

## EXPERIMENTE MICULUI GENIU – SECRETELE OPTICII EX48984

### Experimentul 1: Un peste mic in apa

#### De ce aveti nevoie?

**Din set:** pahar transparent, cardul cu peste si cardul cu dungi

**Din casa:** un ulcior sau o sticla goala

#### Ce este de facut?

1. Asezati cardul vertical in spatele paharului.
2. Umpleti ulciorul cu apa.
3. Aplecati-va putin mai jos; paharul ar trebui sa fie la nivelul ochilor.
4. Turnati apa in pahar pana cand pestele de jos este acoperit.

**OBSERVA – Inainte, cei 2 pesti aratau exact la fel; acum, al 2lea si-a schimbat directia si s-a facut mai mare. Odata umplut, paharul se comporta ca o lentila. O lentila convexa ca sa fim mai precisi; asemanatoare cu cele folosite pentru fabricarea ochelarilor.**

### Experimentul 2: Transformarea liniilor in valuri

#### Ce este de facut?

1. Repetati experimentul anterior folosind cardul cu dungi.

**OBSERVA – Liniile oblice ale cardului au fost transformate in valuri elegante! Acesta este un alt efect “magic” al lentilelor de apa.**

### Experimentul 3: Dati frau liber imaginatiei

Acum ca ati vazut cum functioneaza o lentila de apa, puteti deveni creativ cu experimentele, producand efecte cu adevarat uimitoare! Iti vom da cateva sugestii. Incercati sa folositi mai mult de un pahar (sticlele functioneaza la fel de bine, de asemenea), si la care sa varieze forma, pozitia si cantitatea de lichid. Incercati sa schimbati fundalul. Folosind hartie si markere, puteti crea carduri noi cu modelele pe care le preferati... sau puteti sa folositi obiecte drept fundal si vedeti ce se intampla.

### Experimentul 4: Lentile de apa ...pentru citit!

#### De ce aveti nevoie?

**Din set:** pahar transparent, un pai

**Din casa:** o punga transparenta, hartie cu scris

#### Ce este de facut?

1. Introduceti hartia in punga transparenta.
2. Umpleti paharul cu apa.
3. “Prindeti” o picatura de apa in felul urmatoar: Scufundati paiul pana la aproximativ jumatate de centimetru de la suprafata apei si sigilati celalalt capat cu degetul. Mutati paiul peste punga transparenta si eliberati degetul: o picatura de apa va cadea pe punga.
4. Faceti picatura sa cada peste scrisul de pe hartie. Ce se intampla cu aceasta?

**OBSERVA – Ati creat o lentila pentru marire! Forma unica de cupola a picaturii are exact acest efect: deviaza lumina in asa fel incat imaginile sa para marite!**

### Experimentul 5: In Interior si exterior ...cat ai clipi

#### De ce aveti nevoie?

**Din set:** paie, cardul “Acolo – Nu-i acolo”

**Din casa:** banda adeziv

#### Ce este de facut?

1. Taiati cardurile “Acolo – Nu-i acolo”.
2. Atasati un pai folosind banda adeziva, pe spatele fiecarui card. Apoi, pliat cardurile de-a lungul liniilor punctate si prindeti-le impreuna.
3. Puneti o pancarta intre palme si frecati-le cat de repede puteti!

**OBSERVA – In cele din urma, rata va parea ca este in lac (sau pestele in acvariu). Este un efect creat in momentul in care imaginile urmeaza una dupa cealalta intr-o succesiune rapida.**

### Experimentul 6: Mai multe culori sau decat una?

#### De ce aveti nevoie?

**Din set:** spinner, discuri pentru iluzie optica. Pentru acest experiment, vom folosi toate discurile din imagine.

#### Ce este de facut?

1. Montati discurile lui Newton pe spinner si invartiti-l cat de repede puteti!

**OBSERVA – Segmentele colorate o sa se amestece. Va parea ca o singura culoare acopera tot discul.**

### Experimentul 7: Invertiti si invertiti din nou... priviti si priviti din nou!

Sunteti pregatit sa fiti uimit mai mult de trucurile noastre? Schimba discul si...inverti!

