The characteristic polynomial is

$$w^4 + (2\,g)\ w^3 + A\,w^2 + B\,w + C,$$

where

$$A = -12\,a^2 - 16\,a\,c + 4\,a\,x - 2\,g\,a - 12\,b^2 - 16\,b\,d + 4\,b\,y - 12\,c^2 + 4\,c\,x - 2\,g\,c - 12\,d^2 + 4\,d\,y - 4\,x^2 + 4\,g\,x - 4\,y^2,$$

$$B = -20\,g\,a^2 - 32\,g\,a\,c - 20\,g\,b^2 - 32\,g\,b\,d - 20\,g\,c^2 - 20\,g\,d^2,$$

and

$$\begin{aligned} C = {} & 16\,a^4 + 32\,a^3\,c - 48\,a^3\,x + 24\,g\,a^3 + 32\,a^2\,b^2 + 32\,a^2\,b\,d - 48\,a^2\,b\,y + 48\,a^2\,c^2 - 96\,a^2\,c\,x + 48\,g\,a^2\,c - 16\,a^2\,d^2 + 36\,a^2\,x^2 \\ & -36\,g\,a^2\,x + 36\,a^2\,y^2 + 32\,a\,b^2\,c - 48\,a\,b^2\,x + 24\,g\,a\,b^2 + 128\,a\,b\,c\,d - 96\,a\,b\,c\,y - 96\,a\,b\,d\,x + 48\,g\,a\,b\,d + 32\,a\,c^3 - 96\,a\,c^2\,x \\ & +48\,g\,a\,c^2 + 32\,a\,c\,d^2 - 96\,a\,c\,d\,y + 72\,a\,c\,x^2 - 72\,g\,a\,c\,x + 72\,a\,c\,y^2 + 16\,b^4 + 32\,b^3\,d - 48\,b^3\,y - 16\,b^2\,c^2 + 48\,b^2\,d^2 - 96\,b^2\,d\,y \\ & +36\,b^2\,x^2 - 36\,g\,b^2\,x + 36\,b^2\,y^2 + 32\,b\,c^2\,d - 96\,b\,c\,d\,x + 48\,g\,b\,c\,d + 32\,b\,d^3 - 96\,b\,d^2\,y + 72\,b\,d\,x^2 - 72\,g\,b\,d\,x + 72\,b\,d\,y^2 \\ & +16\,c^4 - 48\,c^3\,x + 24\,g\,c^3 + 32\,c^2\,d^2 - 48\,c^2\,d\,y + 36\,c^2\,x^2 - 36\,g\,c^2\,x + 36\,c^2\,y^2 - 48\,c\,d^2\,x + 24\,g\,c\,d^2 + 16\,d^4 - 48\,d^3\,y \\ & +36\,d^2\,x^2 - 36\,g\,d^2\,x + 36\,d^2\,y^2. \end{aligned}$$