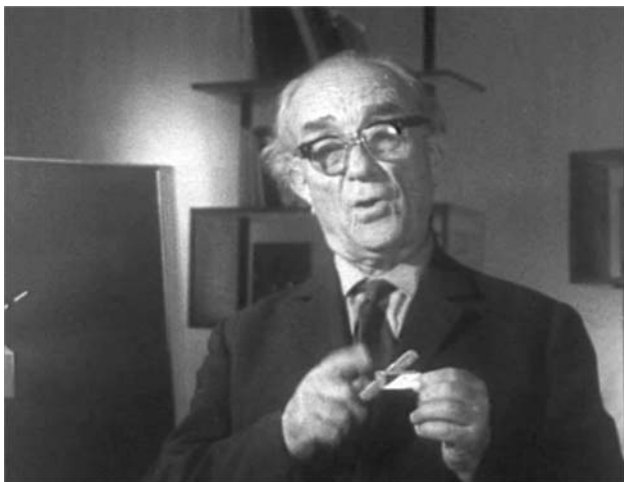
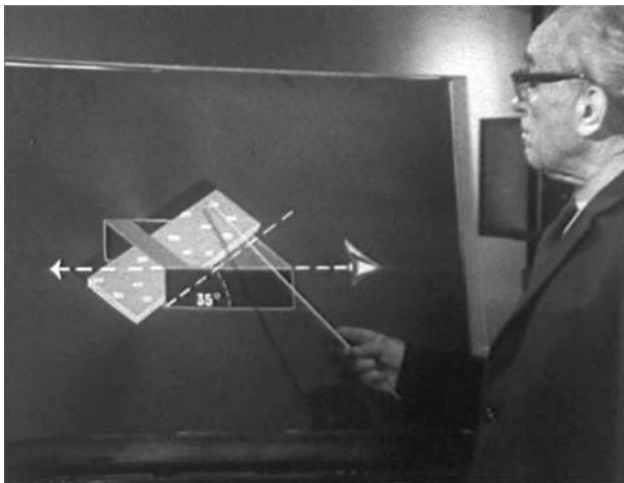


## 10. Polarizációs jelenségek

A legendás fizikatanár, *Öveges József* idejében a fény polarizálhatóságát bemutató eszköz otthoni, házilagos megépítése és a vele való kísérletezés egy egész délutánt betöltő foglalatosság volt, a legkitartóbbak közül is csak a legügyesebb kezűeknek adatott meg a sarkított, poláros fényben való gyönyörködés. A polarizátor és az analízátor elkészítéséhez két gyufásdobozra és pár mikroszkóp-tárgylemezre volt szükség. Az elkészült eszköz polarizáló képessége, így az általa nyújtott élmény meg sem közelítette a „gyári” polarizáló szűrőké.

Azóta nagyot változott a világ, nemcsak színes lett a televízió, de a megjelenítők működési elve is megváltozott. LCD (folyadékkristályos) képernyőink síkban poláros fényt bocsátanak ki. Így az egyik eszközünk – a polarizátor – megépítését megúszhatjuk. Ám ha jól körülnézünk, akkor hamarosan rájöhethetünk, hogy a másik eszköz – az analízátor – megépítését is elkerülhetjük. Ugyanis ma már az olcsó, alsó kategóriás napszemüvegek között is találhatunk olyant, amelynek lencséje poláros fényt állít elő. A térhatású mozi egyik

Öveges professzor a tv-ben.

