



**Center for
Science Education
and Training**

<http://education.inflpr.ro>

LUMINA SI CULOARE

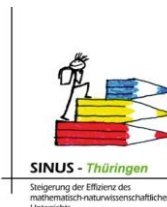
© Proiect Fp7 "Fibonacci" si proiect "SINUS Transfer" - 2012



Reteaua educationala
Hands-on Science - Romania
Instruire prin experiment



Lumina si culoare



Acest material a fost tradus și adaptat după materialele realizate în cadrul proiectului „Fibonacci - Diseminarea metodei investigării științifice pentru predarea științelor și matematicii în Europa”, proiect finanțat de Programul Cadru 7 al Uniunii Europene (FP7/2007-2013) și în cadrul proiectului SINUS Transfer.

Traducere: dr. Adelina Sporea, coordonator: dr. Dan Sporea, tehnoredactare și editare: dr. Adelina Sporea, Institutul Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației – Center for science Education and Training.

Copyright pentru traducerea în limba română: Center for Science Education and Training, 2011.

Reproducerea și utilizarea acestui material este permisă numai în scop educațional. Multiplicarea, modificarea și/sau distribuirea sa sub orice formă (tipărită sau electronică), pe orice fel de suport, în alte scopuri decât cel educațional este interzisă fără acordul scris al Center for Science Education and Training - CSET.

Center for Science Education and Training și traducătorul au depus toate eforturile pentru ca datele furnizate în acest document să fie corecte. Utilizatorul acestor materiale trebuie să considere toate precauțiile necesare pentru folosirea adecvată a materialului. CSET nu poate fi făcut răspunzător pentru nici un fel de daună produsă utilizatorului acestui material sau produsă de utilizatorul acestui material unei terțe părți.

Pentru orice observații și comentarii referitoare la conținutul și forma acestui document, ca și în probleme privind drepturile de autor și reproducerea/ modificarea/ distribuirea materialului, vă rugăm să ne contactați la adresa de e-mail: adelina.sporea@inflpr.ro.

„CSET”, „Hands-on Science – Romania. Instruire prin experiment”, „Teach Science. Discover!”, ca și reprezentările grafice asociate lor (logo) sunt mărci înregistrate ale Institutului Național pentru Fizica Laserilor, Plasmei și Radiației.



Documentație pentru modulul “Lumina și culoare”

Scoala unde modulul a fost testat:	IGS Erfurt; Staatliche Regelschule Stotternheim; Staatliche Regelschule „Pestalozzi“, Weimar (cu clase 5–10)
Clasa:	10
Subiectul:	Natura și tehnologia
Autori:	Gisela Saad, Birgit Zimmer, Iris Nußbeck, Dagmar Wirth, Regina Raßloff, Christine Eichhorn, Uta Altenburg, Annette Hirt, Jörg Triebel
Obiectiv:	Abilitatea de a explica proprietățile luminii, studiul amestecurilor de culori Înțelegerea sensului psihologic și al efectului culorilor Încurajarea lucrului independent al elevilor (dobândirea de informații; realizarea de experimente)
Forma de organizare/ durată	• Natura și tehnologia pentru clasa a 10-a, biologie pentru clasa a 8-a, subiect “funcțiile simțurilor” • În cursul unor lecții normale / programul • Aplicabilă în procesul de învățare pe grupe, durata: 2-3 lecții: amestecuri aditive și subtractive; Anatomia ochiului; Experimentele referitoare la vedere; Iluzii optice; Culori ale corpului • Aplicabilă pentru teme ale studenților cum ar fi: 1. Culori din natură Tema generală a elevului (fiecare elev primește o fișă de lucru) + carduri tematice pentru a fi extrase. Grupurile pot lucra împreună sau individual, pot utiliza Internetul sau pot utiliza materialele lucrând acasă. Se recomandă o prezentare susținută de către elevi (durată: 3-4 ore) 2. Culorile și oamenii Carduri colorate sunt extrase ca și tema fiecărui elev (fiecare elev primește o foaie de lucru) În mod obișnuit se recomandă activitate individuală, se asigură accesul la Internet, se recomandă o prezentare susținută de către elevi (durată: 3-4 lecții) Cele două subiecte pot fi abordate și în paralel (prin împărțirea clasei corespunzător).
Evaluarea performanțelor elevilor:	Rezultate colectate de la fiecare grupă, evaluare realizată printr-un test, dar accentul principal este direcționat către experiment.
Materiale necesare:	Sunt specificate materialele necesare pentru fiecare grupă de elevi sau pentru tema fiecărui elev.
Indicații metodice:	A se vedea anexa
Materiale pentru elevi:	Sunt specificate materialele necesare pentru fiecare grupă de lucru sau temă a unui student.
Referințe:	A se vedea referința “Landesinitiative SINUS-Thüringen”



