

Ifj. Zátanyi Sándor:

Száloptika-modell

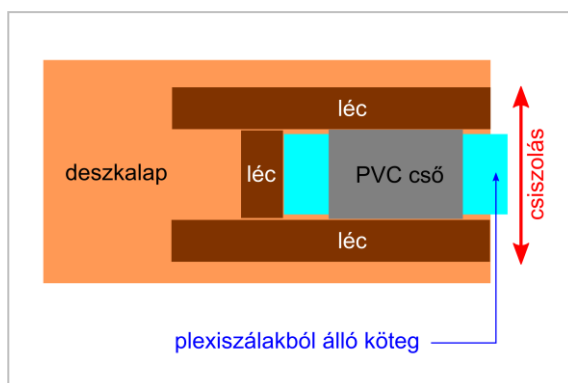
A teljes fényvisszaverődés egyik gyakorlati alkalmazása a száloptika, amelyben több optikai szálát úgy fognak kötegbe, hogy a szálak elrendezése a köteg mindkét végén azonos. Bár az ilyen száloptikákat sok helyen használják, magas áruk miatt iskolai bemutatásuk többnyire nem lehetséges. Ezért a Hévízen megrendezett 58. Országos Fizikatanári Ankét és Eszközbemutató eszközkiallítására kidolgoztam egy könnyen elkészíthető, az eszköz lényegét működés közben bemutatni képes modellt.

A száloptika modell alapanyaga 2 mm átmérőjű plexiszál. Plexi alapanyagokat forgalmazó webáruházakból egyszerűen beszerezhető, én a *KertTrade Kft.*-től rendeltem, a termék weboldalának címe: http://muanyag.hu/termek/plexiglas-xt-0a070-rud_viztisza. Az általuk forgalmazott szál (a weboldalon: „plexirúd”) hossza 2 méter, szálankénti ára 330 Ft + ÁFA. (A szállítás futárszolgálattal, utánvétellel történt, ennek költsége 2100 Ft + ÁFA volt, de az árut személyesen is át lehet venni Dunavarsányban.) Én 15 szálát rendeltem, de az általam készített modellhez csak 12 szálát használtam fel.

A plexiszálakat 10 centiméteres szakaszokra daraboltam úgy, hogy vasfűrészsel félig bevágtam, majd a vágás helyénél kézzel elpattintottam a szálát. A levágott szálakat kötegbe fogva egy 40 mm külső átmérőjű, 6 centiméter hosszú PVC lefolyócső darabba helyeztem úgy, hogy a szálak szorosan kitöltsék a csövet.



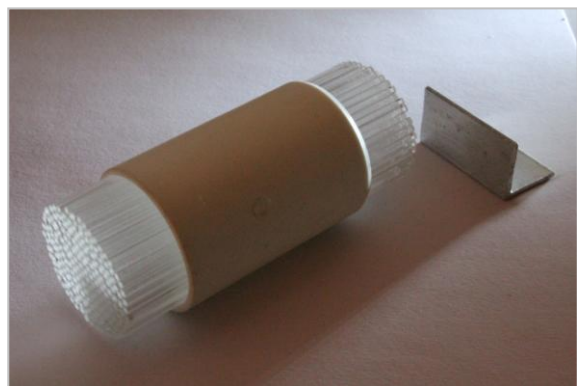
A köteg végeit vibrációs csiszológéppel, a szálirányra merőlegesen lecsiszoltam. (A csiszolás kézzel, csiszolópapírral is elvégezhető.) A csiszoláshoz egy deszkalapból és három lécdarabból a rajzon látható sablont készítettem. Csiszolás közben így a szálak nem csúsztak el egymáshoz képest, és a csiszolás után minden szál azonos hosszúságú lett.



Csiszoláskor a szálak közé plexipor és csiszolóanyag is kerül, amely felsértheti a szálak palástját, rontva azok fényvisszaverő képességét. Csiszolás közben ezért a köteget néhányszor bontsuk szét, és mosogatószeres vízben mossuk le a szálakat. Ezután puha papírzsebkendővel itassuk fel a vizet a szálakról, rakjuk össze újra a köteget, majd folytassuk a csiszolást. A végső csiszoláshoz használhatunk fogkrémet is, ezzel teljesen simává polírozható a szálak vége, természetesen a végén a fogkrémet is ki kell mosni a szálak közül.

Először az optikai szál működését mutassuk be a tanulóknak egyetlen 2 mm-es szálát használva úgy, hogy a szál egyik végébe belevilágítunk, és megfigyeljük a szál másik végén kilépő fényt. A szál jól hajlítható, eközben azonban a fény a teljes visszaverődés miatt mégsem lép ki a szál palástján.

A száloptika-modell működésének bemutatásához világítsuk meg az egyik véglapot, és figyeljük meg a másik véglapon megjelenő fényt! Ezután helyezzünk a belépő fénynyaláb útjába egy átlátszatlan tárgyat, és figyeljük meg a másik véglapon bekövetkező változást! A képképzés szemléltetéséhez nyomtassunk egy nagy betűket tartalmazó szöveget egy A4-es lapra, a betűméret 80–100 pont legyen! Állítsuk a száloptika-modellt a szövegre, ekkor a modell felső lapján mozaikszerűen láthatóvá válik a letakart szövegrész. Tantermi körülmények közt egy számítógép képernyőjén megjelenő hasonló betűméretű szöveggel a teljes osztálynak is bemutathatjuk a száloptika működését. (Ilyenkor érdemes a monitor képernyőjére egy írásvetítő fóliát vagy egy átlátszó irattartót helyezni, hogy a plexiköteg ne karcolja meg a képernyő felületét. A régi katódsugaras monitorok üvegfelületet a plexi nem karcolja, így azoknál ez az óvintézkedés elmaradhat.)



Kisebbs betűméretű szöveget használva megmutatható, hogy ha a modellt nem mozgatjuk a szöveg felett, akkor a szöveg nehezen olvasható, ha azonban az olvasási iránnyal azonos irányban végigoljuk a sorok felett, akkor a szöveg olvasható lesz, mert agyunk a sok mozaikképből képes éles képet összerakni. (Hasonló jelenség figyelhető meg olyan kerítésen átnézve, ahol a lécek vagy deszkák között csak 2–3 centiméter széles rések vannak. A réseken távolabbról átnézve nem ismerhetők fel a kerítés mögötti dolgok, de a kerítéssel párhuzamosan haladva minden jól látható.)

Az eszközről készült további fényképek elérhetők a *FizKapu* honlap *FizFotó* rovatának *Fénytan* menüpontjában.

KAPCSOLÓDÓ INTERNETES HONLAPOK:

www.fizkapu.hu/fizfoto/fizfoto6.html