

Niepewności standardowe typu B, niepewności złożone (przy pomiarach pośrednich)

Siatka dyfrakcyjna (przypomnieć sobie podstawy fizyczne)

Ze wzoru: $\sin \Theta_k = \frac{k \cdot \lambda}{d}$ (d – stała siatki, λ - długość fali, $k = 0, 1, 2, \dots$) można obliczyć d , jeśli znana jest λ i zmierzono kąt pod jakim widać pierwsze maksimum Θ_1 .

Dane: $\lambda = 589 \text{ nm}$

Zmierzono $\Theta_1 = 11^{\circ}35'$ z niepewnością pomiarową (tzw. niepewność wzorcowania, niepewność graniczna) $\Delta\Theta_1 = 10'$ (uwaga – trzeba stopnie zamienić na radiany)

Znaleźć wartość stałej siatki ($d = \frac{\lambda}{\sin \Theta_1}$) i jej niepewność pomiarową (z metody propagacji

niepewności dostajemy: $u_d = \sqrt{\left(\frac{-\lambda \cos \Theta_1}{(\sin \Theta_1)^2}\right)^2 \cdot u_{\Theta_1}^2}$, gdzie $u_{\Theta_1} = \frac{\Delta \Theta_1}{\sqrt{3}}$)

Wykonanie:

1. wpisać zmienne w komórki:

↓

| | | |
|------------|-----------|----------------------|
| lambda | 589 | |
| teta | 0,2021673 | ← =RADIANS(11+35/60) |
| delta_teta | 0,0029089 | |

2. obliczyć d : =lambda/SIN(teta) wynik: 2933,37

3. obliczyć u_d : =ABS(lambda*COS(teta)/(SIN(teta))^2)*(delta_teta/sqrt(3))
wynik: 24,03519

4. nadać nazwy komórkom z obliczonymi wielkościami (np. d i u_d)

5. wynik zaokrąglić i zapisać: $d = 2933 (24) \text{ nm}$, lub używając niepewności rozszerzonej $U_d = k u_d$ ($k=2$ to najczęściej stosowany współczynnik rozszerzenia) zapisujemy $d = 2933 \pm 48 \text{ nm}$

6. obliczyć niepewność względną: $u_d/d * 100\% = 0,82\%$