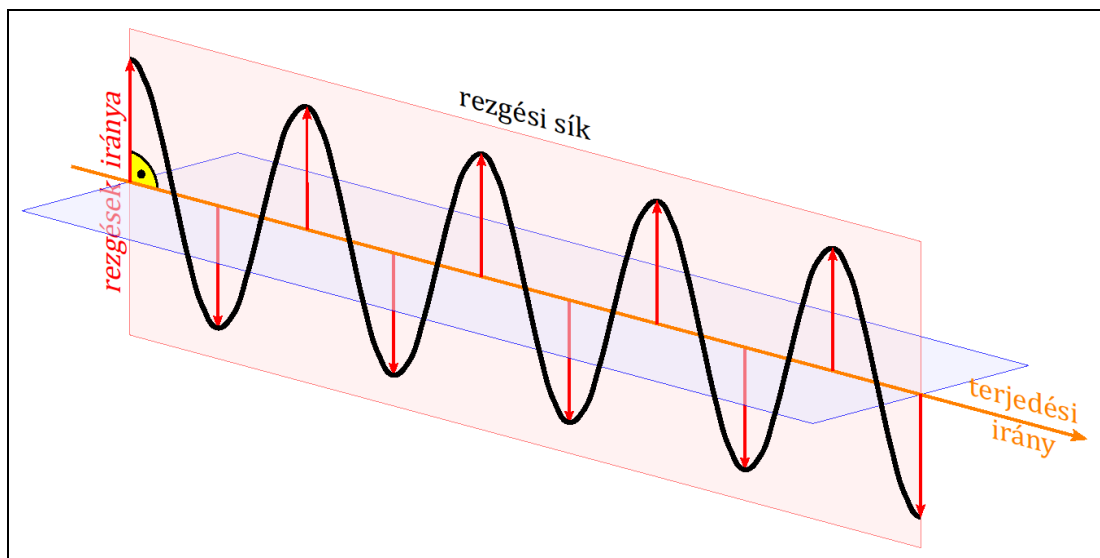


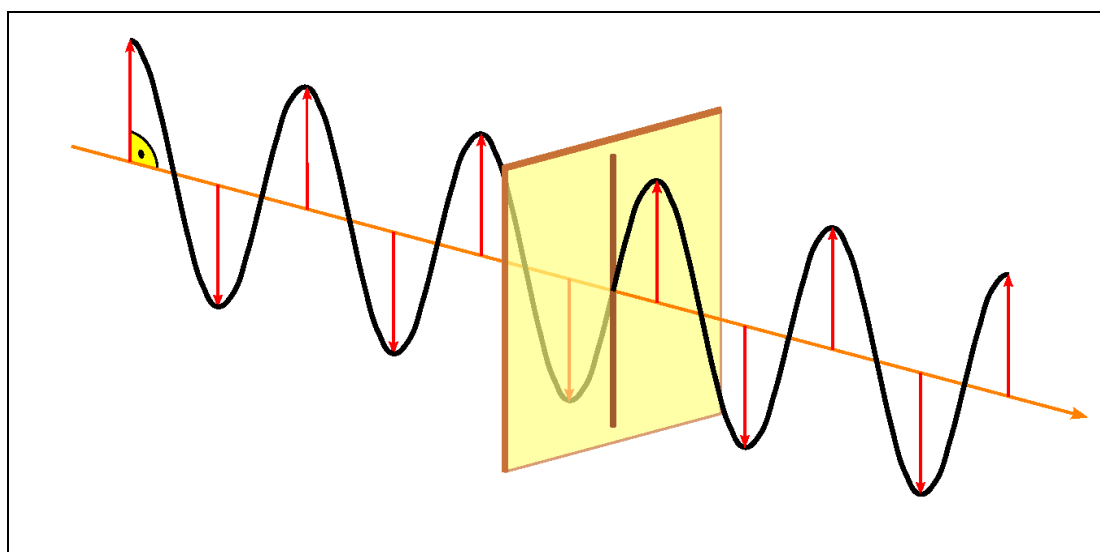
◀	<i>Tartalom</i>	<i>Fogalmak</i>	<i>Törvények</i>	<i>Képletek</i>	<i>Lexikon</i>	▶
---	-----------------	-----------------	------------------	-----------------	----------------	---

