum_{k=1}^{n} [e^{ax_k} - y_k]^2$$

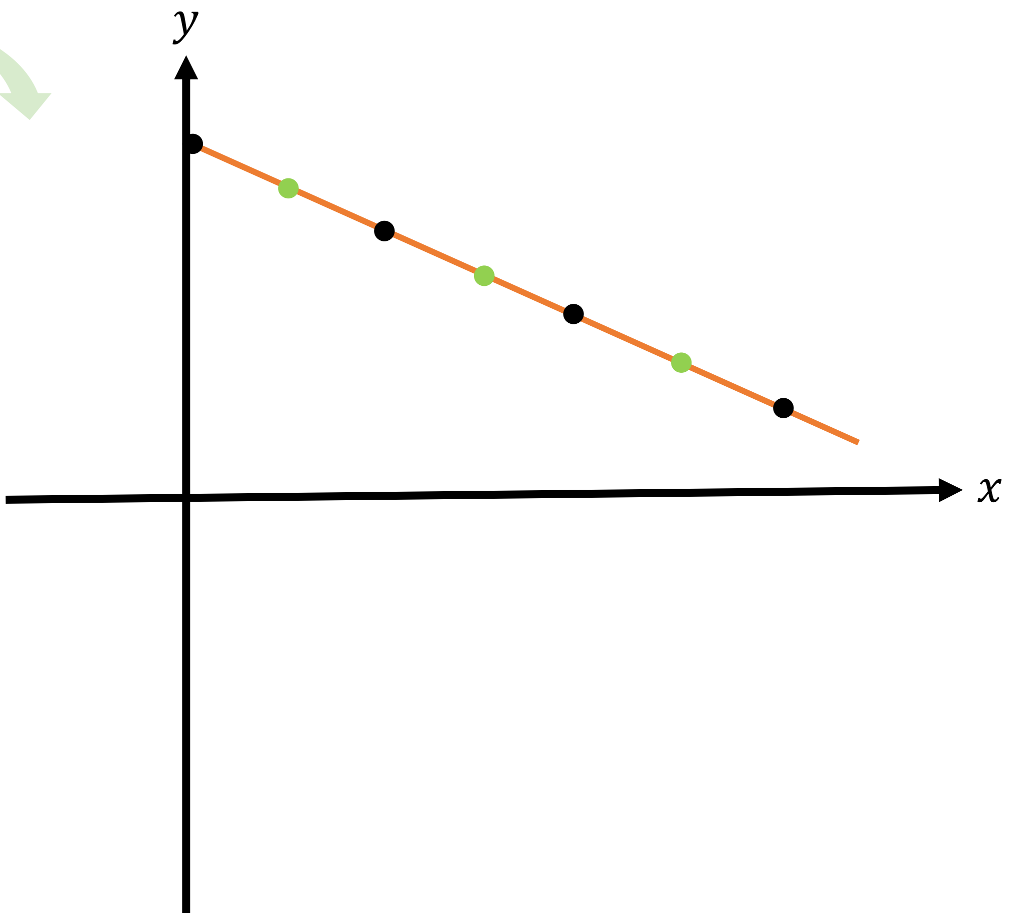
가 되고 다루어야 할 방정식은

