Difusividad Térmica

De la ecuación del calor:

$$\frac{\partial T(x,t)}{\partial t} = \kappa \frac{\partial T(x,t)}{\partial x^2}$$

Para la etapa transitoria, considerando que calentamos la barra con un flujo constante de calor, obtenemos como solución:

$$T(x,t) = C\left\{\left(\frac{\kappa t}{\pi}\right)^{\frac{1}{2}} e^{-\frac{x^2}{4\kappa t}} - \frac{x}{2}\operatorname{erfc}\left(\frac{x}{\sqrt{\kappa t}}\right)\right\}$$

Si consideramos la disipación radial, agregamos un coeficiente de disipación radial γ a la ecuación del calor, quedando la misma:

$$\frac{\partial T(x,t)}{\partial t} = \kappa \frac{\partial T(x,t)}{\partial x^2} - \gamma\, T(x,t)$$

Y, para este caso, obtenemos como solución:

$$T(x,t) = D\sqrt{\frac{\kappa}{\gamma}}\, e^{-\sqrt{\frac{\gamma}{\kappa}}x}\left[erfc\left(\frac{\frac{x}{2\sqrt{\kappa}} - \sqrt{\gamma t}}{\sqrt{t}}\right) - e^{\sqrt{\frac{\gamma}{\kappa}}2x}\, erfc\left(\frac{\frac{x}{2\sqrt{\kappa}} + \sqrt{\gamma t}}{\sqrt{t}}\right)\right]$$