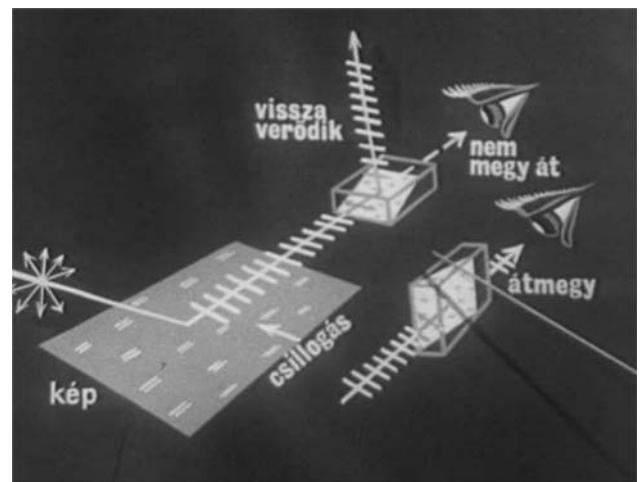


lehetséges megvalósítási módja, hogy polarizált fény segítségével vetítenek a két szem számára eltérő képet – ehhez speciális vetítőre és szemüvegre van szükség. A 3D mozik speciális szemüvegei ugyanis a legtöbb esetben hazavihetők (a szerző 200 Ft leszurkolása után legálisan szemüveg-tulajdonos lett). Ha körülnézünk a fotós táskában, ott is találhatunk polárszűrőt. Így jelen cikkünkben kimarad az elkészítés menete és a szükséges anyagok fejezet.

### A polarizáló szűrők

A napszemüvegekben két azonos helyzetű, síkban poláros szűrőt találhatunk. A polarizáció síkját úgy állítják be, hogy a vízszintes felületről visszaverődő sugarakat gyengítse. A régebbi 3D-s mozikban, ahol poláros fény segítségével állították elő a térbeli élményt, két egymásra merőleges, síkban poláros szűrőt építettek a vetítőbe és a szemüvegekbe is. E megoldás egyik fő hibája, kényelmetlensége az volt, hogy csak függőlegesen tartott fejjel adott jól élvezhető képet. Ha ferdén tartjuk a fejünket, a két szemünk eltérő intenzitású fényt kap. Ennek kiküszöbölésére cirkulárisan poláros fényt használnak – az egyik szem számára jobbra, míg a másik szem számára balra forgót. Ennél a megoldásnál összetett „lencse” alkalmazása szükséges. A lencse szemünktől távolabb eső oldalán lévő réteg a cirkulárisan poláros fényből síkban poláros fényt állít elő, a jobbra forgó és a balra forgó poláros fény egymásra merőleges síkú, síkban poláros fényé alakul. A lencse másik, a szemhez közelebbi oldalán lévő síkban poláros rétegtől függ, hogy látjuk vagy nem látjuk az érkező fényt. Így a két szem más képet lát, kialakulhat a térbeli hatás. A fotós táskában egyaránt találhatunk síkban polarizáló és cirkulárisan polarizáló szűrőt. Ez az oldalán található feliratból derül ki. Az itt talált szűrők metatesen csatlakoztathatók az optikához, és körbe forgathatóak, a fényképezés igényei szerint.

Polarizáltság magyarázó ábrája anno.



### Kísérletek

Van síkban polarizált fényforrásunk, egy LCD tv vagy monitor. Ha polaroid napszemüvegen keresztül nézzük és közben fejünket forgatjuk, megfigyelhetjük, hogy a monitor fénye gyengül, 45 foknál teljesen elcsúsztatva, míg a másik irányba forgatva erősödik és 45 foknál lesz a legfényesebb. A tv-k és monitorok a vízszintessel 45 fokos szöveget bezáró, síkban poláros fényt bocsátanak ki. Ha régebbi típusú 3D-s szemüvegünk van, akkor ugyanezt a kísérletet elvégezve az egyik szemünk számára erősödő, míg a másik szemünk számára gyengülő fényerőt fogunk tapasztalni. Fejünket ellenkező irányba fordítva felcserélődik az erősödés, gyengülés. Az újabb 3D-s szemüvegek igazi csemegét tartogatnak: poláros fényű fényforrás sem kell, elég egy tükör. Nézzünk a tükörbe a szemüvegen keresztül, és az egyik szemünket hunyjuk be! Ekkor a másik szemünkkel nézve azt látjuk, hogy a csukott szemünket jól látjuk, míg a nyitott szemünk előtt a szemüveg sötét (lásd a *címképet*)! Elvégezhetjük a kísérletet két szemüveggel úgy is, hogy a másik szemüveget vegye föl valaki, ha ekkor az egyik szemünket becsukjuk, akkor

a másik kísérletezőnek csak az egyik szemét tudjuk megfigyelni a szemüvegen keresztül, mégpedig keresztirányban, becsukott bal és nyitott jobb szemmel a szemben lévő jobb szem látszik, míg a bal szem előtt sötét a lencse.

