

$$\left[(\omega^2 - k^2) \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 0 & -g_{a\gamma} |\mathbf{B}| \omega \\ -g_{a\gamma} |\mathbf{B}| \omega & m_a^2 \end{pmatrix} \right] \begin{pmatrix} \mathbf{A}_{||} \\ a \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}.$$