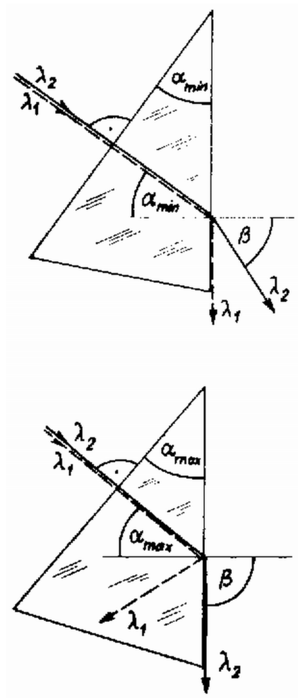
Mivel a prizma a rövidebb hullámhosszú sugarakat jobban megtöri, a prizma törőszögét növelve elérhetjük, hogy az egyik komponens teljes visszaverődést szenvedjen. A prizma törőszöge mindaddig nőhet, amíg a másik komponens is vissza nem verődik. A közben levő tartományban a nagyobb hullámhosszú sugár csak megtörik a prizmán, míg a kisebb hullámhosszú a prizma távolabbi lapján már nem hatol át.

Az ábra a legkisebb, illetve legnagyobb törőszögek esetét mutatja, amelyekre a két komponens közül csak az egyik hatol át.




Az ábra alapján:

(1) $$\sin\alpha/\sin\beta = 1/n.$$

Teljes visszaverődéskor $\beta = 90°$,

(2) $$\sin\alpha = 1/n$$

Tehát a feladat feltételeinek azok az $\alpha$ törőszögek felelnek meg, amelyekre

(3) $$\frac{1}{n(\lambda_1)} < \sin\alpha < \frac{1}{n(\lambda_2)}$$

(4) $$\text{arc }\sin\frac{1}{n(\lambda_1)} < \alpha < \text{arc }\sin\frac{1}{n(\lambda_2)}.$$

A törésmutató hullámhosszfüggését kifejező

$$n(\lambda) = 1 + a^2/\lambda^2$$

összefüggést behelyettesítve kapjuk :

(5) $$\text{arc }\sin\frac{\lambda_1^2}{\lambda_1^2 + a^2} < \alpha < \text{arc }\sin\frac{\lambda_2^2}{\lambda_2^2 + a^2}.$$

$a^2 = 2{,}38 \cdot 10^{-9}$ cm$^2$ értékkel számolva, az adott hullámhosszak mellett ez a prizma törőszögére a

(6) $$30° < \alpha < 31°48'$$

feltételt jelenti.
(Az $a = 2{,}38 \cdot 10^{-9}$ cm érték – ami a példa kitűzésében hibásan szerepelt – $a^2 = 5{,}66 \cdot 10^{-18}$ cm$^2$-t jelent. Ha $a^2$ valóban ilyen kicsi lenne, nem lehetne a sugarakat a fenti módon szétválasztani. Azok a dolgozatok is 4 pontot kaptak, amelyek ezt mutatták ki.)

*Horváth Ernő* (Székesfehérvár, József A. Gimn., IV. o. t.)