Vizsgáljunk átlátszó tárgyakat kereszttezett polárszűrők között! Esetünkben a polarizáló szűrőket fordítsuk úgy, hogy oltsa ki teljesen a monitor képét (érdemes a monitort egyszínű fehérre állítani), akkor a monitor elé téve például egy plexi vonalzó, polárszűrőn keresztül színes csíkokat láthatunk, minthogy a plexi kis mechanikai feszültségre is nagy kettőtörést produkál (lásd a színes képeket a hátsó belső borítón).

A *Fizikai Szemle* következő számában a poláros fényvel végezhető további kísérletek mellett a szkarebeuszok és a poláros fény kapcsolatáról olvashatunk majd szenzációs leleplezést. Addig a következő két kapcsolódó oldal tanulmányozását ajánljuk.

<http://www.kfki.hu/fszemle/archivum/fsz0603/hartlein0603.html>  
<http://www.kfki.hu/physics/historia/TermVil/horvathg/horvathgabor1.html>

## KÖNYVESPOLC

# A TERMÉSZET VILÁGA MÁJUSI SZÁMÁRÓL

Számos körülmény együttese adja, hogy jókor és jó tartozékkal jelenhetett meg a *Természet Világa* májusi, teljes egészében az ATOMKI munkatársai által készített és róluk szóló száma. *Rutherford* jóvoltából 101 éve ismerjük az atommagot, 58 éve jött létre az ATOMKI, tehát semmi ok arra, hogy ünnepi megemlékezések kövessék egymást, mindenki szabadon írhat arról, amihez ért, amit szívesen elmagaráz másoknak. Ehhez jön egy ATOMKI-ban készített 25 perces fim, az *Elemi álom*, ami most DVD-mellékletként jár a májusi számhoz.

Az *Elemi álom* egy bájos szerelmi történet egy hélium atom és egy fullerén molekula között. Tekintettel a szereplők korlátozott erotikus lehetőségeire, nagyobb hangsúlyt kapnak a hélium atomok kalandjai a gyorsítóban, a hideglaborban és a plazmakamrában – a laborokban, ahol a fizikusok legalább számolnak velünk, jegyzi meg az egyik szókimondó atom.

A sok képi és verbális humorral megvalósított animációs dokumentumfilm, a lab story megtekintése után napokra ellát olvasnivalóval a 48 oldalas májusi szám, ami ezen kívül egy 16 oldalas mellékletet is tartalmaz a debreceni tehetség gondozásról. A *Fizikai Szemle*ben gyakran olvashatunk debreceni eredményekről, mégis meglepő az elénk táruló tematikai változatosság.

Ott van minden téma mögött a magfizika, aminek imponáló szerteágazásáról győződhetünk meg. A laboratóriumi plazmacsillagok és a Napon belüli magfolyamatok még éppúgy a közvetlen magfizikához tartoznak, mint a *Mágikus szigetek az atommagok térképén*, míg *A természet szimmetriái* című írás arról szól, ami magfizika számára is alapvető.

A kísérleti magfizika nem lehet meg vákuumtechnika nélkül és Debrecenben ez gyorsan és magas színvonalra fejlődött. Ahol erős a vákuumfizika és kevés a pénz, ott hamarosan mérőrendszereket fejlesztenek, amelyek önálló tudományos kutatás alapjául szolgálnak.

„A debreceni Atomkiban a hagyományos vizsgálati módszerek között az elektronmikroszkópok, optikai mikroszkópok, röntgen diffraktométerek, atomerő mikroszkópok, elektronspektrométerek alkalmasak a nanoanyagok tulajdonságainak vizsgálatára” – olvashatjuk *A természet nanomineralizációja* című írásban. Itt baktériumok révén előállított nanoanyagok tanulmányozásáról olvashatunk. Ugyanerről, a Debrecen közelében található gypvasércről szól a *Mire jó egy régi bobbi?*

Ha már nanorétegek felbukkantak, a vékonyrétegek általában is szóba kerülnek, hiszen *Vékonyrétegek között élünk* és meggyőző fényképen csodálhatjuk