Homework #2

20221059 정상목

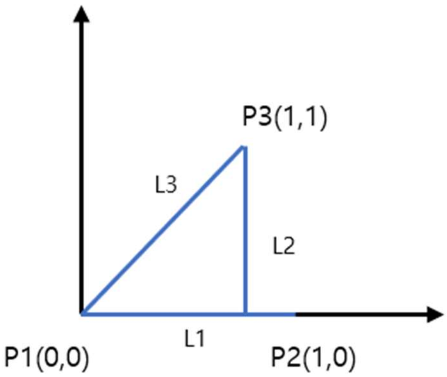

Fig1. Case1 (0 0), (1 0), (1 1)

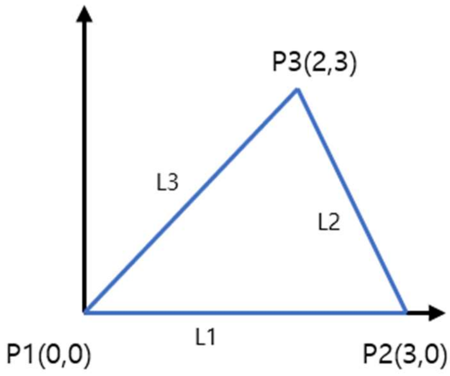

Fig2.Case2 (0 0), (3 0), (2 3)

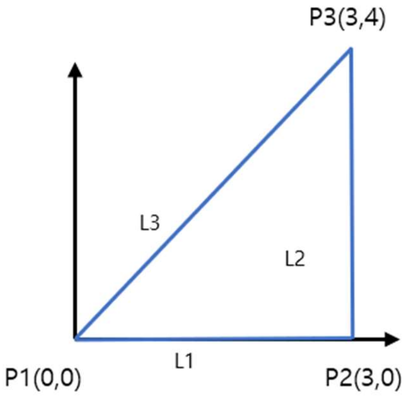

Fig3. Case3 (0 0), (3 0), (3 4)

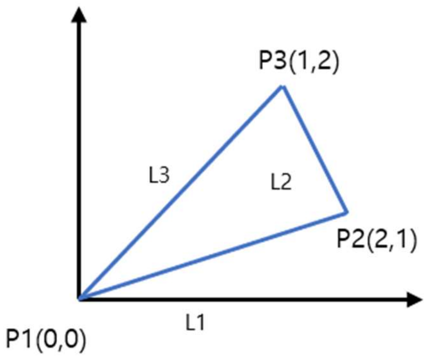

Fig4. Case4 (0 0), (2 1), (1 2)

4가지 Case를 가정하여 과제를 진행했다. Case1의 경우를 기준으로 설명했고, 과정은 다음과 같다.

먼저 삼각형 구조를 만들기 위해 각 Vertex을 설정해주었다. 각 Vertex을 이용해 벡터를 만들어 주었고 이 벡터의 크기를 계산해 각 변의 길이를 측정했다.

이후 삼각형의 외적의 반지름을 구하기 위해 삼각형의 넓이를 구했다. 삼각형의 넓이는

$$Area = \frac{1}{2}\left| \overrightarrow{v12} \times \overrightarrow{v13} \right|$$

을 이용했다. Case1의 경우 Area=0.5nm^{2}가 나왔다.

이제 Area를 구했으므로 외접원의 반지름 R

$$R = \frac{L1\ L2\ L3}{4 \times Area}$$

을 이용해 계산했다. Case1의 경우 R=0.7071nm가 나옴을 확인했다.

앞서 구한 전체 삼각형의 면적Area와 외접원의 반지름 R을 이용하여 외접원의 중심에서 삼각형의 변까지의 거리를 구할 수 있다. 외접원의 중심에서 변까지의 거리 A는

$$A_i = \sqrt{R^2 - \left(\frac{L_i}{2}\right)^2}$$

을 이용해 구할 수 있었다. 이때 A_1=0.5nm, A_2=0.5nm, A_3=0nm가 나왔다.

Potential을 구하기 위한 2D Laplace equation은 다음과 같다. Vertex1과 3은 Dirichlet B.C이므로 Vertex2만 확인했다.

$$Vertex2 = \frac{A_1}{L_1}\phi_1 - \left(\frac{A_1}{L_1} + \frac{A_2}{L_2}\right)\phi_2 + \frac{A_2}{L_2}\phi_3$$

