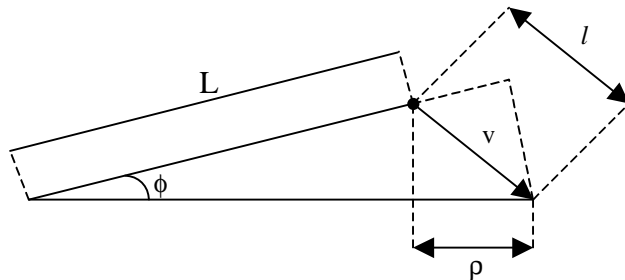


$$\begin{aligned}
 6) \quad L &= 30000 \pm 10 \text{ km} \\
 \tau &= 5,000 \pm 0,0005 \text{ seg} \\
 \rho &= 125 \pm 0,5 \text{ km} \\
 \phi &= 0,00750 \pm 0,0002 \text{ rad.}
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 l &= \sqrt{\rho^2 + L^2 \phi^2} : \text{ distancia recorrida} \\
 v &= \frac{l}{\tau} : \text{ velocidad}
 \end{aligned}$$

$$l = 257,39 \dots \text{ km} \Rightarrow v = 51,47815 \dots \text{ km/s}$$

$$Rv = R_l + R_\tau$$

$$R_\tau = 10^{-4}$$

$$l = \sqrt{\rho^2 + m^2} \quad m = L \cdot \phi = 225, \dots \text{ km}$$

$$\Delta l = \frac{\rho \cdot \Delta \rho + m \cdot \Delta m}{l}$$

$$R_m = R_L + R_\phi = 3,3 \cdot 10^{-4} + 2,7 \cdot 10^{-3} = 3,0 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \Delta m = 0,68 \text{ km}$$

$$\Rightarrow \Delta l = 0,84 \text{ km} \Rightarrow R_l = 3,3 \cdot 10^{-3}$$

$$\Rightarrow Rv = 3,4 \cdot 10^{-3} \Rightarrow \Delta v = 0,18 \text{ km/s} \approx 0,2 \text{ km/s}$$

Entonces $v = 51,5 \pm 0,2 \text{ km/s}$

Es un problema simple de propagación de errores. Sólo que los errores de cálculo de ciertas cantidades son errores de entrada de otros cálculos.

$$7) \quad z = 0,400 \pm 0,003$$

$$y = 0,340 \pm 0,005$$

$$\text{Error: } \Delta I = \left| \frac{dI}{dz} \right|_{y} \Delta z + \left| \frac{dI}{dy} \right|_{z} \Delta y$$

$$\left. \frac{dI}{dz} \right|_{y} \approx \left. \frac{\delta I}{\delta z} \right|_{y} = \frac{1,372950 - 1,425032}{0,02} = -2,6$$

$$I(z,y) = 1,398464 \Rightarrow \Delta I = 0,01$$

$$\left. \frac{dI}{dy} \right|_{z} \approx \left. \frac{\delta I}{\delta y} \right|_{z} = \frac{1,388198 - 1,408845}{0,04} = -0,52$$

Entonces: $I(z,y) = 1,40 \pm 0,01$

Enfatizar que este tipo de evaluación del error, por “perturbaciones experimentales”, es el más común en la práctica ingenieril.