

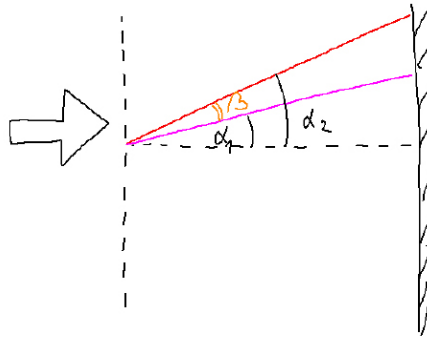
ÚLOHA: OHYB - SPEKTRUM

Zadání:

Předpokládejte, že viditelné spektrum je vymezeno vlnovými délkami 430 nm a 680 nm. Vypočtete, kolik vrypů na jeden milimetr délky má mřížka, která rozloží spektrum prvního řádu do úhlu 20° .

Řešení:

$$\begin{aligned} \lambda_1 &= 430 \text{ nm} \\ \lambda_2 &= 680 \text{ nm} \\ \beta &= 20^\circ \\ N &= ? \end{aligned}$$



$$\sin \alpha = k N \lambda$$

$$d_1 < d_2 \Rightarrow \alpha_1 < \alpha_2$$

$$\sin \alpha_1 = k d_1 N$$

$$\sin \alpha_2 = k d_2 N$$

$$(1) \sin \alpha_1 = k d_1 N$$

$$(2) \sin(\alpha_1 + \beta) = k d_2 N$$

$$\frac{(2)}{(1)}: \frac{\sin(\alpha_1 + \beta)}{\sin \alpha_1} = \frac{k d_2 N}{k d_1 N}$$

$$\frac{\sin \alpha_1 \cos \beta + \sin \beta \cos \alpha_1}{\sin \alpha_1} = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\frac{\cancel{\sin \alpha_1} \cos \beta}{\cancel{\sin \alpha_1}} + \frac{\sin \beta \cos \alpha_1}{\cancel{\sin \alpha_1}} \stackrel{\text{cotg } \alpha_1}{=} \frac{d_2}{d_1}$$

$$\cos \beta + \sin \beta \text{cotg } \alpha_1 = \frac{d_2}{d_1}$$

$$\text{cotg } \alpha_1 = \left(\frac{d_2}{d_1} - \cos \beta \right) \frac{1}{\sin \beta}$$

$$\text{tg } \alpha_1 = \frac{d_1 \sin \beta}{d_2 - d_1 \cos \beta}$$

$$\text{tg } \alpha_1 = \frac{430 \sin 20^\circ}{680 - 430 \cos 20^\circ}$$

$$\alpha_1 \doteq 28^\circ$$

$$(1): \sin \alpha_1 = k d_1 N$$

$$N = \frac{\sin \alpha_1}{k d_1}$$

$$N = \frac{\sin 28^\circ}{1 \cdot 430} \text{ mm}^{-1}$$

$$N = \frac{\sin 28^\circ}{430} \cdot 10^6 \text{ mm}^{-1}$$

$$\underline{N \doteq 1096 \text{ mm}^{-1}}$$

Použitá mřížka má 1096 vrypů na milimetr své délky.