# A fényvisszaverődés és a fénytörés törvénye vektorosan

I. rész

Mindannak ellenére, hogy a fénytan középiskolai tanítása mellőzi a vektorok használatát, a vektoros tárgyalásmód lehetséges, és sok feladat megoldását megkönnyíti. Itt, most, csak a vektorok geometriai optikábn való alkalmazását mutatjuk be.

Magától kínálkozik a lehetőség, hogy a fénysugarat egy ráhelyezett vektorral jellemezzük. Így sikerül a fénysugár – két közeg elválasztó felületénél bekövetkező – irányváltoztatását leíró törvényeket vektoregyenletekkel is kifejezni.

*Az első részben* a fényvisszaverődés, majd a fénytörés törvényeit hozzuk vektoros alakra. Ezt kétféleképpen is megtesszük, attól függően, hogy milyen vektorműveleteket használunk.

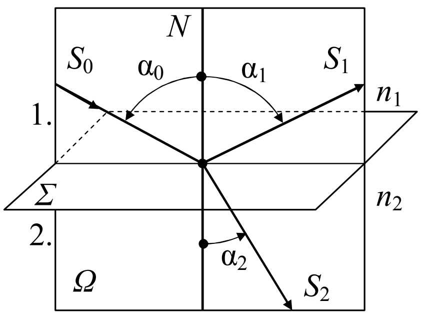
*A második részben* két példán keresztül győződhetünk meg a vektoros tárgyalásmód hatékonyságáról. Mind a kettőt, mind a két eljárással is, megoldjuk!

**Megjegyzés:**

A fényvisszaverődés, és fénytörés, törvényének *implicit-vektoros* alakban való felírása újszerűnek tekinthető!

**1. A fényvisszaverődés és a fénytörés törvényének trigonometriai alakja**

Essen az $S_0$ fénysugár két optikailag különböző, átlátszó, homogén közeg $\Sigma$ határfelületére! Láthatjuk, hogy a fénysugár egy része visszatér az első, míg a másik része behatol a második közegbe (1. ábra). Megfigyelve a beeső $S_0$, a visszavert $S_1$, és a megtört $S_2$ fénysugár, illetve az $N$ beesési merőleges viszonylagos helyzetét, valamint mérve a fénysugaraknak a beesési merőlegessel alkotott $\alpha_0, \alpha_1, \alpha_2$ szögeit – tapasztalati úton – a következő törvényekhez jutunk:




1. ábra

– A beeső, a visszavert, és a megtört fénysugarak, valamint a beesési merőleges, ugyanabban a síkban fekszenek ($\Omega$):

$$\boxed{S_0, S_1, S_2, N \subset \Omega}$$

– A visszaverődési és a beesési szögek mértéke egyenlő, míg irányításuk ellentétes (*):

$$\boxed{\alpha_1 = -\alpha_0} \qquad (1)$$

– Adott hullámhosszúságú fény esetében – bármely nem merőleges, $\alpha_0 \neq 0$ beesésnél – a beesési szög szinuszának és a törési szög szinuszának aránya a közegpárra jellemző állandó:

$$\frac{\sin\alpha_0}{\sin\alpha_2} = n_{21}$$

Az $n_{21}$ állandó a második közeg első közegre vonatkoztatott törésmutatója. Ez felírható a két közeg (vákuumra vonatkoztatott) abszolút törésmutatóinak az arányával $n_{21} = n_2/n_1$. Így a fénytörés törvénye még általánosabb – az $\alpha_0 = 0$ esetre is érvényes – alakban:

$$\boxed{n_1 \sin\alpha_0 = n_2 \sin\alpha_2} \qquad (2)$$

(*) Szokás szerint a szögek mérését a normálistól kiindulva végezzük (lásd az 1. és a 2. ábrát). Ha trigonometriai a forgásirány, a szög pozitív előjelű, ellenkező esetben pedig negatív!

*folytatása következik*

**Bíró Tibor**

firkácska

# Alfa-fizikusok versenye

2001-2002

**VIII. osztály** – II. forduló

**1.** Gondolkozz és válaszolj! *(6 pont)*
a). Miért dől fel könnyen az álló fogas, ha már sok kabátot akasztottak rá?
b). Miért kell a tehergépkocsiknak erősebb fék, mint a kisebb személygépkocsiknak?
c). Miért szélesebb mindig az épület talapzata, mint a falai?
d). Miért építenek szerpentin utakat?

**2.** Egy 80 kg tömegű ember egyenes útvonalon halad előre. A 80 cm hosszú lépésekor 15 mm-t emeli fel a testét.
Mekkora munkavégzéssel teszi meg az 1,2 km-es utat? *(3 pont)*

**3.** Egy búvárpumpa a kútból 30 m magasra 5 perc alatt 400 l vizet pumpál fel. Mekkora a pumpa motorjának teljesítménye? *(3 pont)*

**4.** Az iskolai kétkarú mérleg karjaira nem pontosan helyezted rá a mérlegtányérokat. Ha egy testet a baloldali tányérra helyezed akkor 50 g tömeget mér, de ha a jobboldalira helyezed akkor 58 g a mérés eredménye. Mekkora a test valós tömege? *(5 pont)*