$$2\sum_{k=1}^{n} (e^{ax_k} - y_k) e^{ax_k} x_k = 0$$

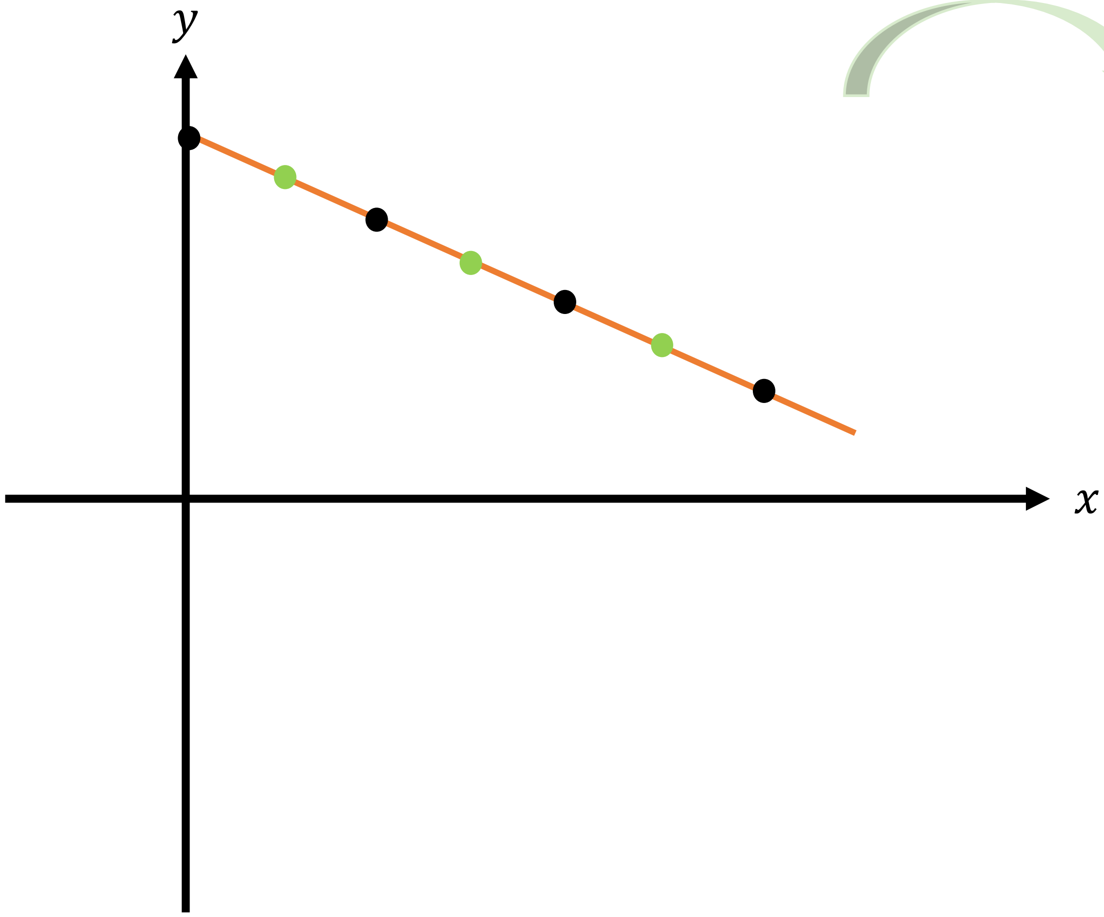
가 된다. 위의 식은 a에 대하여 비선형이다.