#### De ce aveti nevoie?

**Din set:** spinner, discuri pentru iluzie optica. Pentru acest experiment, vom folosi toate discurile din imagine.

#### Ce este de facut?

1. Montati discurile lui Newton pe spinner si invartiti-l cat de repede puteti! Distrati-va in timp ce descoperiti culoarea!

### Experimentul 8: Moneda care a disparut

#### De ce aveti nevoie?

**Din set:** pahar transparent

**Din casa:** o moneda, un ulcior de apa

#### Ce este de facut?

1. Asezati o moneda sub un pahar si coborati-va astfel incat sa o priviti in fata.
2. Umpleti paharul cu apa mentinand privirea pe moneda.

**OBSERVA – Moneda dispare! Magie? Nu...este un truc al refractiei, ceea ce inseamna devierea luminii in timp ce trece de la un material la altul. Atunci cand apa este pusa in pahar, razele de lumina care lovesc moneda ne distrag atentia atat de mult incat nu mai pot ajunge la ochi in mod direct. Prin urmare, moneda ...dispare!**

### Experimentul 9: Si acum, moneda reapare

#### De ce aveti nevoie?

**Din set:** pahar transparent

**Din casa:** un prieten ca asistent, o moneda, o foaie de hartie, un ulcior de apa

#### Ce este de facut?

1. Asezati moneda in pahar.
2. Folosind hartia, acoperiti o parte din pahar astfel incat moneda sa fie ascunsa.
3. Faceti cativa pasi inapoi si rugati-l pe asistent sa toarne incet apa in pahar.

**OBSERVA – La un moment dat, moneda va mai fi vizibila inca o data si va parea ca pluteste. In schimb ea se afla tot la fund. Verificati! Ce s-a**

intamplat? Vinovata este inca o data refractia si efectele sale speciale, bizare. Si inca nu am terminat...

**Experimentul 10: Paiul rupt**

**De ce aveti nevoie?**

**Din set:** pahar transparent, un pai

**Ce este de facut?**

1. Umpleti  $\frac{3}{4}$  din pahar cu apa.
2. Puneti paiul in pahar.

**OBSERVA –** Daca va uitati la pai prin pahar, va parea “rupt” in doua. De ce? Inca o data, refractia are rolul ei: a deviat lumina care ilumineaza paiul si ne permite sa-l vedem prin pahar. Prin urmare, la tranzitia dintre aer si apa, avem impresia ca paiul se imparte in doua.

**Experimentul 11: Un curcubeu in casa (experiment pe intuneric)**

**De ce aveti nevoie?**

**Din set:** pahar transparent

**Din casa:** o lanterna de mana

**Ce este de facut?**

1. Alegeti o camera din casa cu o masa sau alta suprafata plana langa un perete gol.
2. Turnati apa in pahar pana la jumatate.
3. Puneti paharul pe marginea mesei, astfel incat sa fie scos in afara usor catre dumneavoastra.
4. Inclinati lanterna de mana usor si iluminati paharul de jos.

**OBSERVA –** Un curcubeu frumos apare pe perete! Apa din pahar a separat lumina lanternei de mana, deviind fiecare componenta de culoare de-a lungul unei traiectorii diferite.

**Experimentul 12: De la rasarit pana la apus (experiment pe intuneric)**

**De ce aveti nevoie?**

**Din set:** pahar transparent

**Din casa:** o lanterna de mana, lapte ( cateva picaturi )

**Ce este de facut?**

1. Umpleti paharul cu apa. Adaugati cateva picaturi de lapte (nu foarte mult!) in apa.
2. Stingeti lumina si aprindeti lanterna de mana.
3. Iluminati paharul din unghiuri diferite in timp ce va uitati catre el din fata.

