$$
\begin{aligned}
\frac{d^2}{dt^2}\,(fg\circ\alpha) &= \frac{d}{dt}\left[\frac{d}{dt}\,((f\circ\alpha)(g\circ\alpha))\right]\\
&= \frac{d}{dt}\,[(f\circ\alpha)'(g\circ\alpha)+(f\circ\alpha)(g\circ\alpha)']\\
&=
\end{aligned}
$$

Un pulso empezando en $t = t_0$ se puede construir haciendo:

$$
g\left(t - \frac{T}{2} - t_0\right),
$$

donde primero los llevamos a empezar en el origen (por eso el primer $\frac{T}{2}$) y luego lo llevamos a t_0. Los otros dos pulsos son $g\left(t - \frac{T}{2} - 2t_0\right)$ y $g\left(t - \frac{T}{2} - 3t_0\right)$. Tu función completa se ve como:

$$
f(t) = g_1\left(t - \frac{T}{2} - t_0\right) + g_2\left(t - \frac{T}{2} - 2t_0\right) + g_3\left(t - \frac{T}{2} - 3t_0\right),
$$

por lo que

$$
\begin{aligned}
\mathcal{F}(f) &= \mathcal{F}(g_1+g_2+g_3),\\
&= \mathcal{F}(g_1)+\mathcal{F}(g_2)+\mathcal{F}(g_3).
\end{aligned}
$$

Ahora utilizando que $\mathcal{F}(f(t-a)) = e^{-i\omega a}\mathcal{F}(f)$, sale el problema.