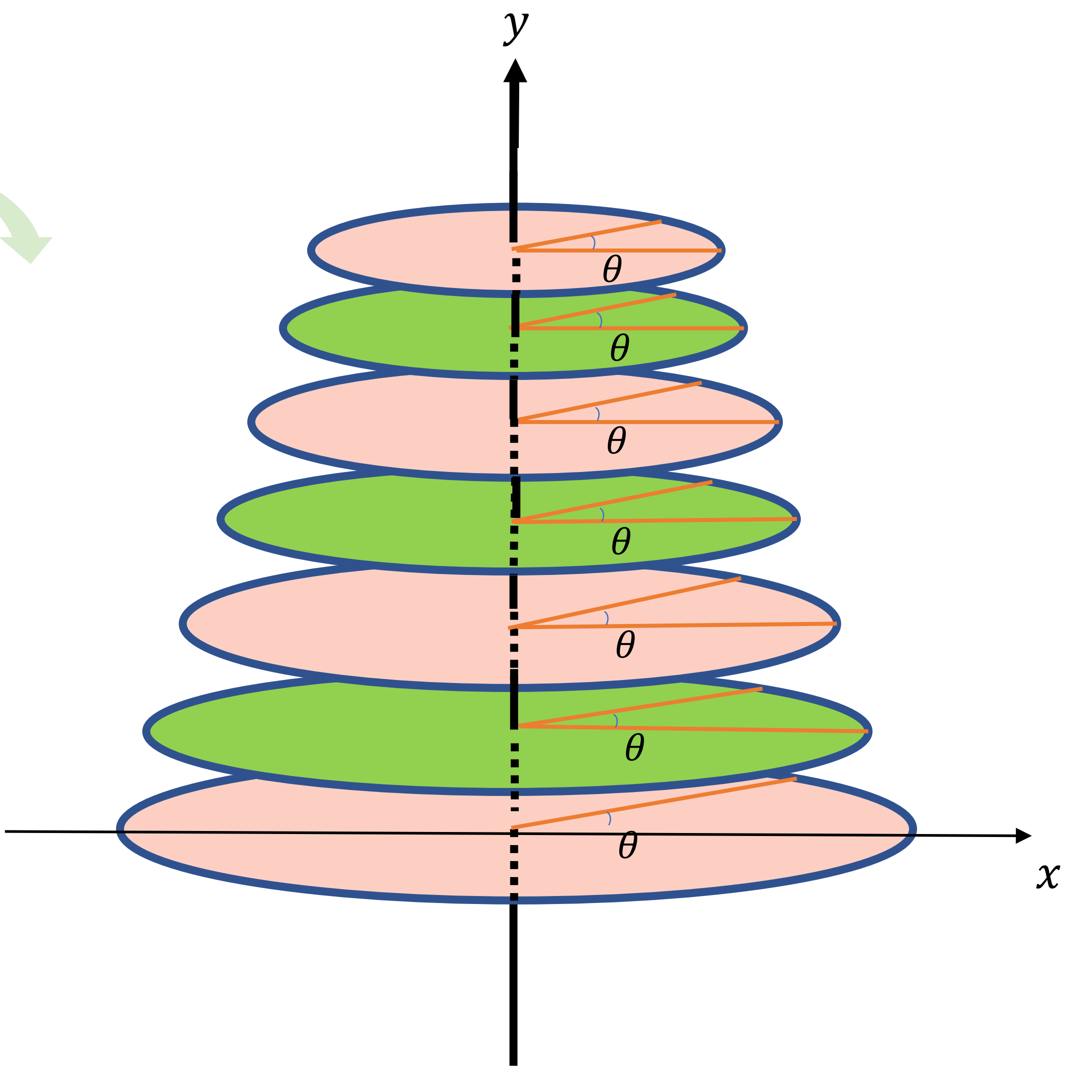
- 각 θ에 맞는 점들로 이루어진 행렬마다 최소자승법을 이용해 오차가 가장 작은 함수를 생성하고 이에 대해 사이 점들을 예측합니다.



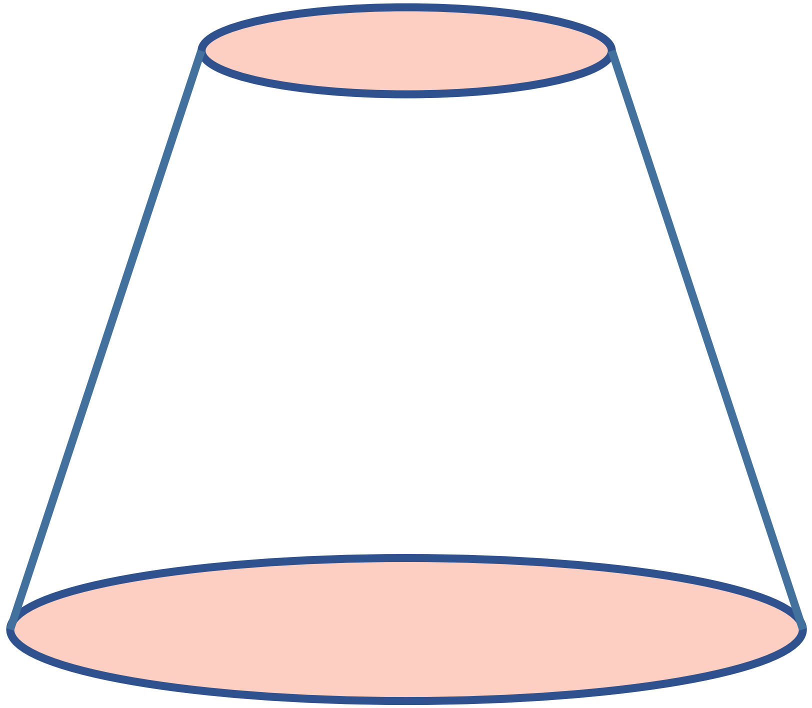


- 예측한 점들을 단면으로 옮긴다





- 완성!



Thank you!