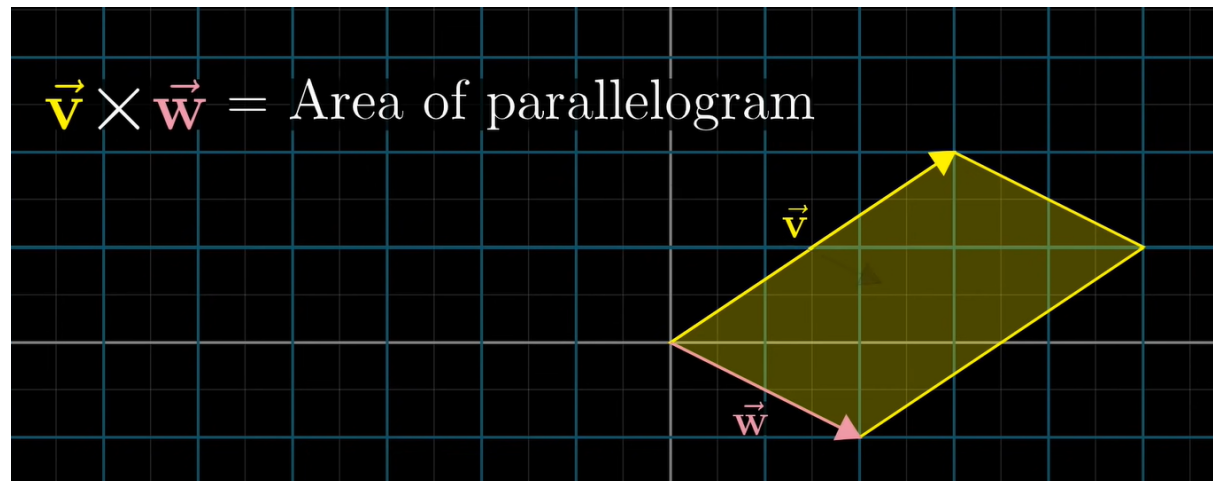


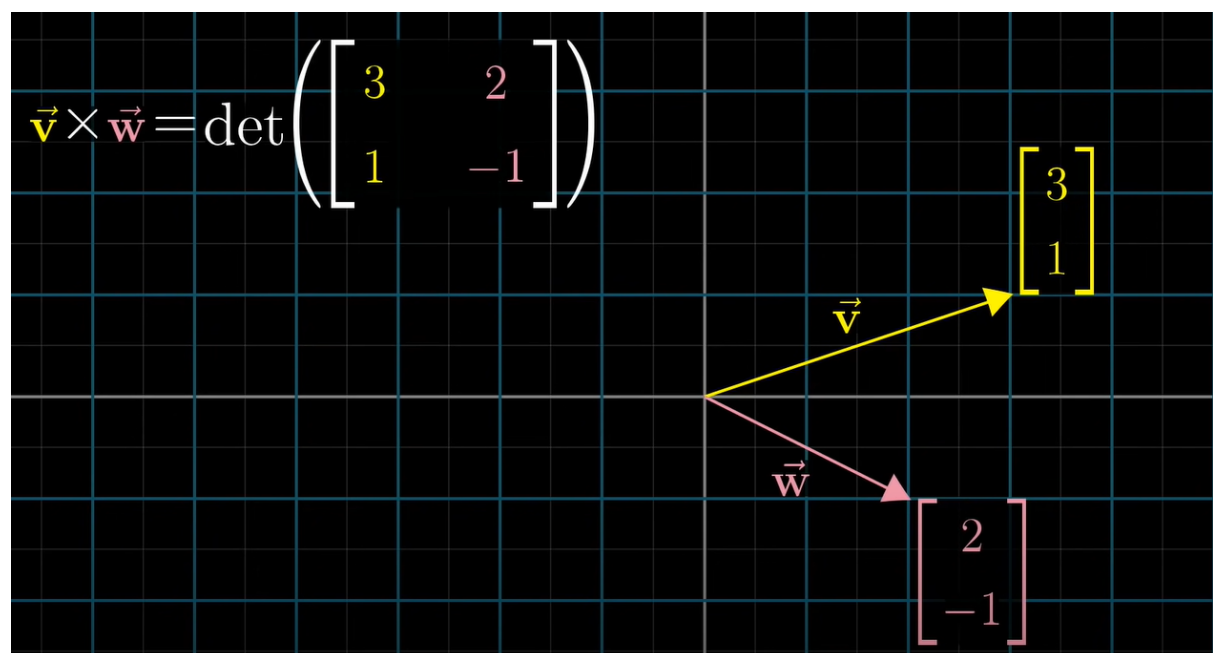
Chapter 10

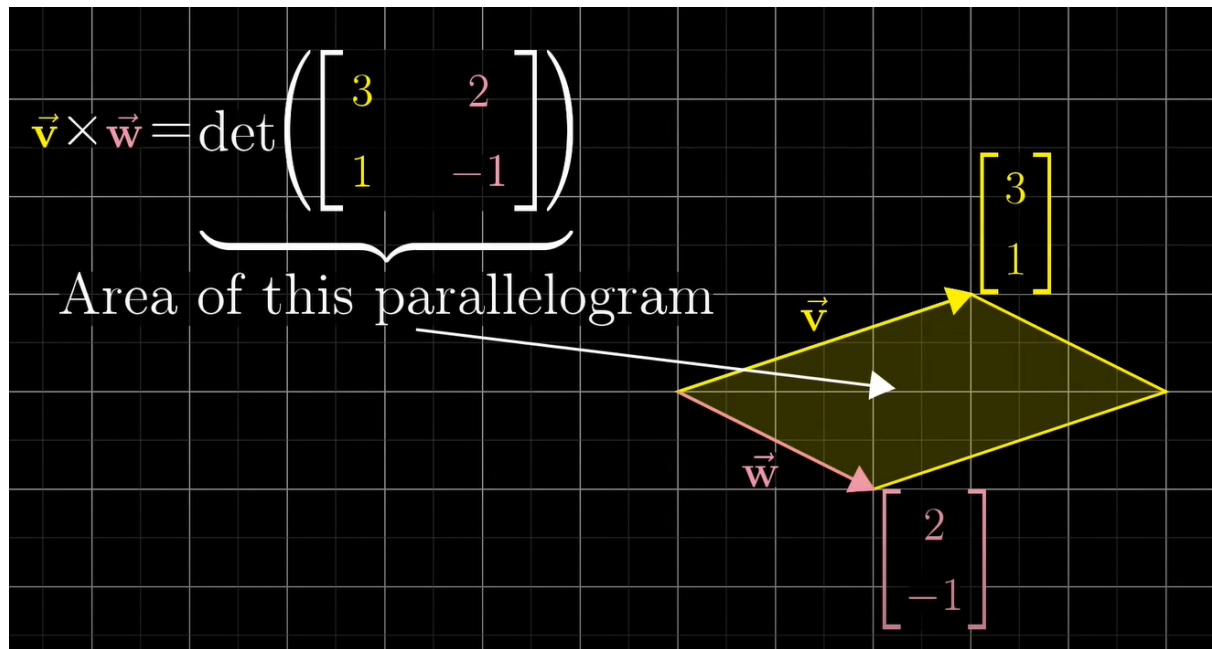