**OBSERVA –** Atunci cand luminati paharul de sus, veti vedea apa la fel de albastra cum este cerul ziua. Atunci cand il luminati dintr-o parte, pe de alta parte, apa devin rosiatica, la fel cum se intampla atunci cand soarele este pe cale sa rasara sau sa apuna. Prin adaugarea de lapte in apa, care reprezinta “cerul”, am creat o mica “atmosfera” capabila sa propage lumina lanternei (“soarele” nostru) in acelasi fel.

**Directia luminii**

**Nu uita “dintii”: taiati cu grija**

1. Taie de-a lungul marcajului “cut” asa cum este ilustrat in imagini.
2. Pliaza marginile de-a lungul liniilor punctate.

**Experimentul 13: Drumul drept al luminii (experiment pe intuneric)**

**De ce aveti nevoie?**

**Din set:** pieptene (gratar de difractie)

**Din casa:** o lanterna de mana, un obiect care sa nu fie transparent

**Ce este de facut:**

1. Asezati gratarul de difractie pe o masa sau pe alta suprafata plana.
2. Puneti obiectul in fata “pieptanului”, la aproximativ 10 cm distanta.
3. Stingeti lumina si iluminati “pieptanul” din spate cu lanterna de mana.

**OBSERVA –** Lumina de la lanterna se imparte in mai multe raze. Directia razelor este clara: ele urmeaza intotdeauna o linie dreapta si continua dreapt pana intalnesc obstacole opace (care nu sunt transparente).

**Experimentul 14: Hai sa ne uitam de aproape... (experiment pe intuneric)**

**De ce aveti nevoie?**

**Din set:** gratar de difractie, un pahar transparent

**Din casa:** o lanterna de mana, lapte (cateva picaturi)

**Ce este de facut:**

1. Umpleti un pahar cu apa si adaugati cateva picaturi de lapte.
2. Intoarceti gratarul de difractie astfel incat crapaturile sa fie orientate in sus.
3. Iluminati pieptanul din spate, tintind spre pahar.

**OBSERVA –** Daca va uitati in interiorul paharului, veti vedea o linie stralucitoare: este drumul urmat de razele de lumina si ... uitati-va la asta, urmeaza o linie dreapta! In apa clara, nu puteam sa o vedem; apa turbure, pe de alta parte, ne-a permis sa vedem calea urmata de lumina.

**Experimentul 15: Un obstacol special (experiment pe intuneric)**

**De ce aveti nevoie?**

**Din set:** pieptan (gratar de difractie), o oglinda, suport de carton pentru a sprijini oglinda

**Din casa:** o lanterna de mana

**Ce este de facut:** Repetati procedeul din experimentul 13: dar in loc de un obiect opac, puneti o oglinda in dreptul razelor de lumina la fel cum arata in imagine.

**OBSERVA –** Toate razele care lovesc oglinda “ricoseaza” si isi schimba directia: oglinda le reflecta! Regula “drumului drept” al razelor este valabila si pentru raze reflectate, ati observat?

**Experimentul 16: Tinta pentru raze (experiment pe intuneric)**

**De ce aveti nevoie?**

**Din set:** o oglinda

**Din casa:** o lanterna de mana, un obiect atarnat pe perete care sa serveasca drept “tinta”

**Ce este de facut:**

1. Alegeti tinta. De exemplu, o pictura de pe perete sau o tinta adevarata de tras, cum ar fi o umbra.
2. Tineti oglinda cu mana stanga si asezati-va cu umarul drept la perete.
3. Cu luminile stinse, tintiti cu lanterna de mana catre oglinda.
4. Incercati sa nimeriti tinta cu lumina reflectata.

**OBSERVA –** Ati nimerit la “bullseye”? Probabil vei incerca de mai multe ori pana vei gasi unghiul corect al oglinzii si a lanternei. Lucrul care trebuie retinut este faptul ca razele de lumina care nimeresc oglinda si cele reflectate de aceasta formeaza un unghi drept.

