

Niepewności wyznaczone metodą typu B oraz niepewność złożona (przy pomiarze pośrednim)

Proszę o **policzenie stałej siatki dyfrakcyjnej** ($d = \lambda / \sin \theta$; dla pierwszego maksimum) wraz z niepewnością, gdzie długość fali $\lambda = 589 \text{ nm}$, kąt pod którym zaobserwowano pierwsze maksimum $\theta = 23^\circ 46'$, niepewność wzorcowania dla pomiaru goniometrem $\Delta\theta = 2'$, niepewność eksperymentatora należy przyjąć jako $\Delta\theta_E = 2'$. Uwaga: stopnie i minuty należy zamienić na radiany.

$$\theta = (23 + 46/60)^\circ = 0.414806586... \text{ rad}; \quad \text{w arkuszach: } =\text{radians}(23+46/60)$$

$$\Delta\theta = 2' = (2/60)^\circ = 0.000581776... \text{ rad}; \quad \text{w arkuszach: } =\text{radians}(2/60)$$

$$\Delta\theta_E = 2' = (2/60)^\circ = 0.000581776... \text{ rad}; \quad \text{w arkuszach: } =\text{radians}(2/60)$$

$$u_\theta = \sqrt{(0.000581776...)^2/3 + (0.000581776...)^2/3} = 0.000475018... \text{ rad}$$

$$d = \lambda / \sin \theta = 589 \text{ nm} / \sin(0.414806586...) = 1461.491584533... \text{ nm}$$

$$u_d = \sqrt{\left(\frac{-\lambda \cos \theta}{(\sin \theta)^2}\right)^2 u_\theta^2}$$

$$u_d = 1.576525960... \text{ nm}$$

Zapisy z niepewnością standardową:

$$d = 1461.5(1.6) \text{ nm}$$

$$d = 1461.5(16) \text{ nm}$$

$$d = 1.4615(0.0016) \mu\text{m}$$

$$d = 1.4615(16) \mu\text{m}$$

Przykładowy zapis z niepewnością rozszerzoną:

$$d = 1461.5 \pm 3.2 \text{ nm } (k=2)$$

$$\text{Niepewność względna } u_d/d \cdot 100\% = 0.11\%$$