외적(cross product) - Standard introduction



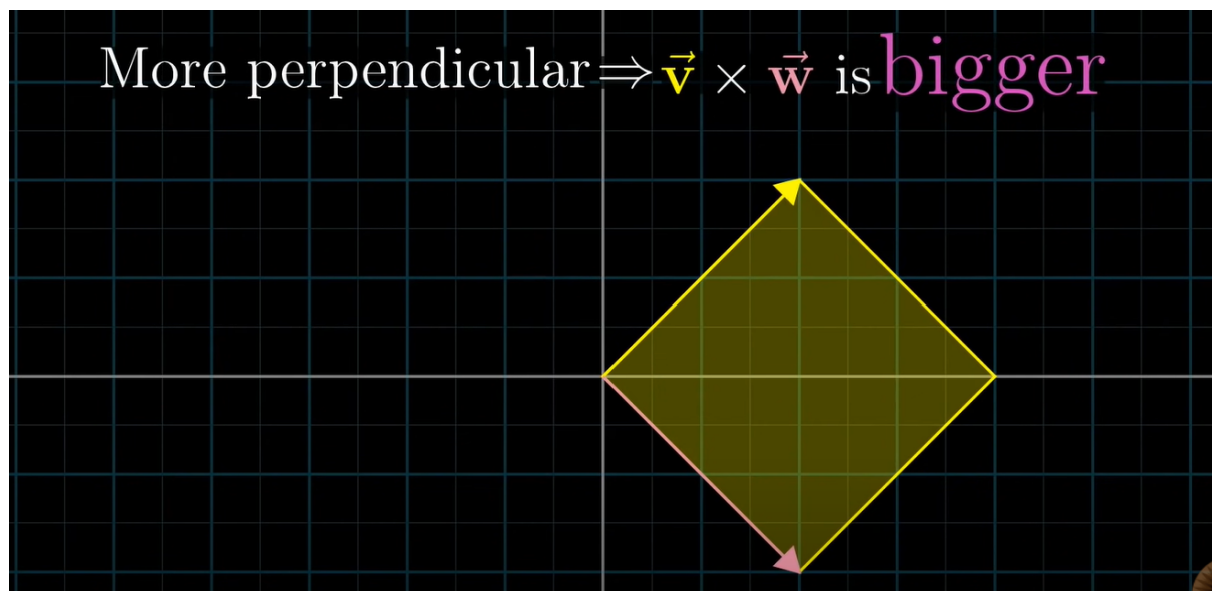
- 외적이란 노란 평행사변형의 넓이에 추가로 방향을 고려한 것이다!
- 위의 그림처럼 v 벡터가 w 벡터의 왼쪽에 존재하는 경우 외적은 음수가 된다!

