

On rotating $\chi(-2\omega; \omega, \omega)$

Sean M. Anderson*

Centro de Investigaciones en Óptica, A.C., León 37150, Mexico

(Dated: May 8, 2018)

To take the components of $\chi(-2\omega; \omega, \omega)$ from the crystallographic frame to the lab frame, we can simply apply a standard rotational matrix,

$$R = \begin{pmatrix} R_{Ii} & R_{Ij} & R_{Ik} \\ R_{Ji} & R_{Jj} & R_{Jk} \\ R_{Ki} & R_{Kj} & R_{Kk} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin \phi & -\cos \phi & 0 \\ \cos \phi & \sin \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad (1)$$

such that

$$\chi^{IJK} = \sum_{ijk} R_{Ii} R_{Jj} R_{Kk} \chi^{ijk}, \quad (2)$$

where I, J , and K (i, j, k) cycle through X, Y , or Z (x, y, z). Thus, our χ^{abc} components in the original coordinates are

$$\chi = \begin{pmatrix} \begin{pmatrix} \chi^{xxx} & \chi^{xyx} & \chi^{xxz} \\ \chi^{xyx} & \chi^{xyy} & \chi^{xyz} \\ \chi^{xxz} & \chi^{xzy} & \chi^{xzz} \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} \chi^{yxx} & \chi^{yyx} & \chi^{yxz} \\ \chi^{xyx} & \chi^{yyy} & \chi^{yyz} \\ \chi^{yxx} & \chi^{yzy} & \chi^{yzz} \end{pmatrix} \\ \begin{pmatrix} \chi^{zxx} & \chi^{zxy} & \chi^{zxz} \\ \chi^{zyx} & \chi^{zyy} & \chi^{zyz} \\ \chi^{zxx} & \chi^{zzy} & \chi^{zzz} \end{pmatrix} \end{pmatrix} \quad (3)$$

$$\chi = \begin{pmatrix} \chi^{xxx} & \chi^{xyx} & \chi^{xxz} & | & \chi^{xyz} & \chi^{xxz} & \chi^{xyx} & | & \chi^{xzy} & \chi^{xxz} & \chi^{xyx} \\ \chi^{yxx} & \chi^{yyy} & \chi^{yzz} & | & \chi^{yyz} & \chi^{yxx} & \chi^{yxy} & | & \chi^{yzy} & \chi^{yxx} & \chi^{yyx} \\ \chi^{zxx} & \chi^{zyy} & \chi^{zzz} & | & \chi^{zyz} & \chi^{zxx} & \chi^{zxy} & | & \chi^{zzy} & \chi^{zxx} & \chi^{zyx} \end{pmatrix}, \quad (4)$$

$$R\chi = \begin{pmatrix} \sin \phi & -\cos \phi & 0 \\ \cos \phi & \sin \phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} \chi^{xxx} & \chi^{xyx} & \chi^{xxz} \\ \chi^{xyx} & \chi^{xyy} & \chi^{xyz} \\ \chi^{xxz} & \chi^{xzy} & \chi^{xzz} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sin \phi \chi^{xxx} - \cos \phi \chi^{xyx} & \sin \phi \chi^{xyx} - \cos \phi \chi^{xyy} & \sin \phi \chi^{xxz} - \cos \phi \chi^{xyz} \\ \cos \phi \chi^{xxx} + \sin \phi \chi^{xyx} & \cos \phi \chi^{xyx} + \sin \phi \chi^{xyy} & \cos \phi \chi^{xxz} + \sin \phi \chi^{xyz} \\ \chi^{xxz} & \chi^{xzy} & \chi^{xzz} \end{pmatrix} \quad (5)$$

* sma@cio.mx