

$$\begin{aligned}
& \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (a_i^p - a_j^p) (a_i^q - a_j^q) \geq 0 \\
\Leftrightarrow & \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (a_i^{p+q} + a_j^{p+q}) \geq \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n (a_i^p a_j^q + a_j^p a_i^q) \\
\Leftrightarrow & \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i}^{n-1} a_i^{p+q} + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n a_j^{p+q} \geq \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i^p a_j^q - \left(\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n a_i^p a_j^q - \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n a_i^p a_j^q \right) + \sum_{i=2}^n \sum_{j=i}^n a_j^p a_{i-1}^q \\
\Leftrightarrow & \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^i a_j^{p+q} + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=i+1}^n a_j^{p+q} \geq \sum_{i=1}^n a_i^p \sum_{i=1}^n a_i^q - \left(\sum_{j=1}^n a_n^p a_j^q + \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^i a_i^p a_j^q \right) + \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^{i-1} a_i^p a_j^q \\
\Leftrightarrow & \sum_{i=1}^{n-1} \sum_{j=1}^n a_j^{p+q} \geq \sum_{i=1}^n a_i^p \sum_{i=1}^n a_i^q - \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^i a_i^p a_j^q + \sum_{i=2}^n \sum_{j=1}^i a_i^p a_j^q - \sum_{i=2}^n \sum_{j=i}^i a_i^p a_j^q \\
\Leftrightarrow & (n-1) \sum_{i=1}^n a_i^{p+q} \geq \sum_{i=1}^n a_i^p \sum_{i=1}^n a_i^q - \sum_{j=1}^1 a_1^p a_j^q - \sum_{i=2}^n a_i^p a_i^q \\
\Leftrightarrow & n \sum_{i=1}^n a_i^{p+q} - \sum_{i=1}^n a_i^{p+q} \geq \sum_{i=1}^n a_i^p \sum_{i=1}^n a_i^q - \sum_{i=1}^n a_i^{p+q} \\
\Leftrightarrow & n \sum_{i=1}^n a_i^{p+q} \geq \sum_{i=1}^n a_i^p \sum_{i=1}^n a_i^q
\end{aligned}$$