Result

1. Case1

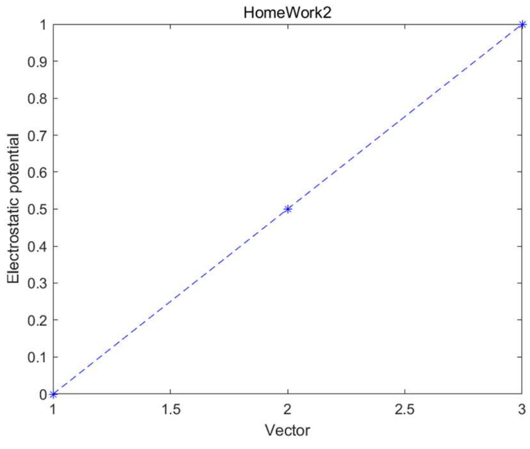

Fig1. Case1 (0 0), (1 0), (1 1)

Case1은 직각삼각형이면서 이등변삼각형인 구조이다. $Area = \frac{1}{2}\left|\overrightarrow{v12} \times \overrightarrow{v13}\right|$=0.5nm^2, ϕ_2=0.5000V가 나옴을 확인했다. 외심은 삼각형의 빗변에 위치하므로 A_3은 0nm가 되었다.

2. Case2

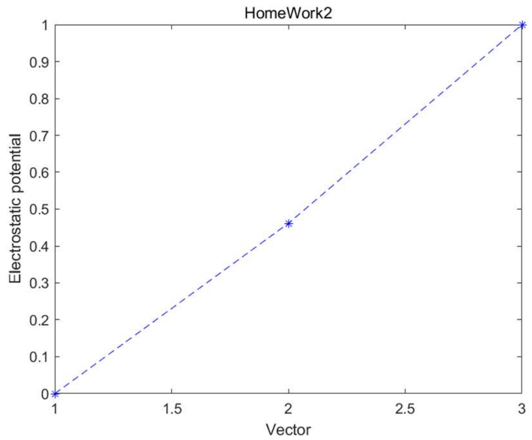

Fig2. Case2 (0 0), (3 0), (2 3)

Case2은 직각삼각형이면서 이등변삼각형인 구조이다. $Area = \frac{1}{2}\left|\overrightarrow{v12} \times \overrightarrow{v13}\right|$ =4.5nm^2, ϕ_2=0.4615V가 나옴을 확인했다.

3. Case3

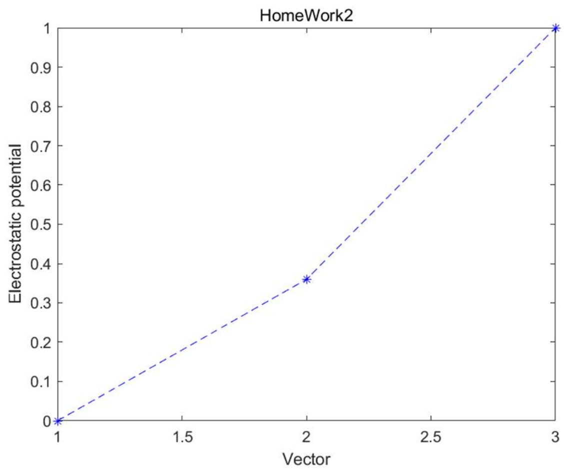

Fig3. Case3 (0 0), (3 0), (3 4)

Case3은 직각삼각형이면서 이등변삼각형인 구조이다. $Area = \frac{1}{2}\left|\overrightarrow{v12} \times \overrightarrow{v13}\right|$ =6nm^2, ϕ_2=0.3600V가 나옴을 확인했다.

4. Case4

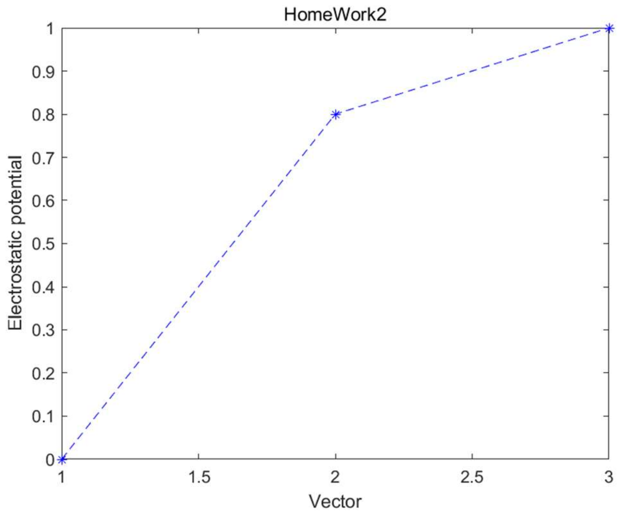

Fig4. Case4 (0 0), (2 1), (1 2)

Case1은 직각삼각형이면서 이등변삼각형인 구조이다. $Area = \frac{1}{2}\left|\overrightarrow{v12} \times \overrightarrow{v13}\right|$ =1.5nm^2, ϕ_2=0.8000V가 나옴을 확인했다.