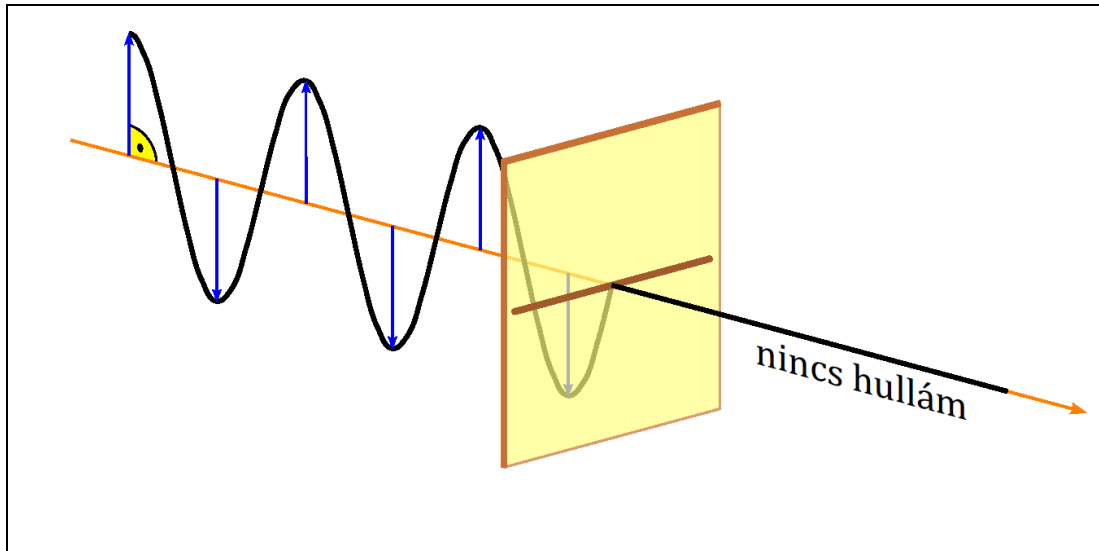
## A polarizáció

Tudjuk, hogy a transzverzális hullámokban a rezgések iránya merőleges a hullámterjedés irányára. Ezért a transzverzális hullámok sugarára illeszthető síkok közül csupán egyetlen sík illeszkedik a rezgések irányára is. Ezt a síkot a transzverzális hullám *rezgési síkjának* nevezzük.

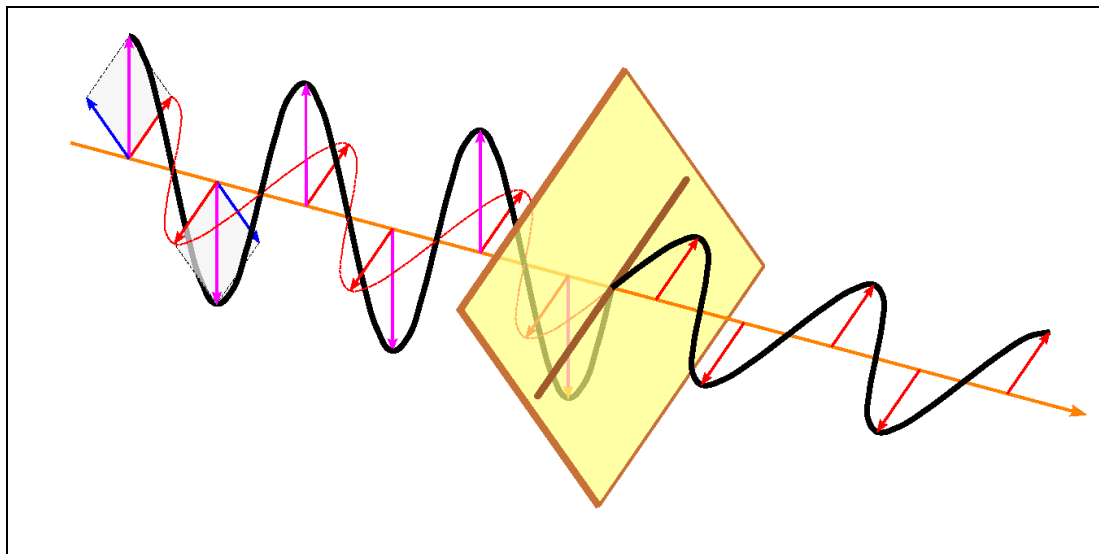


A rajzon látható módon a vízszintes gumikötelet átfűztük egy deszkalap függőleges helyzetű nyílásán. Ha a gumikötél végének fel-le mozgásával olyan hullámokat keltünk, amelyek rezgési síkjá függőleges, akkor a hullámok akadálytalanul átjutnak a nyíláson.





