

50.000 P!) — A rendkívül nagy kövekre nincsenek megállapított árak, ezekért úgynevezett „műkedvelői árakat” fizetnek.

#### *Hires gyémántok.*

A *Nagy Mogul (Orlov)*, az orosz cári jogart díszítette. Az orosz szovjet néhány évvel ezelőtt eladta s most Amerikában van. Indiai eredetű, víztiszta, színtelen, 200 karátos.

A *Kohinoor*, az angol koronakincstár ékköve. Eredeti, hindu csiszolási alakja rózsa volt (181 karát), mai briliáns formájában csak 109 karát.

A *Regent vagy Pitt* a francia koronakincsek között a Louvréban őrzik. 156 karátos briliáns.

A *Flórenci* a bécsi kincstár birtokában van. 137 karátos, gyengén sárgaszínű.

A 125 karátos *Dél csillaga* egy maharadzsza tulajdona.

Valamennyi gyémánt között a legnagyobb a Dél-Afrikában talált (1905-ben) víztiszta, színtelen *Cullinan* :3106 karát (621 g!) Az alakatlan követ Edward angol királynak ajándékozták. A követ három részre hasították, majd 9 nagyobb és 96 kisebb briliánst csiszoltak belőle. A legnagyobb darab 530, a második 317, a harmadik 95 karátos. A 3106 karátos nyers kőből nyert briliánsok összsúlya csak 1064 karát; a súlyvesztés kb. 66%! A legnagyobb kő a királyi jogart, a második a koronát díszíti, a harmadikat és a negyediket a királynői koronába foglalták.

Az aprószemű tiszta gyémántokat, valamint a jóval olcsóbb feketeszínűeket (karbonádo) ipari célokra használják: üveg vágására, valamint alagút- és bányaépítésnél a szikla megfúrására (a fúrócsövek peremébe foglalják a gyémántszemeket).

#### *III. Összefoglalás.*

*Jeges Sándor*

## **Fizika.**

### **A fényképezőgép és a fényképezés.**

(Tanítás a polgári iskola III. osztályában.)

A „Fizika, gyakorlati tanítások” című munka most megjelent második kötetéből.

*Eszközök és anyagok.* 1. Színes kelmedarab, amelyet fekete papírral burkoltunk be. A papíron valami ábrát vágunk ki és így tartottuk az egészet néhány hétig napfényes helyen. 2. Fényképezőgép. 3. Fényérzékeny lemez. 4. Fényérzékeny másoló papírok. 5. Előhívó. 6. Rögztítő. 7. Vörös-lámpa. 8. Fehérfényű lámpa. 9. Edények a folyadékokhoz. 10.

Kidolgozott lemez, illetve felvétel a lencsék órájáról. 11. Másod keret.

*I. Számonkérés.* A vetítógép és a mozgókép.

*II. Bevezetés.*

Soroljátok fel azokat az eszközöket, amelyekről már megismertük, hogy legfontosabb alkatrészük fénytani lencse!

Még egy lencses eszköz van, amelyet igen gyakran látni az emberek kezén, ti is láttatok már az egyik órán, bele is néztetek! (A fényképezőgép.) Milyen természetű képet ad a fényképezőgép lencséje? (Fordított, kicsinyített, valódi, vagyis ernyővel lefognatható képet.)

Mi rajzolja a homályos üvegre a lencse segítségével a képet? (Maga a fény.)

Természetes, hogy az embereknek régi vágyuk volt ezt a szép, élesen kirajzolt képet megörökíteni. Ez sikerül is. Fényképezni ma már a kis gyermek is tud. De hogyan jön létre a fénykép? Ki tudja elmondani?

*Ismerkedjünk meg kissé behatóbban a fényképezéssel!*

*III. Tárgyalás.*

Természettanban tanultatok, hogy a növények zöld leveleiben a napfény hatása alatt keményítő keletkezik! (Pl. a sarkantyúka levelére reggel fekete papírost szorítunk, melyre betűket vágunk ki. Este alkoholban elszíntelenedésig áztatjuk ezt a levelet, majd jóoldatba mártjuk. A betűk helyén, ahol fény érte a levelet, kékre színeződik.)

Miért árnyékolják be nyáron a kereskedők a napsugár elől kirakataikat? Azt mondják, hogy a tárgyak színét „kiszívja” a napfény. Valóban „szív”? Mit csinált a napfény a levelekben? A bejutott táplálékot átalakította keményítővé. A tárgyak színét adó festék anyagában is változást képes előidézni. Természetesen a megváltozott festékanyag színe is már más lesz.

