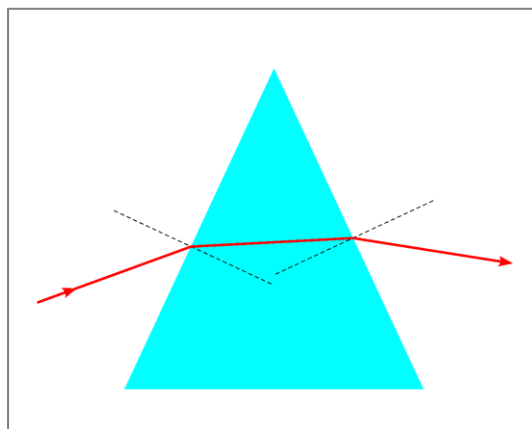


◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

Fénytörés prizmán

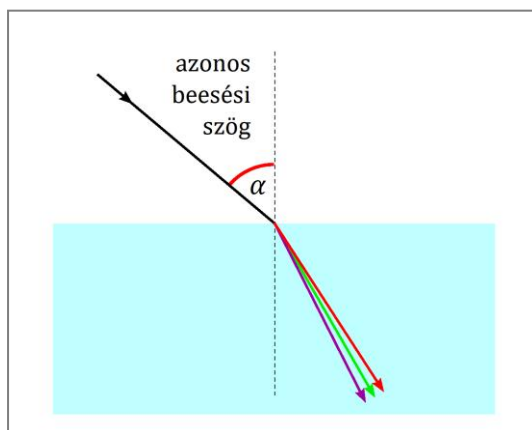
Ha a környezeténél optikailag sűrűbb anyagból készült prizmára a rajzon látható módon lézervényt bocsátunk, akkor a fény a prizmába történő belépéskor és kilépéskor is megtörik. A kétszeres törés eredményeképpen *a fénysugár a prizma vastagabbik része felé eltérülve halad tovább.*



Ha az előző összeállításban a prizmára fehér fényt bocsátunk, és a kilépő fény útjába egy ernyőt helyezünk el, akkor azon egy szivárványszínű foltot láthatunk. Eszerint *a fehér fény prizmával a szivárvány színeire bontható.* A színek sorrendje: *vörös, narancs, sárga, zöld, kék, ibolya.* Megfigyelhetjük, hogy a fénynyaláb eredeti irányától legkevésbé a vörös, legjobban pedig az ibolya térül el. A színek ugrás nélkül, folyamatosan mennek át egymásba. További kísérletekkel igazolható, hogy az így kapott színes fénysugarak már nem bonthatók további színekre.



A prizma által létrehozott nyalábból egy kis nyíláson át egyszínű fénysugarat engedünk át. Vörös majd zöld, végül pedig ibolya színű fénysugarat kiválasztva megfigyeltük, hogy különféle (a levegőnél optikailag sűrűbb) anyagok mennyire törik meg az *ugyanakkora beesési szöggel* érkező fényt. A kísérletek szerint minden anyag legkevésbé a vörös,



legjobban pedig az ibolya színű fényt töri meg. Ezzel összhangban a törési szög vörös fényénél volt a legnagyobb, ibolyánál pedig a legkisebb.

$$\beta_{\text{vörös}} > \beta_{\text{zöld}} > \beta_{\text{ibolya}} .$$

Emiatt

$$\frac{\sin \alpha}{\sin \beta_{\text{vörös}}} < \frac{\sin \alpha}{\sin \beta_{\text{zöld}}} < \frac{\sin \alpha}{\sin \beta_{\text{ibolya}}} .$$

A törésmutató definíciója alapján:

$$n_{\text{vörös}} < n_{\text{zöld}} < n_{\text{ibolya}} .$$

Eszerint az *anyagok törésmutatója függ a fény színétől*. Ezt a jelenséget *színszóródásnak* nevezzük. A tapasztalatok szerint az *anyagok abszolút törésmutatója vörös fényre a legkisebb és ibolyaszínűre a legnagyobb*.