Subiect: Culorile naturii

Activitate realizata în grup

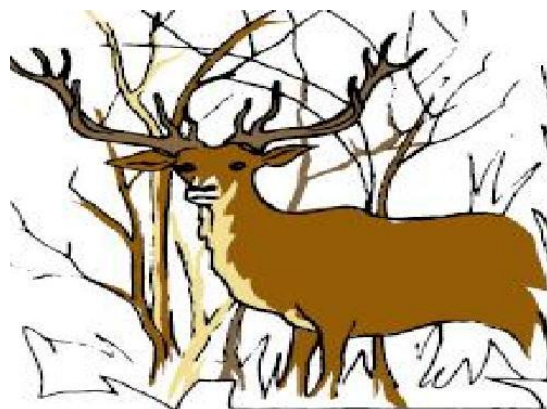
Tema:

Grupa voastră va realiza o baza de date privind subiectul pe l-ați ales și va pregăti o scurtă prezentare.

Cuprins:

- Semnificație
- Originea culorilor
- Explicație susținută de exemple

Notă: Gândiți-vă la un rezumat destinat colegilor voștri (fotografie, imagine pentru retroproiector, foaie de lucru, exercițiu de finalizat, test, întrebări etc).



Subiect: Culorile naturii

Activitate realizata în grup

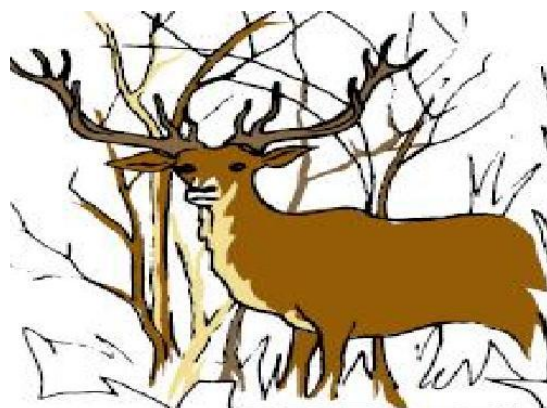
Tema:

Grupa voastră va realiza o baza de date privind subiectul pe l-ați ales și va pregăti o scurtă prezentare.

Cuprins:

- Semnificație
- Originea culorilor
- Explicație susținută de exemple

Notă: Gândiți-vă la un rezumat destinat colegilor voștri (fotografie, imagine pentru retroproiector, foaie de lucru, exercițiu de finalizat, test, întrebări etc).



Subiect: Culorile naturii

Activitate realizata în grup

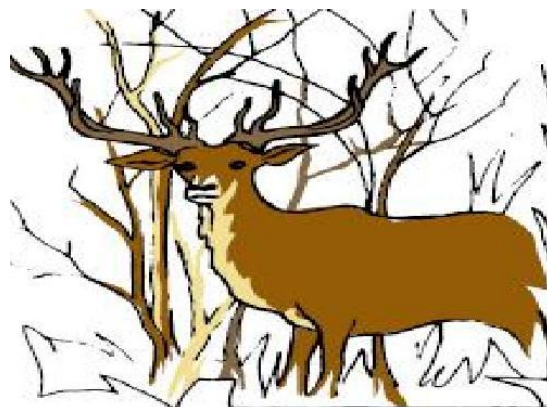
Tema:

Grupa voastră va realiza o baza de date privind subiectul pe l-ați ales și va pregăti o scurtă prezentare.

Cuprins:

- Semnificație
- Originea culorilor
- Explicație susținută de exemple

Notă: Gândiți-vă la un rezumat destinat colegilor voștri (fotografie, imagine pentru retroproiector, foaie de lucru, exercițiu de finalizat, test, întrebări etc).





Camuflaj

Camuflaj

Avertisment

Avertisment

inducere în eroare

inducere în eroare

trăind împreună

trăind împreună

polenizarea și
răspândirea
fructelor și semințelor

polenizarea și
răspândirea
fructe și semințe

inducere în eroare

inducere în eroare

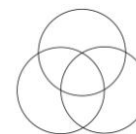






Subiect: Culorile și oamenii

Tema pentru elevi



Tema 1:

Creați un colaj pe o foaie A3 pentru culoarea pe care a-ți ales-o.

Materiale:

- O cantitate mare de ilustrații din reviste publicitare, cataloage etc
- foaie A3, eventual, în culoarea corespunzătoare
- cutie de acuarele, pensule, creioane colorate/ creioane / stilouri colorate
- lipici, foarfece
- Un ziar folosit ca suprafață de lucru

Notă: colajul poate fi ulterior laminat și folosit acasă în loc de fata de masa/ musama.