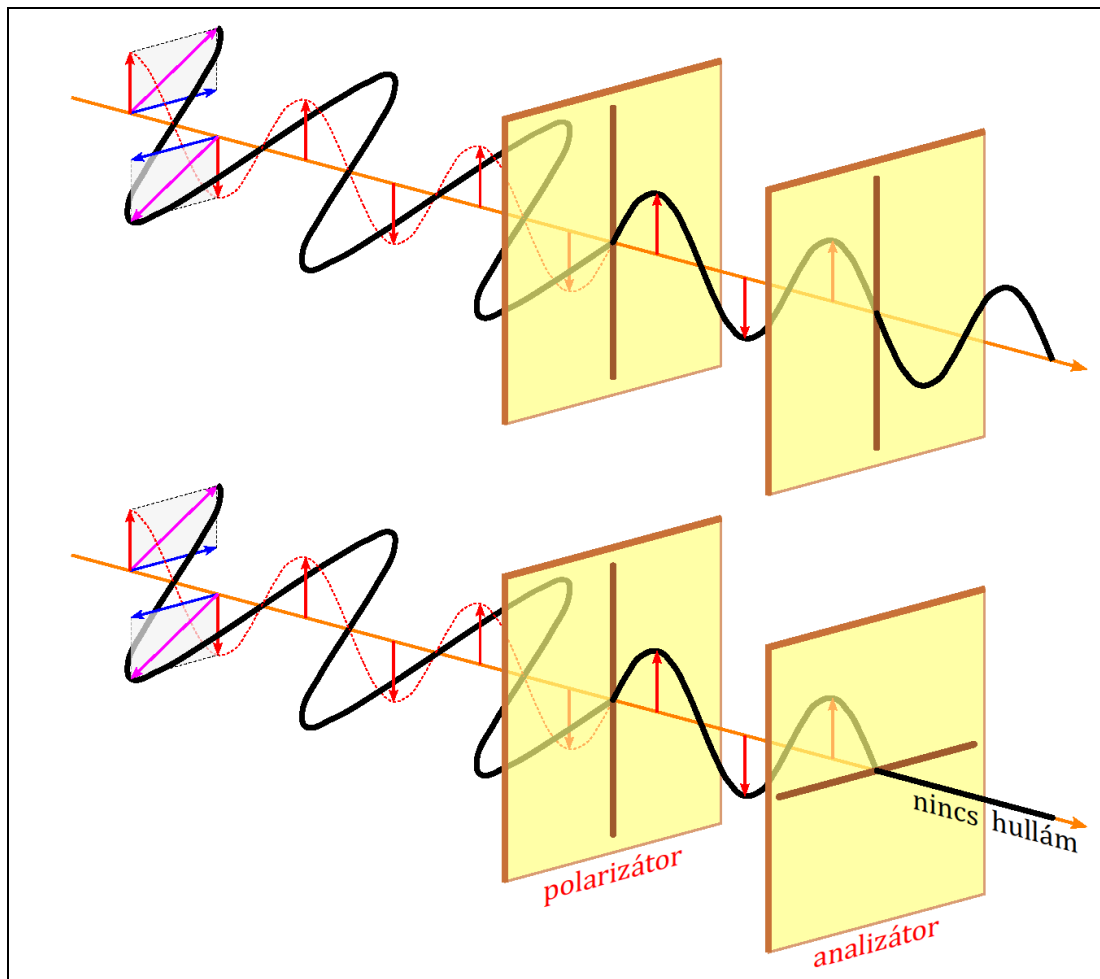
Ha a deszkalap  $90^\circ$ -os elforgatásával a nyílást vízszintes helyzetbe hozzuk, a hullámok nem juthatnak át rajta. Ha a nyílást az előzőektől eltérő helyzetbe állítjuk, akkor a hullámokban terjedő rezgéseknek csak a nyílás irányába eső összetevője jut át a nyíláson. Ennek megfelelően a nyílás mögötti kötélszakaszon a hullámok amplitúdója kisebb, mint a nyílás előtt.



Ha a gumikötélen egyszerre több olyan hullám halad, amelyek rezgési síkja különböző, akkor a nyílás ezeknek csak a nyílás irányába eső összetevőit engedi át. Ennek eredményeképpen a nyílás mögött olyan hullám alakul ki, amelyben a részecskék már csak egyetlen síkban rezegnek. Az olyan *transzverzális hullámot, amelynek csupán egyetlen rezgési síkja van, lineárisan poláros hullámnak nevezünk*. Azt a jelenséget, amelynek során a többféle rezgési síkkal rendelkező hullámok összességéből lineárisan poláros hullám jön létre, *polarizációnak* hívjuk. Azt az eszközt, amely a polarizációt

létrehozza, *polarizátornak* nevezzük. (A lineárisan poláros hullám helyett gyakran csak a *polarizált hullám* kifejezést használjuk.)