Ezt a színes vászondarabot pár napig a napfényen tartottam, de úgy, hogy egy fekete papírral volt betakarva, amelyen betűk vannak vágva. Mit látni a vászondarabon? (Ahol fény nem érte a papírostól, eredeti színét megtartotta, ahol fény érte, ott megfakult.)

A napfény a bőrünkben levő anyagot is meg tudja változtatni! Mikor tapasztaljátok ezt? (Nyáron lesülünk, megbar-nulunk, de csak ott, ahol testünket fény éri.)

A fénynek tehát vegyi hatása van igen sok anyagra. Megváltoztatja összetételüket, amit főleg színük változásáról ven-ni észre.

Lehetne-e színes vászondarab segítségével fényképezni? (Igen, csakhogy nagyon sokáig tartana.)

Száz és néhány évvel ezelőtt két francia talált olyan anya-

gokat, amelyekre a fénynek ez a vegyi felbontó hatása sokkal gyorsabb. (Niepce és Daguerre. Nevüket megemlíthetjük, de ne jegyezzessük fel.) Azóta bámulatosan fejlődött a fényképezés és ma már rendkívül fényérzékeny anyagot tudnak gyártani.

Leggyakrabban használt ilyen anyag az ezüstnek és a brómnak vegyülete. Az ezüstöt mindenki ismeri. A bróm sötétvörös, rendkívül kellemetlen szagú folyadék. Ezt a brómot más anyagokkal való vegyületében orvosságnak is használjuk.

Ha az ezüst és a bróm egymással egyesülnek, halvány sárgászöld anyagot alkotnak. (Felmutatunk egy darab brómezüsttel bevont papírdarabot.) Ebben a brómezüst anyagban a bróm és ezüst molekulák szorosan kapcsolódnak egymáshoz, mint mikor két kezünk ujjai szorosan egybefonódnak (két kezünkkel mutatjuk.) Ha azonban fény éri, bár egymás mellett maradnak a molekulák, de egymást elbocsájtják, mint ha két öklünk az ujjak összefonása nélkül volna egymás mellett. Szemmel ezt a változást látni nem lehet! Mint ahogyan ez a papír sem változtatta meg a színét. Ehhez a láthatatlan változáshoz elegendő, hogy a másodperc egy huszonötödrésziéig érje egy kevés fény.

Lehet ezt az anyagot világosságnál elkészíteni, a papírra, üvegre, vagy filmre kenni? Állandóan sötétben kell tartani, fény csak abban a pillanatban érje, amikor a fényképezőgép által célbavett képet meg akarják rögzíteni!

De mit érünk a képpel, ha nem látni! Azt még láthatóvá is kell tenni. Ez a kép *előhívása*.

Találtak olyan folyadékokat, amelyek a fényérte helyeken kioldják az elvált brómot és csak az ezüst marad vissza ezeken a helyeken. Az ezüstnek pedig milyen a színe? (Fehér.) De az anyagoknak sokszor más a színük fínom por alakjában, mint nagy tömegben! Ha ezt a fényes ólomdarabot végighúzom a rajzlapon, milyen a nyoma? Mi ez a fekete nyom? (Az ólomrészecskék a papirosához tapadnak.) Bizony a nagyon fínom szemcsékben visszamaradó ezüstpor is fekete lesz.

Ahol azonban kevés, vagy semmi fény nem érte a fényérzékeny réteget, ott a brómezüst, vagy helyes néven ezüstbromid változatlan marad. Ha tehát most a lemezt kivinnénk a világosságra, mi történne? (Elromlana az egész, mert a többi helyen is szétválna az ezüstbromid.)

Van egy másik folyadék, amely a változatlan ezüstbromidot tudja kioldani. Ha ebbe tesszük a lemezt, vagy filmet, nem marad egyéb az üvegen, mint az előbb kivált ezüstpor. Ahol erős fény érte a lemezt, ott sűrűbben, tehát ott feketébb, ahol kevesebb, ott pedig szürke lesz a képrész. Ezután már vihetjük a világosságra, a kép meg van rögzítve.

