

Vizsgáljuk a fényforrásból a lemezre merőlegesen kiinduló, valamint egy hozzá képest kicsiny  $\alpha$  szög alatt induló másik fénysugarat (lásd az *ábrát*). Mind a két sugár részben visszaverődik az üveg felületéről, részben pedig belép az üvegbe. A belépő sugarak a táblán keresztül haladva részben visszaverődnek, részben kilépnek az üvegből. Ez elvben még sokszor ismétlődik, természetesen a többszörösen visszavert fénysugarak erőssége rohamosan csökken.

Minket azok a fénysugarak érdekelnek, amelyek a fényforrás oldalán hagyják el az üveglemezt, mivel ezeket látjuk. Kép ott keletkezik, ahol az egymáshoz közeli fénysugarak metszik egymást. Jelen esetben az egymáshoz közel haladó sugarak (amelyek közül az ábrán csak egyet-egyét jelöltünk be) széttartóak, csak a meghosszabbításaiuk metszi egymást; ezért mindegyik kép látszólagos. Attól függően, hogy hányszor verődtek vissza a sugarak az üvegtábla valamelyik oldalán, más-más helyen keletkezik a kép, de mindegyik látszólagos kép a fényforrásból a táblára bocsátott merőlegesen (az „optikai tengelyen”) helyezkedik el.

Az *ábrán* látható jelölésekkel a törési törvény szerint

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = n,$$

továbbá

$$a = 2d \operatorname{tg} \beta \quad \text{és} \quad a = x \operatorname{tg} \alpha,$$

ahonnan két egymást követő kép látszólagos távolsága

$$x = \frac{a}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{2d \operatorname{tg} \beta}{\operatorname{tg} \alpha} = \frac{2d \cos \alpha}{n \cos \beta} \approx \frac{2d}{n}.$$

(Kihasználtuk, hogy  $\alpha$  és  $\beta$  kicsiny szögek, emiatt a koszinuszuk jó közelítéssel 1-nek vehető. Ezzel egyenértékű kijelentés, hogy kis szögekre  $\operatorname{tg} \alpha \approx \alpha \approx \sin \alpha$ .) A fenti összefüggésből a megadott távolságok ismeretében az üveg törésmutatójára

$$n = \frac{2d}{x} = 1,4$$

adódik.

*Ádám Zoltán* (Révkomárom, Selye J. Gimn., 12. o.t.) dolgozata alapján

*Megjegyzés.* 1. Ha éppen merőlegesen nézünk az üvegre, nyilván nem láthatjuk a tükörképeket, vagy azért, mert a fényforrás takarja el azokat, vagy pedig a fejünk kerül a fényforrás és az üvegtábla közé. A merőlegeshez képest kicsiny szögben nézve is csak akkor figyelhetjük meg a tükörképeket, ha a fényforrást a szemünk elől eltakarjuk.

2. Ha nagyobb  $\alpha$  szögben nézünk az üvegtáblára, a fényforrás képeit nem az optikai tengelyen, hanem attól ( $n$ -től és  $\alpha$ -tól is függő mértékben) eltávolodva látjuk. A képek helyeit ilyenkor is az egymáshoz közeli fénysugarak metszéspontjai jelölik ki, ezek meghatározása azonban meglehetősen bonyolult.

3. A fénysugarak szigorúan véve nem egy pontban metszik egymást, emiatt a pontszerű fényforrás képe bizonyos mértékben kiterjedt, véges méretű megvilágított tárgyak képe pedig egy kicsit elmosódott lesz.