Tema 2:

Realizați o scurtă prezentare referitoare la culoarea pe care a-ți extras-o.

Cuprins:

- Efectul
- Semnificația
- Prezența și extracția pigmentilor corespunzători
- Pigmenții în istoria omenirii

Notă:

- Găsește clasificarea proprie
- Conținutul poate fi extins sau limitat
- Utilizează informațiile de pe Internet



Subiect: Culorile și oamenii

Tema pentru elevi



Tema 1:

Creați un colaj pe o foaie A3 pentru culoarea pe care a-ți ales-o.

Materiale:

- O cantitate mare de ilustrații din reviste publicitare, cataloage etc
- foaie A3, eventual, în culoarea corespunzătoare
- cutie de acuarele, pensule, creioane colorate/ creioane / stilouri colorate
- lipici, foarfece
- Un ziar folosit ca suprafață de lucru

Notă: colajul poate fi ulterior laminat și folosit acasă în loc de fata de masa/ musama.

Tema 2:

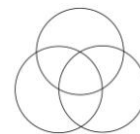
Realizați o scurtă prezentare referitoare la culoarea pe care a-ți extras-o.

Cuprins:

- Efectul
- Semnificația
- Prezența și extracția pigmentilor corespunzători
- Pigmenții în istoria omenirii

Notă:

- Găsește clasificarea proprie
- Conținutul poate fi extins sau limitat
- Utilizează informațiile de pe Internet



Amestecarea culorilor

Amestecul aditiv al culorilor

Definiția amestecului aditiv al culorilor

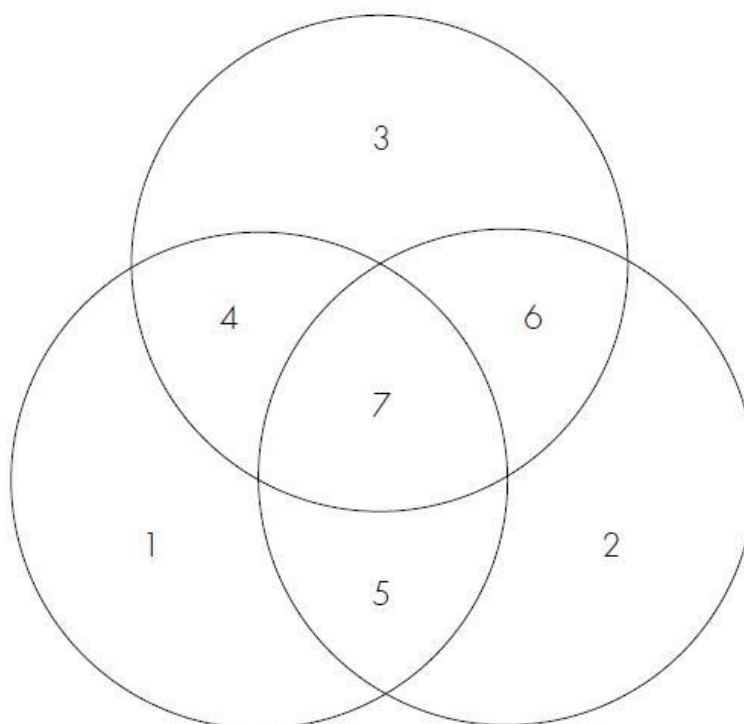
Procesul prin care amestecurile de culori sunt create prin combinarea (adăugarea) luminilor având culori diferite se numește amestecarea aditiva a culorilor.

Experiment:

Proiectați lumină portocalie (roșie), verde și violet (albastru) pe un perete alb folosind o lampă, astfel încât culorile să se suprapună parțial.

Tema 1:

Completați diagrama cu culorile primare pentru a realiza un amestec aditiv, folosind ceea ce ați observat prin experiment.



Tema 2:

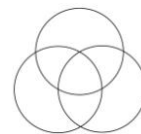
Folosiți literatura de specialitate pusă la dispoziție sau extrasă de pe Internet, și apoi răspundeți la următoarele întrebări:

- Ce culori compuse se obțin în fiecare caz, atunci când două culori primare se suprapun? Completați răspunsul în diagrama 1.
- Ce culoare compusă se obține prin suprapunerea a 3 culori primare? Completați răspunsul în diagrama din 1.
- Dați 3 exemple de utilizare a culorilor obținute prin amestec aditiv.



