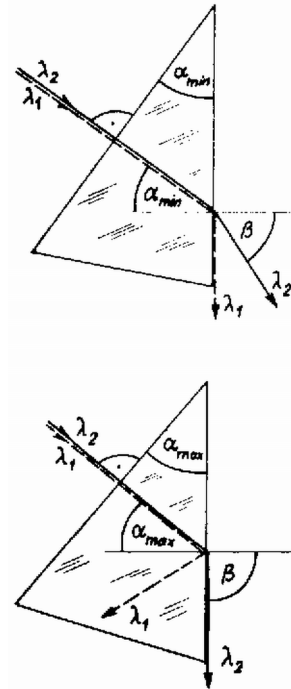


Mivel a prizma a rövidebb hullámhosszú sugarakat jobban megtöri, a prizma törőszögét növelve elérhetjük, hogy az egyik komponens teljes visszaverődést szenvedjen. A prizma törőszöge mindaddig nőhet, amíg a másik komponens is vissza nem verődik. A közben levő tartományban a nagyobb hullámhosszú sugár 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:

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

Teljes visszaverődéskor $\beta = 90^\circ$,

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

Tehát a feladat feltételeinek azok az α törőszögek felelnek meg, amelyekre

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

$$(4) \quad \arcsin \frac{1}{n(\lambda_1)} < \alpha < \arcsin \frac{1}{n(\lambda_2)}.$$

A törésmutató hullámhosszfüggését kifejező

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

összefüggést behelyettesítve kapjuk :

$$(5) \quad \arcsin \frac{\lambda_1^2}{\lambda_1^2 + a^2} < \alpha < \arcsin \frac{\lambda_2^2}{\lambda_2^2 + a^2}.$$

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

$$(6) \quad 30^\circ < \alpha < 31^\circ 48'$$

feltételt jelenti.

(Az $a = 2,38 \cdot 10^{-9} \text{ cm}$ érték – ami a példa kitűzésében hibásan szerepelt – $a^2 = 5,66 \cdot 10^{-18} \text{ cm}^2$ -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.)