2. Készítsünk egy felvételt! Mi szükséges hozzá? Mi a fényképezőgép, írd le! (Egy jól zárt doboz, amelyen elől lencse van. A lencse domború.) Használhatnánk sötétkamerát? (Igen. Az is ad valódi kicsinyített képet.) Elegendő fényereje van annak, hogy pillanat alatt változást tudjon létrehozni? Mire való a lencse? (Több fény jut be rajta a gépbe és mégis éles képet ad.) Mi történne a fényérzékeny lemezen, ha a lencsén át a tárgy minden részéről sokáig érné fény? (Mindeniütt elfeketedne.) Miféle szerkezetnek kell tehát lennie a lencse előtt, vagy mögött? (Záró szerkezetnek, amely lehetővé teszi, hogy éppen megfelelő ideig essék a fény a lemezre.)

(Olyan tanulót ültetünk az ablakkal szembe és az ablakhoz közel, akinek ruházatán erősebb kontrasztok vannak, fehér és fekete színfoltok. A lencsét úgy állítjuk be, hogy a homályos üvegen csak elmosódott kép látszódjék.) N., nézd meg a képet! Mi hibája van? Hogyan lehetne a képet élesre állítani? (A személyt, vagy a gépet vinni közelebb-távolabb, vagy pedig a lencsét mozgatni megfelelő helyre.) Ez utóbbi mód a kényelmesebb! Az olcsó gépeknél erre nincs szükség, mert 2—3 méteren túl levő tárgy képe mindig elegendő éles.

Mi következik ez után? (A homályos üveg helyére fényérzékeny lemezt kell behelyezni. Lencsenyílást lezárni. A kazetában lévő lemez elől a fedelet eltávolítani. A lencse zárát egy pillanatra felnyitni, hogy a kép a lemezre vetítődjön. A lemezdoboz fedelét ismét lezárni, s most már kivethető a gépből.)

A felvétel készen van. Milyen munka következik most? Miért nem lehet ezt világosságnál végezni? Azt tapasztalták azonban, hogy sötétvörös fény nincs hatással a fényérzékeny rétegre, ezért az előhívás és rögzítés munkája sötétvörös fény-nél végezhető.

(A termet elsötétítjük, miután a tanulók nagy karéjban az előadóasztalt körülvették. A lemezt az előkészített előhívóba tesszük, ahol 5 perc alatt kész a kép. Leöblítés után a rögzítőbe tesszük; 2 perc múlva már felgyújthatjuk a fehér fényt. Ez alatt a munka alatt kérdezzük a tanulókat, mi történik a folyadékban, mi oldódik ki. A kép megjelenése mindig nagy szenzáció a tanulóknak. Feltűnik nekik is, hogy a kép fehér és sötét része ellenkezője a valóságnak.) Miért fekete a képen az a hely, ahol a fehér ruhadarab volt? (Mert onnan több fény érte a lemezt.) Miért maradt a fekete ruha helyén változatlan a brómezüst? (Mert a fekete tárgy igen kevés, vagy semmi fényt nem ver vissza.) Az így keletkező kép neve negatív, vagy fordított kép.

Hogyan lehetne erről most másolással eredeti megvilágítású képet kapni? A kész lemez azokon a helyeken, ahol ezüst nem vált ki, átlátszó, ott átengedi a lámpa fényét. A sötét he-

lyeken kevesebb, vagy semmi fényt nem bocsájt át. Ha tehát most a lemezhez ismét fényérzékeny anyaggal bevont lemezt vagy papirost szorítunk és egy kis időre átvilágítjuk a lemezt, hogyan fog alakulni a másolat? (Az átlátszó helyek alatt megfeketedik, a sötét helyek alatt fehér lesz.) Vagyis megkapjuk az eredetinek megfelelő képet, a pozitív képet.

Készítsünk erről a régebben előhívott és megszáradt lemezről másolatot! (A világos vörös fény mellett a lemezre helyezzük a gázfénypapírost, a fehér lámpa elé helyezzük a kísérletezési távolságra és a szükséges időre megvilágítjuk a fehér fényvel. Az előzetes kísérletezésben úgy rögzíthetjük a szükséges időt, hogy nyugodt menetben számlálunk. A munkamenet ugyanaz, mint a lemez előhívásánál és rögzítésénél, csak hogy a kép az előhívóban egy perc alatt kész.)

Vázlatban és néhány szóban ismételjük át a fényképezés menetét!

Mi haszna van a fényképezésnek és miért szerez örömet? (Tudományos haszna. A rajznál tökéletesebb és gyorsabb. Kedves emlék. Kellemes, de sokba kerülő szórakozás. A mozi.)

