

ÚLOHA: DIFRAKCE SVĚTLA NA OPTICKÉ MŘÍŽCE

Zadání:

Na optickou mřížku s mřížkovou konstantou 0,01 mm dopadá kolmo světlo s vlnovou délkou 600 nm. Maxima třetích řádů jsou na stínítku vzájemně vzdálena 20 cm. Jak daleko od mřížky je stínítko? Kolik maxim se na stínítku zobrazí?

Řešení:

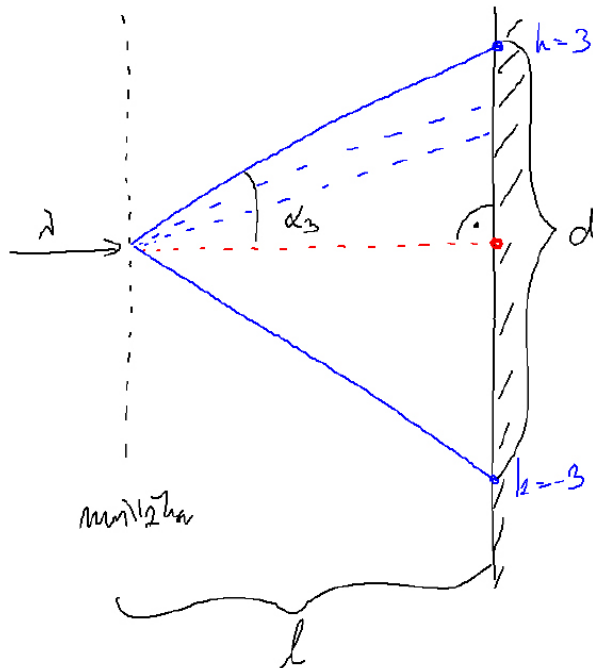
$$b = 0,01 \text{ mm}$$

$$\lambda = 600 \text{ nm}$$

$$d = 20 \text{ cm} \dots \text{maxima 3. řádků}$$

$$l = ?$$

$$k_{\max} = ?$$



$$b \sin \alpha_k = k \lambda \quad \Rightarrow \quad k = \frac{b \sin \alpha_k}{\lambda}$$

$$b \sin \alpha_3 = 3 \lambda$$

$$\sin \alpha_3 = \frac{3 \lambda}{b} = \frac{3 \cdot 600}{0,01 \cdot 10^6} = 18 \cdot 10^{-2}$$

$$\alpha_3 = 10,37^\circ$$

$$\tan \alpha_3 = \frac{d}{l} \Rightarrow l = \frac{d}{2 \tan \alpha_3} = \frac{20}{2 \cdot \tan 10,37^\circ} \text{ cm}$$

$$\underline{l = 55 \text{ cm}}$$

$$k_{\max} \Leftrightarrow \alpha_k \rightarrow 90^\circ$$

$$k_{\max} \leq \frac{b \sin 90^\circ}{\lambda}$$

$$k_{\max} \leq \frac{0,01 \cdot 10^6}{600} = 16$$

Stínítko je 55 cm od mřížky a na stínítku vznikne 16 maxim na každé straně od hlavního maxima a hlavní maximum, tedy 33 maxim.