

Propagação de Incertezas

29 de Março de 2019

1 Foco

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{o} + \frac{1}{i} \quad \text{ou} \quad f = \frac{io}{i+o}$$

sendo f a distância focal, o a distância do objeto à lente e i a distância da imagem à lente.

$$\frac{\partial f}{\partial o} = \frac{\partial(io)}{\partial o} \frac{1}{i+o} + \frac{\partial(1/(i+o))}{\partial o} io$$

$$\frac{\partial f}{\partial o} = i \frac{1}{i+o} + \frac{\partial((i+o)^{-1})}{\partial o} io$$

$$\frac{\partial f}{\partial o} = \frac{i}{i+o} - (i+o)^{-2} io$$

$$\frac{\partial f}{\partial o} = \frac{i}{i+o} - \frac{io}{(i+o)^2}$$

$$\frac{\partial f}{\partial o} = \frac{io}{i+o} \left(\frac{1}{o} - \frac{1}{i+o} \right) = f \left(\frac{i}{o} \frac{1}{i+o} \right) = \frac{f^2}{o^2}$$

e, analogamente,

$$\frac{\partial f}{\partial i} = \frac{f^2}{i^2}$$

Assim, a propagação de incerteza fica

$$\sigma_f = \sqrt{\left(\frac{\partial f}{\partial i} \sigma_i \right)^2 + \left(\frac{\partial f}{\partial o} \sigma_o \right)^2}$$

$$\sigma_f = \sqrt{\left(\frac{f^2}{i^2} \sigma_i \right)^2 + \left(\frac{f^2}{o^2} \sigma_o \right)^2}$$

$$\sigma_f = f^2 \sqrt{\left(\frac{\sigma_i}{i^2} \right)^2 + \left(\frac{\sigma_o}{o^2} \right)^2}$$