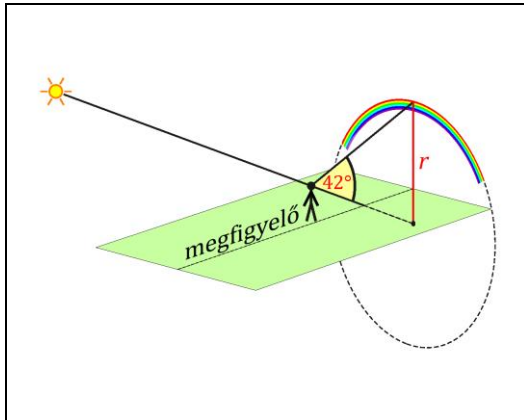
Az előző kísérletek azt igazolják, hogy a fehér fény a szivárvány színeiből tevődik össze. Mivel a törésmutató függ a fény színétől, fénytöréskor az egyes színek másképp törnek meg. Emiatt a megtört fény egy széttartó, szivárványszínű nyalábot alkot. A prizmán bekövetkező kétszeres törés miatt ez a hatás még fokozottabb. A szivárvány kialakulása szintén a színszóródással magyarázható.

Kiegészítések

1. A *prizma* görög eredetű szó, jelentése hasáb.
2. A színszóródást latin eredetű kifejezéssel *diszperzió*nak is nevezik. A diszperzió jelentése szétaprózódás, szétoszlás, szétszóródás.
3. A prizmaival történő színbontást elsőként Francesco Maria *Grimaldi* (1618–1663) olasz fizikus, matematikus ismertette 1665-ben megjelent művében.
4. Isaac *Newton* (1642–1727) angol fizikus, matematikus, csillagász 1669-ben precíz kísérletsorozattal igazolta, hogy a fehér fény a szivárvány színeiből tevődik össze, és a színbontás a fénytöréssel magyarázható. Eredményeit Newton levél formájában írta meg és elküldte a londoni *Királyi Társaság* titkárának. Ezeket a tanulmányokat először 1672-ben olvasták fel a Társaság ülésein, majd nyomtatásban is megjelentek a *Philosophical Transactions* című tudományos folyóiratban. Ebben a témakörben

tartott előadásait és kísérleti eredményeit Newton az 1704-ben megjelent *Optika* című művében foglalta össze.

5. A megfigyelések szerint a szivárvány egy olyan körív mentén látszik, amelynek középpontja a hátunk mögött levő Napot és a fejünket összekötő egyenesnek és az esős égboltnak a metszéspontjában van. A szivárvány körívének sugara kb. 42° -os szögben látszik. (A vörös ív sugarának látószöge $42^\circ 20'$, az ibolya színű ívé $40^\circ 50'$.)

