

Fény (sugár) viselkedése két (átlátszó, optikailag különböző) közeg határán – mely utóbbi jelen esetben sík.

Visszaverődés síktükrőről

Tankönyv 102 oldal (kék háttérű szövegrészek)

- Lényegi rész: a sugarak egy síkban vannak és a **visszaverődési** szög megegyezik a **beesési** szöggel.

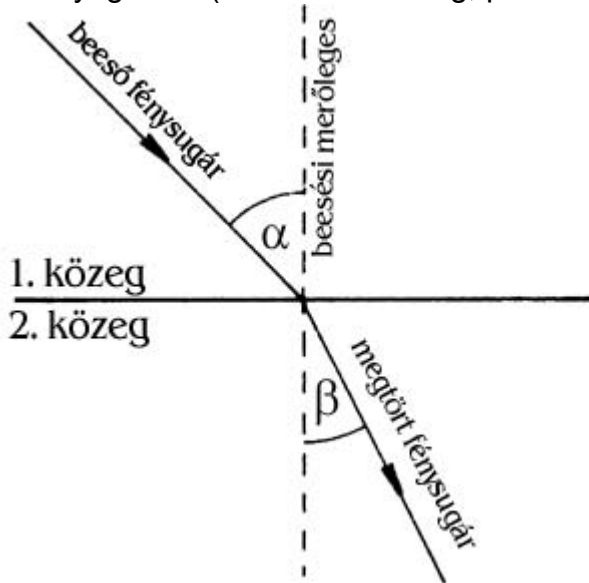
Egyik közegből a másikba átlépő fénysugár törése sík határfelületen

Tankönyv 108 oldal (baloldali hasáb és a mellette lévő hasáb teteje)

- Lényegi rész (α a **beesési** szög, β a **törési** szög):

A fény Snellius-Descartes féle törési törvénye:

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta} = \frac{c_1}{c_2} = n_{2,1}$$



Az $n_{2,1}$ a második közeg első közegre vonatkoztatott törésmutatója (azaz ha az 1. közegből megy át a fény a 2. közegbe). Nyilván $n_{1,2} = 1/n_{2,1}$

Egy átlátszó anyag abszolút törésmutatója alatt az illető anyag vákuumra (jó közelítéssel érthető helyette a **levegő is!**) vonatkoztatott törésmutatóját értjük (azaz a fény vákuumból megy az illető közegbe). Lásd a tankönyvet is (108. oldal)!

Optikailag ritkább és sűrűbb közeg fogalma (lásd

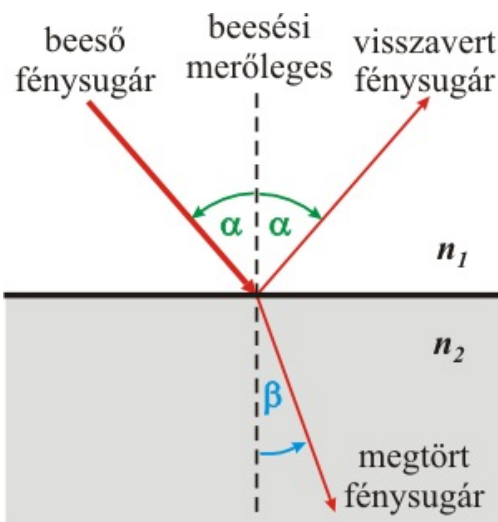
a tankönyv 108. oldalának alján)!!

A teljes visszaverődés jelensége és határszöge

Tankönyv 108. oldal baloldali hasáb

(Figyelem! Ez nem keverendő össze a fény polarizációval, amelyről a tankönyv 133. oldalán olvashatnak. Mindkettőben szerepet kap ugyan is a 90° /mármint a derék szög :-)/.)

Két átlátszó közeg (sík) határfelületén többnyire a fény egy hányada visszaverődik, másik része áthatol s persze törést "szenvet". Pl. mikor világos nappal ránézünk egy nem kivilágított szoba ablakára – az ablak üveg tükröződik, bentől mégis láthatnak minket.