행렬식(Determinant)을 이용한 외적의 계산 (6장 참고)





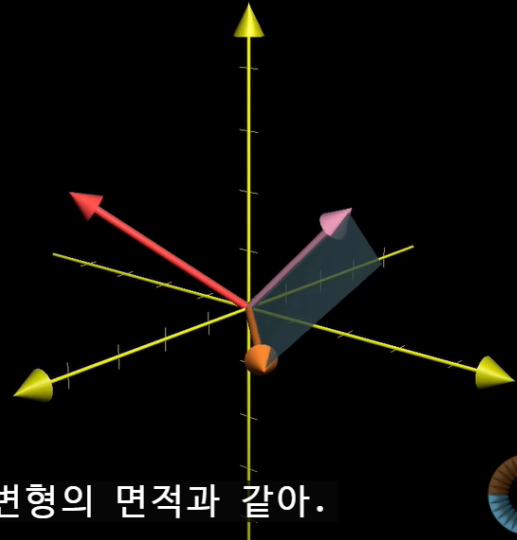
- 평행사변형이 기저벡터에 i,j의 넓이 정사각형 1에서 변환된것임을 기억하자
- 외적이 위와 같이 평행사변형의 넓이라는 것을 안다면 우리는 직관적으로 평행사변형의 넓이가 아래와 같이 수직에 가까울수록 최대값이 됨을 알 수 있다.



3차원 공간에서의 외적

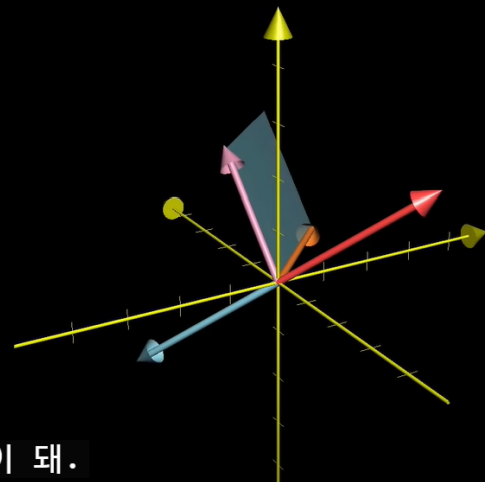
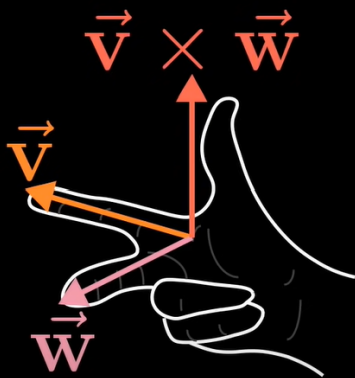
$$\vec{v} \times \vec{w} = \underbrace{\vec{p}}_{\text{vector}}$$

With length 2.5



이 새 벡터의 길이가 바로 평행사변형의 면적과 같아.

- 외적은 벡터값이고 그 벡터의 길이가 바로 평행사변형의 넓이 면적이다.
- 새 벡터의 방향은 평행사변형에 수직인 방향(오른손 법칙으로 구한다)



외적의 방향이 돼.

- 수치적인 3차원 외적 공식

$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} v_2 \cdot w_3 - w_2 \cdot v_3 \\ v_3 \cdot w_1 - w_3 \cdot v_1 \\ v_1 \cdot w_2 - w_1 \cdot v_2 \end{bmatrix}$$

- 기저벡터와 3차원 행렬식을 이용하여 아래와 같이 공식 유도가 가능하다!

$$\begin{bmatrix} v_1 \\ v_2 \\ v_3 \end{bmatrix} \times \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ w_3 \end{bmatrix} = \det \begin{pmatrix} \hat{i} & v_1 & w_1 \\ \hat{j} & v_2 & w_2 \\ \hat{k} & v_3 & w_3 \end{pmatrix}$$

$$\underbrace{\hat{i}(v_2 w_3 - v_3 w_2)}_{\text{Some number}} + \underbrace{\hat{j}(v_3 w_1 - v_1 w_3)}_{\text{Some number}} + \underbrace{\hat{k}(v_1 w_2 - v_2 w_1)}_{\text{Some number}}$$