A fényképezés rendkívül elterjedt. A fényérzékeny anyagok előállítására az egész világon évente 500.000 kg (500 tonna) színezüstöt használnak fel! (Természettudományi Közlöny, 1940.)

---

Ez a tanítási tétel azok közé tartozik, amelyek a legtöbbszörféle megoldásra kényszeríti a tanárt a rendelkezésére álló felszerelés és fényképészeti gyakorlata szerint. Lehet iskola, ahol a tanterem elsötétítésére nincs mód, vagy a tanulók nagy létszáma miatt, nehogy a sötétben rendetlenkedjenek, kénytelenek leszünk egyszerű napfény-másolás bemutatásával megelégedni. Bizonyára mindenki be tud szerezni egy negatívot ismerősétől, fényképésztől, gyakran a tanulók között is akad, aki tud ilyet hozni. Ehhez napfénymásoló papírost (celloidin-papír) szerezzünk be. Ezt teljes világítás mellett kezelhetjük, mert lassan színeződik. Egy tiszta üveglemezzel egymásra szorítjuk az ablakban a negatívot és egy darab másolópapírt s pár perc múlva már látható a kép. Ha ezt rögzíteni is kívánjuk, akkor vehetünk hozzá aranyfürdőt a fényképészeti cikket árusító üzletben. Ennek tubusán a feloldás és használati módra utasítás van.

Akár lemez, akár filmes gépben használhatunk megfelelő nagyságú brómezüst papírost is. Csak hogy ez esetben a megvilágítási idő jóval hosszabb, mint a lemezeknél és filmeknél, csak időfelvételtre alkalmas. Az így kapott negatívról teljes kidolgozás után, de megszáritás nélkül készíthető pozitív

másolat is úgy, hogy a negatív képre ráborítunk egy ugyan-  
csak megáztatott tiszta brómeziüst, vagy gázfénypapírost és át-  
világítjuk, mint lemezzről való másolás esetén. Jobb a máso-  
lásnál a kevésbé érzékeny gázfénypapír használata brómeziüst  
papír helyett.

Amikor a lencsék tulajdonságairól, képeiről tanulunk, vé-  
gül megnézetem a tanulókkal a fényképezőgépben látható ki-  
sebbített képet és felvételt is készítek az osztályról. Ezt idő-  
közben kidolgozom, nagyított másolatot készítek róla, s erről  
a másolatról a fentebb említett vizes módon ismét másolatot,  
ami a negatív képet adja. A fényképezésről szóló tanítási óra  
előtt 2—3 nappal előbb kifüggesztem az osztályban először ezt  
a papír negatívot, s másnap a pozitívot. Természetes, hogy az  
érdeklődés saját személyükön keresztül sokkal nagyobb és  
maradandóbb, mint valami tőlük messzebb eső negatív és po-  
zítív kép alapján. A tanulók persze, ha a felvétel jó, másola-  
tot szeretnének maguknak. Ilyen esetben átadom nekik a le-  
mezt azzal, hogy valamelyik fényképezésnél készíttessenek ma-  
guknak darabonként pár fillérért (kb. 10 fillér) másolatokat.

Tanításunkban nehézséget okoz a tanulók vegytanból  
való teljes járatlansága. Ezért magyarázatainkban és az anya-  
gok megnevezésében nem adhatunk magasabb szempontból hi-  
bátlan oktatást. Teljesen céltalan megemlíteni az előhívók  
alapanyagait (metol, hidrochinon, brenzkatechin, pirogallussav,  
paradifenilamin, stb.), az előhívóban szereplő szulfit és lúgos  
anyagok szerepét, az előhívásnál keletkező szuboxidokat, stb.  
Nem térhetünk ki a közönséges, az orthochromatikus és a  
panchromatikus lemezek és filmekre sem. Célunk csak az le-  
het, hogy a tanulók a fénykép létrejöttének fizikai alapelemeit  
ismerjék meg.

*Matzkó Gyula.*

## **Kézimunka (Szölöjd).**

### **A könyv fűzése és bekötése.**

Tanítás a polg. iskola II. III. osztályában.

IV. Közlemény.

*A könyv fűzése.*

9—10. óra.

*Számonkérés:* Az előző órákon hallott, megfigyelt és elvég-  
zett munka rövid összefoglalása. — A folytatólagos munka elő-  
készítése és kapcsolása: Minden növendékünk előtt ott áll a  
fűződeszka a befűzött könyvvel. Az osztály egy része keres