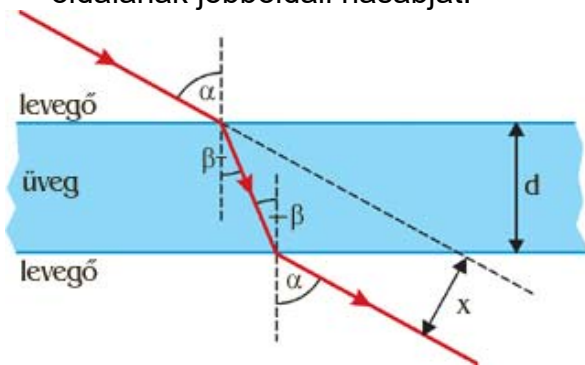


Ha fény (sugár) optikailag ritkább közegből megy át sűrűbb közegbe, akkor (lásd a törési törvényt és a $\sin(x)$ függvény $[0;90]$ intervallumra eső darabját /szig. mon. növ/) a törési szög (az ábrán β) kisebb mint a beesési szög.

Azonban ha fordított értelmű a fény (sugár) iránya (optikailag sűrűbb közegből érkezik ritkábbba), akkor a törési szög a nagyobb. Ilyen esetben előállhat, hogy a törési szög eléri a 90 fokot. Az ebben a helyzetben mérhető beesési szöget nevezik a teljes visszaverődés határszögének. Ugyan is ennél nagyobb beesési szög esetén nincs átmenő fény (csak tükrözés van) – ezt nevezik teljes visszaverődésnek.

Feladatok (a számítás menet is szükséges):

1. Levegőből 20 fokos beesési szög alatt (sík) vízfelülethez érkezik fénysugár. Mekkora lesz a vízben halladó fénysugár törési szöge? A víz abszolút törésmutatója: $4/3$ (**levegőhöz viszonyítva ugyanannyinak tekinthető !**).
2. Vízből 20 fokos beesési szög alatt (sík) víz-levegő felülethez érkezik fénysugár. Mekkora lesz a levegőben halladó fénysugár törési szöge? A víz abszolút törésmutatója: $4/3$.
3. Víz-levegő (utóbbi vákuumnak tekinthető) viszonylatában mekkora a teljes visszaverődés határszöge?
4. Vízből 60 fokos beesési szög alatt (sík) víz-levegő felülethez érkezi fénysugár, hogyan folytatja útját. A víz abszolút törésmutatója: $4/3$.
5. Egy kísérletben a teljes visszaverődés szögét 35 foknak találtuk. Mekkora az optikailag sűrűbbik közeg abszolút törésmutatója?
6. Levegőből induló fénysugár sík felületű üvegbe hatol be, illetve részben vissza is verődik erről a sík felületről. Hány fokos beesési szögnél lesz a visszavert és a megtört sugarak által bezárt szög 90 fok? Az üveg abszolút törésmutatója: $3/2$ (**levegőhöz viszonyítva ugyanannyinak tekinthető !**). Kell a számítás menete is. Lásd még a tankönyv 133 oldalának jobboldali hasábját!



7. Egy bárhuzamos falú üveglemez (síküveg – lásd a fenti ábrát) vastagsága 5 cm (az ábrán: d jelöli). Az egyik lapjára levegőből érkező fénysugár beesési szöge 45 fok (α). Mint könnyen belátható az egyik oldalon érkező és a lemez másik oldalán (a levegőbe) távozó fénysugár párhuzamos egymással. Mennyivel "tolja el" önmagával párhuzamosan a síküveg a fénysugarat (az ábrán x)? Az üveg abszolút törésmutatója: $3/2$.
8. Egy vízzel teli 1,5 méter mély medence aljába egy minden irányba (értsd fél gömb) fényt kibocsátó lámpa van beépítve. Azaz a fénysugarak a vízből indulnak, és a víz-levegő felszínt elérve törést "szenvednek és/vagy visszaverődnek. Közvetlen a víz felszínre egy körlap alakú átlátszatlan (pl. bádog) lemezt helyeznek/lógnak (nem tud a vízbe merülni). A körlap középpontja (függőleges értelemben) éppen a lámpa fölött van. Mekkora sugarú legyen a lemez, hogy ne jusson ki a lámpa fénye a víz alól. A víz abszolút törésmutatója: $4/3$. (Lásd a teljes visszaverődés jelenségét!)