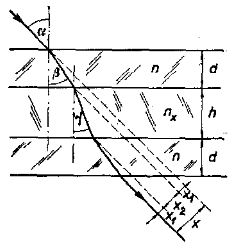
A planparalel lemezek tulajdonságaiból következik, hogy az α szöggel belépő fénysugár párhuzamosan eltolva, α szöggel fog kilépni.



Az ábráról leolvasható az üveglemezeken való eltolódás:

$$x_1 = d \cdot \frac{\sin(\alpha - \beta)}{\cos\beta}.$$

Ebből $n \cdot \sin\beta = \sin\alpha$ helyettesítéssel kaphatjuk:

$$x_1 = d \cdot \sin\alpha \left(1 - \frac{\cos\alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}}\right).$$

A középső, ismeretlen anyagban az eltolódás:

$$x_2 = h \cdot \frac{\sin(\alpha - \gamma)}{\cos\gamma}.$$

Ha n_{x} az ismeretlen törésmutató, akkor

$$x_2 = h \sin\alpha \left(1 - \frac{\cos\alpha}{\sqrt{n_{\mathrm{x}}^2 - \sin^2\alpha}}\right).$$

Mivel $x = 2x_1 + x_2$, n_{x}-et kifejezhetjük:

$$n_{\mathrm{x}} = \sqrt{\left(\frac{(h/2)\sin 2\alpha}{(2d+h)\sin\alpha - \frac{d\sin 2\alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}} - x}\right)^2 + \sin^2\alpha}.$$

A numerikus adatokkal: $n_{\mathrm{x}} = 1{,}0125$.

A feladat megoldhatóságának legfontosabb feltétele:

$$x > 2x_1 = 2d\sin\alpha\left(1 - \frac{\cos\alpha}{\sqrt{n^2 - \sin^2\alpha}}\right) = 0{,}6201.$$

Ha ugyanis ez nem áll fenn, akkor az ismeretlen anyagnak visszafelé kellene eltolnia a sugarat ($x_2 < 0$). Ebben az esetben a γ törési szög nagyobb α-nál, vagyis $n_{\mathrm{x}} < 1$, ez pedig legfeljebb ritka gázokra igaz.

Tosics Iván (Bp., Eötvös J. Gimn., IV. o. t.)