## Oglinda, oglinjoara ...

### Experimentul 17: Acela sunt chiar eu?

Atunci cand ne uitam in oglinda, ne vedem aspectul, dar este acesta felul in care ne vad ceilalti?

#### De ce aveti nevoie?

Din set: 2 oglinzi

#### Ce este de facut:

1. Tineti una dintre oglinzi in mana stanga si uitati-va la reflexia fetei dumneavoastra.
2. Luati cealalta oglinda in mana dreapta si apropiati-o de prima pana cand va vedeti fata in ambele.
3. Inchideti un ochi!

**OBSERVA – Daca clipiti cu ochiul stang, veti vedea “geamanul” in prima oglinda clipind cu – ochiul drept. Pentru ca lucrurile sa revina la normal, este necesara o alta reflexie, cea din a doua oglinda.**

### Experimentul 18: Puteti sa va scrieti numele?

Atentie, aceasta este o intrebare capcana! Este adevarat, v-am rugat sa va scrieti numele, dar nu v-am spus cum!

#### De ce aveti nevoie?

Din set: o oglinda, suport din carton pentru a sprijini oglinda

#### Ce este de facut:

1. Asezati oglinda in fata unei foi de hartie: trebuie sa-i vedeti reflexia.
2. Acum incercati sa va scrieti numele astfel incat sa se poata citi doar in oglinda. Poti face asta?  
**OBSERVA – Observati ca ati scris pe hartie: daca numele tau contine litere “speciale”, cum este X si E, dar de asemenea D, veti fi capabil sa le cititi normal. Acestea se numesc litere simetrice: oglinda nu le modifica!**

### Experimentul 19: Inmultirea oglinzilor

#### De ce aveti nevoie?

Din set: doua oglinzi, doua suporturi de carton pentru sprijinirea oglinzilor

Din casa: un obiect mic (de exemplu: o jucarie mica)

#### Ce este de facut:

1. Pozitionati cele doua oglinzi precum o carte deschisa, asa cum apare in imagine.
2. Asezati obiectul in fata celor doua oglinzi, chiar intre ele.
3. Incercati sa schimbati unghiul format de cele doua oglinzi. Cate imagini ale obiectului vedeti?

**OBSERVA – Obiectul s-a inmultit... sau mai exact, imaginile sale reflectate. Atunci cand unghiul format din cele doua oglinzi este ingustat, imaginile se inmultesc. Acest lucru se intampla deoarece lumina care ilumineaza obiectul “sare” de la o oglinda la alta inainte sa ajunga la ochii nostri; fiecare saritura produce o imagine.**

### Experimentul 20: Unul, mai multe... un infinit!

#### De ce aveti nevoie?

Din set: doua oglinzi, doua suporturi de carton

Din casa: hartie si un pix

#### Ce este de facut:

1. Pozitionati cele doua oglinzi una in fata celeilalte; ar trebui sa fie paralele.
2. Asezati obiectul intre cele doua oglinzi. Cate imagini vedeti acum?

**OBSERVA – Acum sunt imagini infinite! Si nu este doar o metafora: intre doua oglinzi paralele, lumina continua sa sara inainte si inapoi pana la infinit.**

### Experimentul 21: Multe segmente formeaza o felie

Acum ca stim cum se inmultesc obiectele prin intermediul a doua oglinzi asezate intr-un unghi, haideti sa folosim aceasta tehnica pentru a desena... cu lumina!

#### De ce aveti nevoie?

Din set: doua oglinzi

Din casa: hartie si carioci

#### Ce este de facut:

1. Desenati o sectiune transversala a unui segment dintr-o lamaie la fel ca cea din imaginea alaturata.
2. Pozitionati cele doua oglinzi ajustand unghiul astfel incat oglinzile sa fie aliniate cu marginile desenului tau.