A polarizáció a gumikötélen szabad szemmel is megfigyelhető, de a hullámok polarizáltsága egy másik, nyílással ellátott deszkalappal is kimutatható. Ha ugyanis a második deszkalapot a hullám sugara mint tengely körül körbeforgatjuk, akkor a második nyílás mögött attól függően észlelhetők a hullámok, hogy milyen a két nyílás egymáshoz viszonyított helyzete. Ha a két nyílás megegyező irányú, akkor az első nyíláson átjutott hullámok akadálytalanul átjutnak a másodikon is. Ha a második nyílás merőleges az elsőre, akkor a második nyíláson nem haladnak át hullámok. Minden más közbülső helyzetben a polarizált hullámoknak csak egy része jut át a második polarizátoron.



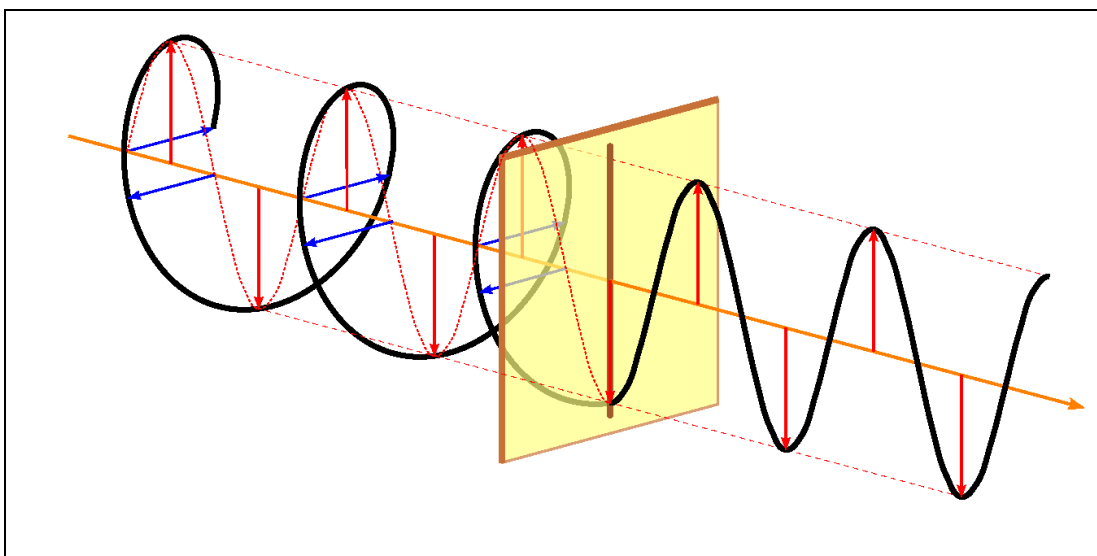
Ezek szerint, ha a hullámok útjába helyezett két polarizátor közül a másodikat a ráeső sugár mint tengely körül teljesen körbeforgatjuk, akkor az átjutott hullám amplitúdója két helyzetben maximális, kétszer pedig nulla lesz. Ezek a helyzetek  $90^\circ$ -os szöget zárnak be

*egymással.* A második polarizátor körbeforgatásával tehát kimutatható, elemezhető (latin eredetű szóval analizálható) a hullám polarizáltsága. Ennek nyomán a második polarizátort szokás *analizátornak* is nevezni.

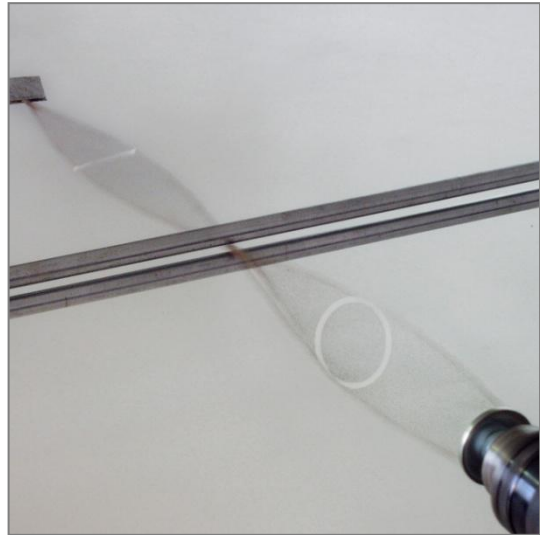
A longitudinális hullámokban a részecskék rezgési iránya és a hullám terjedési iránya megegyező irányú, ezért a sugárra illeszkedő síkok egyenértékűek egymással. *A longitudinális hullámoknál nem lehet a rezgési sík fogalmát értelmezni.* Mivel a longitudinális hullámoknak nincs rezgési síkjuk, ezért *a longitudinális hullámoknál nem jöhet létre polarizáció.* A polarizáció a transzverzális hullámok egyik jellegzetessége. Ha egy hullámnál kimutatható a polarizáció, akkor a hullám csak transzverzális lehet.