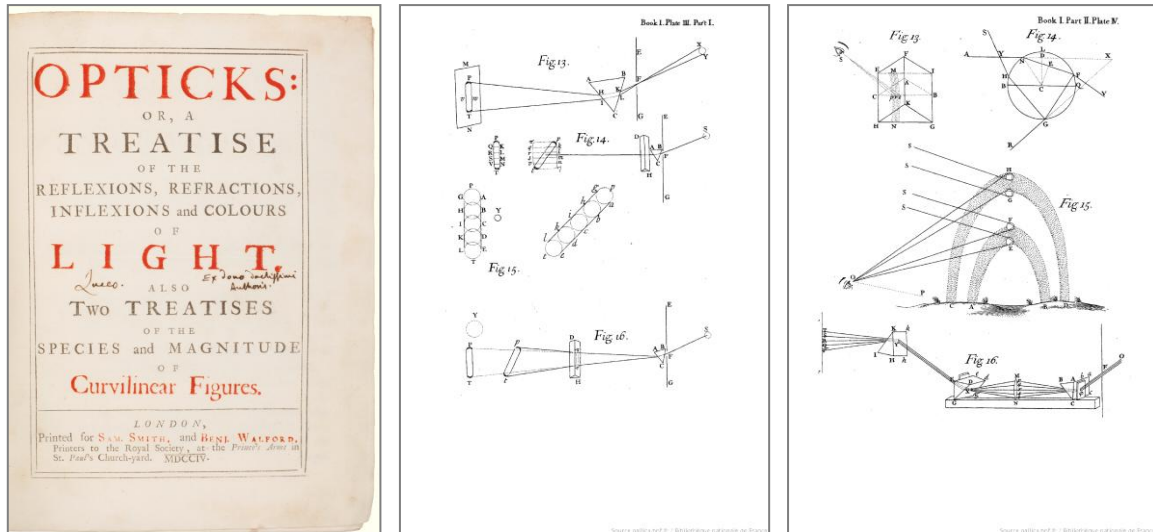


Néha megjelenik egy *második, halványabb szivárványív* is, ennél a vörös ív sugara 51° ., az ibolyaé 54° . Emiatt a második ívben a színsorrend fordított, kívül vörös, belül ibolya.



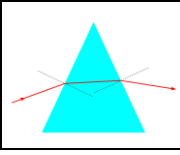
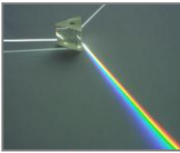
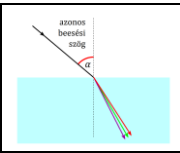
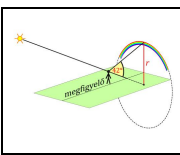



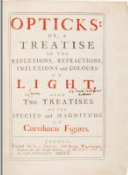
Szivárvány gyakran kialakul *vízeséseknél, szökőkútaknál* is, de a kerti locsoláskor megfelelő elrendezésben mi magunk is létrehozhatjuk ezt a jelenséget (a Nap mögöttünk, a szétpermetezett víz előttünk.) A levegőből (repülő, helikopter, drón, ejtőernyő) teljes, kör alakú szivárvány is megfigyelhető, ilyenkor például a repülőgép árnyéka (ha egyáltalán látszik) a szivárványkör középpontjában van. (Egy ilyen, ejtőernyősök által készített *YouTube* videó egy kettős, kör alakú szivárványról itt található: <https://www.youtube.com/watch?v=w62AHrpU7nl>.)

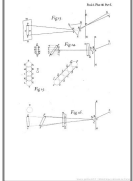
6. A szivárványív sugarának 42° -os látószögére először René Descartes (1596–1650) francia filozófus, matematikus, fizikus adott magyarázatot kísérleti vizsgálatai alapján. Eredményét *Discours de la Méthode* (Értekezés a módszerről) című könyvében, 1637-ben tette közzé. A szivárvány színei a diszperzió miatt alakulnak ki. Ennek helyes magyarázatát Newton adta meg *Optika* című könyvében.



A fenti képeken az *Optika* címlapja, valamint a prizma szinbontását igazoló kísérletek rajzai, illetve a szivárvány kialakulását magyarázó ábrák láthatók. (A teljes könyv elérhető a <https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3362k?lang=EN> oldalon.)

Képek jegyzéke

	<p>A lézervény útja a prizmában</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0626.svg</p>
	<p>A napfény felbontása prizmával</p> <p>© http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0297.jpg</p>
	<p>Azonos beesési szöggel érkező, eltérő színű fénysugarak törése</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0627.svg</p>
	<p>A szivárvány helyzete és sugarának látószöge</p> <p>© http://www.fizikakonyv.hu/rajzok/0628.svg</p>
	<p>Szivárvány Dorfgastein fölött (Ausztria)</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dorfgastein_village.jpg</p>
	<p>Kettős szivárvány</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:1-Dark_morning_secondary_rainbow.JPG</p>
	<p>Szivárvány a krimmli vízesésnél (Ausztria)</p> <p>© http://www.fizkapu.hu/fizfoto/fotok/fizf0452.jpg</p>
	<p>Az <i>Optika</i> címlapja</p> <p>W https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Newton_opticks.png</p>

	<p>A prizma színbontását igazoló kísérletek rajzai az <i>Optikából</i> © https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3362k/f36.item.r=opticks?lang=EN#</p>
	<p>A szivárvány kialakulását magyarázó ábrák az <i>Optikából</i> © https://gallica.bnf.fr/ark:/12148/bpt6k3362k/f156.item?lang=EN#</p>

Jelmagyarázat:

- © **Jogvéde**tt anyag, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.
- W A **Wikimedia Commons**-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.

◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---