**OBSERVA – Nu mai aveti doar un singur segment, ci o felie intreaga! Desenul, pe care l-ai „completat” cu mai multe segmente, a beneficiat de asa numita simetrie radiala.**

### Experimentul 22: Fete ciudate

#### De ce aveti nevoie?

Din set: o oglinda

Din casa: o poza de aproape cu tine

#### Ce este de facut:

1. Pozitionati oglinda deasupra pozei la fel ca in imagine. Ce se intampla?  
**OBSERVA – Oglinda a adaugat cealalta jumatate a fetei tale dar... in felul ei. Imaginea finala nu se potriveste cu fata ta adevarata deoarece nimeni nu are o fata perfect simetrica.**

### Experimentul 23: Umbre deschise, umbre intunecate (experiment pe intuneric)

#### De ce aveti nevoie?

Din set: pahar transparent, un pai

Din casa: o lanterna de mana, o foaie alba de hartie

#### Ce este de facut:

1. Puneti paharul pe hartie.
2. Puneti un pai in pahar si stingeti luminile.
3. Ilumineaza paharul indreptand lanterna catre hartie.

**OBSERVA – Paiul si paharul au doua umbre diferite. Paiul, care este un obiect opac, are o umbra negra, bine definita, in timp ce paharul, care este transparent, are o umbra care este deschisa si blurata.**

### Experimentul 24: Umbre colorate (experiment pe intuneric)

#### De ce aveti nevoie?

Din set: pahar transparent

Din casa: o lanterna de mana, o bautura colorata

#### Ce este de facut:

1. Repetati experimentul anterior, dar de data aceasta, umpleti paharul cu putina bautura colorata; puteti utiliza, de asemenea, oranjada diluata cu apa.
2. Stingeti lumina si iluminati paharul prin orientarea lanternei catre hartie.

**OBSERVA – Acum umbra paharului are culoare! Atunci cand lumina trece printr-un obiect transparent, “aduna”, de asemenea, lumina acesteia si o proiecteaza pe perete impreuna cu umbra.**

#### **Experimentul 25: Cu susul in jos**

De ce chiar si cele mai moderne si mai sofisticate aparate de fotografiat sunt numite camere? Prezenta cuvintului straniu “camera” isi are radacinile de la un vechi stramos al acesteia: camera obscura (camera intunecata). Noi vom crea acum o copie in miniatura a acelei camere, una care functioneaza in exact acelasi mod!

**De ce aveti nevoie?** Un tub de carton (de exemplu, tubul de la prosoapele de bucatarie), o banda de cauciuc, hartie neagra, hartie de calc sau hartie de tip pergament, banda adeziva, foarfeca si un creion

#### **Ce este de facut:**

1. Decupati un cerc din hartia neagra, potrivit pentru fundul tubului de carton. Urmati pasii ilustrati in imagine.
2. Folosind varful creionului, faceti o gaura mica in centrul cercului de hartie .
3. Pliati marginile si prindeti cercul la exteriorul tubului folosind banda adeziva.
4. Decupati un cerc mai mare decat baza tubului din hartia de calc.
5. Prindeti-l la celalalt capat al tubului cu banda de cauciuc.

#### **Camera ta obscura este gata! Acum... Invatati cum functioneaza!**

1. Cautati o sursa de lumina; poate fi o lampa sau o fereastra, daca afara este insorit.
2. Indreapta-ti camera obscura catre sursa de lumina (cu gaura indreptata inainte); ecranul semi-transparent ar trebui sa fie in fata ochiului tau.

**OBSERVA – Pe ecran, veti vedea o proiectie a sursei de lumina, care este mai mica si ... cu susul in jos! Ati construit o... camera de epoca, in care rolul obiectivului este jucat de gaura mica din camera obscura. In optica, este denumita gaura stenopica sau pinhole In ilustratie puteti vedea cum razele de lumina produse de catre obiectele observate produc imaginea de pe ecran.**