## Kiegészítések

1. Ha a kifeszített gumikötél végét egyidejűleg két egymásra merőleges rezgésre kényszerítjük, akkor *A rezgések összegzése és felbontása* című fejezetben látottaknak megfelelően a kötéel vége egy Lissajous-görbén mozog. Az így kialakuló hullámokban ezért minden egyes pont ugyanilyen Lissajous-görbét ír le. Tudjuk, hogy ha az összetevő rezgések frekvenciája és amplitúdója megegyezik, de az egyik rezgés  $90^\circ$ -kal, azaz  $1/4$  periódussal késik a másikhoz képest, akkor a két rezgés eredőjeként körmozgás jön létre. Ennek megfelelően a kialakuló hullámban a kötéel minden pontja körpályán mozog. Az ilyen hullámot *cirkulárisan poláros hullámnak* nevezzük. Polarizátor segítségével a cirkulárisan poláros hullám is polarizálható, azaz lineárisan poláros hullámmá alakítható.



2. A gyakorlatban a közeg határáról, illetve a polarizátorról a hullámok egy része visszaverődik. A visszavert hullámok és a beérkező hullámok közt interferencia jön létre, ez általában megnehezíti a jelenség megfigyelését. Megfelelő frekvenciát választva azonban állóhullámok is kialakulhatnak, és ezeken már jól megfigyelhető a polarizáció. A képen látható kísérletben egy kifeszített gumiszál egyik



végét motorral mozgatva, cirkulárisan poláros állóhullámot hoztunk létre. A polarizátort két párhuzamos fémrúd alkotta, ezek közti résen vezettük át a gumiszálat. A fekete gumiszál két pontját (a duzzadóhelyeknél) fehérre festettük, így a két pont pályája jól látható a fotón. A fénykép a periódusidőnél lényegesen hosszabb expozíciós (megvilágítási) idővel készült, ezért a gumiszál képe elmosódott. (Egy hosszú csavarrugóval végzett hasonló kísérlet videója itt található: <https://www.youtube.com/watch?v=pC3sFg7dmuk>.)

3. A *polarizáció* a görög-latin eredetű pólus szóból származtatható. A *pólus* jelentése: sarok; két egymással ellentétes helyzet, irány, tulajdonság egyike. A polarizáció jelentése: sarkítás; ellentétes helyzetek, irányok, tulajdonságok szétválasztása, kettéválása.

## Képek jegyzéke

	<p><b>Transzverzális hullám rezgési síkja</b></p> <p>© <a href="http://fizikakonyv.hu/rajzok/0369.svg">http://fizikakonyv.hu/rajzok/0369.svg</a></p>
	<p><b>A rezgési síkkal párhuzamos nyíláson áthaladó transzverzális hullám</b></p> <p>© <a href="http://fizikakonyv.hu/rajzok/0370.svg">http://fizikakonyv.hu/rajzok/0370.svg</a></p>
	<p><b>A rezgési síkra merőleges nyíláson nem halad át a transzverzális hullám</b></p> <p>© <a href="http://fizikakonyv.hu/rajzok/0371.svg">http://fizikakonyv.hu/rajzok/0371.svg</a></p>
	<p><b>A transzverzális hullám nyílással párhuzamos összetevője átjut a nyíláson</b></p> <p>© <a href="http://fizikakonyv.hu/rajzok/0372.svg">http://fizikakonyv.hu/rajzok/0372.svg</a></p>
	<p><b>A polarizátor és az analizátor „működése”</b></p> <p>© <a href="http://fizikakonyv.hu/rajzok/0373.svg">http://fizikakonyv.hu/rajzok/0373.svg</a></p>
	<p><b>Cirkulárisan poláros hullám polarizációja</b></p> <p>© <a href="http://fizikakonyv.hu/rajzok/0374.svg">http://fizikakonyv.hu/rajzok/0374.svg</a></p>
	<p><b>Cirkulárisan poláros állóhullám polarizációja</b></p> <p>W <a href="https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polarizacio.jpg">https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polarizacio.jpg</a></p>

### Jelmagyarázat:

© **Jogvédtett anyag**, felhasználása csak a szerző (és az egyéb jogtulajdonosok) írásos engedélyével.

W A *Wikimedia Commons*-ból származó kép, felhasználása az eredeti kép leírásának megfelelően.