

A fény hullámtermészete miatt az optikai rácson elhajlás tapasztalható. A különböző réseken áthaladó fényhullámok interferálnak egymással, és bizonyos irányokban erősítés jöhet létre. Az erősítés feltétele monokromatikus, λ hullámhosszúságú fénynél:

$$d \sin \alpha = k \cdot \lambda,$$

ahol d a rácsállandó, k pedig egész szám.

Mivel itt additív (összeadó) színkeverésről van szó, hogy újra láthassuk a bíborszínű fényt a két összetevő maximális erősítését egyszerre kell megtapasztalnunk.

Felírható egy egyenletrendszer:

$$d \sin \alpha = k_1 \cdot \lambda_{\text{vörös}},$$

$$d \sin \alpha = k_2 \cdot \lambda_{\text{kék}},$$

vagyis

$$k_1 \lambda_{\text{vörös}} = k_2 \lambda_{\text{kék}},$$

azaz

$$652 k_1 = 489 k_2.$$

Ezek szerint a két hullámhossz legkisebb közös többszörösénél, 1956 nm-es útkülönbségnél lesz az első bíborszínű fényfolt az ernyőn, mert annál teljesül, hogy

$$1956 \text{ nm} = 3 \cdot 652 \text{ nm} = 4 \cdot 489 \text{ nm} = d \sin \alpha.$$

Az első erősítéshez tartozó szögre

$$\text{tg } \alpha = \frac{20 \text{ cm}}{2 \text{ m}} = \frac{1}{10}, \quad \text{vagyis} \quad \alpha = 5,71^\circ.$$

Ebből következik, hogy a rácsállandó

$$d = \frac{1956 \text{ nm}}{\sin \alpha} = \frac{1956 \text{ nm}}{0,099} \approx 2,0 \cdot 10^{-5} \text{ m}.$$

Stefán Boglárka Abigél (Miskolc, Földes F. Gimn. 11. évf.)
dolgozata alapján