

$$\blacksquare \quad u, v, w \in \mathfrak{R}^3 \wedge A \in \mathfrak{R}^{3 \times 3} \wedge A = \begin{vmatrix} u \\ v \\ w \end{vmatrix} \quad QvQ \quad u \cdot (v \times w) = \det(A)$$

$$u \cdot (v \times w) = u \cdot \det \begin{pmatrix} i & j & k \\ v_1 & v_2 & v_3 \\ w_1 & w_2 & w_3 \end{pmatrix} = u \cdot (((w_2 \cdot v_3) - (v_2 \cdot w_3)) \cdot i - ((v_1 \cdot w_3) - (w_1 \cdot v_3)) \cdot j + ((v_2 \cdot w_3) - (w_2 \cdot v_3)) \cdot k) =$$

$$((w_2 \cdot v_3) - (v_2 \cdot w_3)) \cdot u_1 - ((v_1 \cdot w_3) - (w_1 \cdot v_3)) \cdot u_2 + ((v_2 \cdot w_3) - (w_2 \cdot v_3)) \cdot u_3 = \det \begin{pmatrix} u_1 & u_2 & u_3 \\ v_1 & v_2 & v_3 \\ w_1 & w_2 & w_3 \end{pmatrix} \blacksquare$$