Amestecarea culorilor

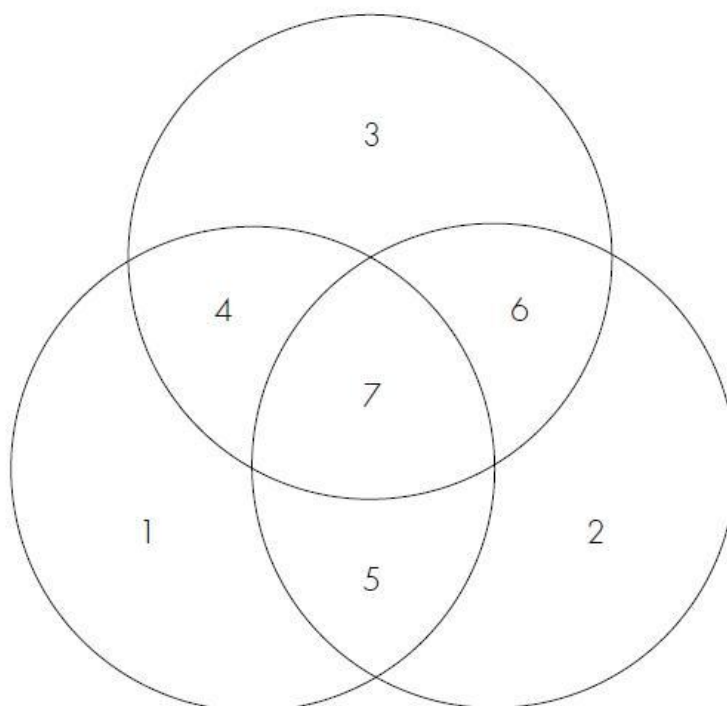
Amestecarea substractiva a culorilor



Definiția amestecului substractiv al culorilor

Pentru a colora o imagine cu culori din cutia de acuarele, culorile individuale trebuie să fie amestecate între ele.

Când se realizează acest lucru, parțial lumina albă este estompată sau este absorbită de culori. Lumina rămasă este reflectată ca o culoare compusă. Amestecurile de culori de acest tip sunt numite substructive <http://www.photo-hq.com/teoria-culorilor/>



Tema 1:

Colorați zonele marcate în diagramă cu acuarele folosind culorile de mai jos. Asigurați-vă că acele culori din zone adiacente nu se amestecă între ele. Creați culori compuse direct pe hârtie.

- 1 Magenta
- 2 Cyan
- 3 Galben

- 4 Galben + Magenta
- 5 Magenta + Cyan
- 6 Cyan + Galben

- 7 Galben + Magenta + Cyan

Tema 2:

Numiți culorile compuse din zonele 4, 5, 6 și 7.

Tema 3:

Completați textul de mai jos:

Culorile primare ale amestecului de culorisunt cyan, galben și
Amestecarea lor doua cate doua produce trei culori secundare: violet, și

Amestecarea tuturor culorilor primare produce culoarea

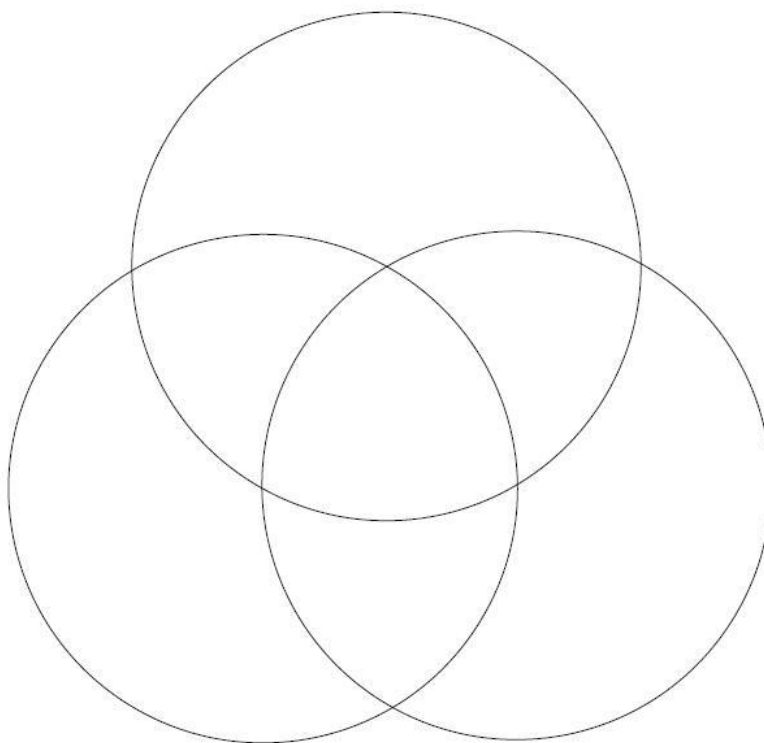
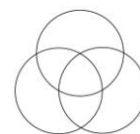
Tema 4:

Găsiți exemple de utilizare a amestecului substractiv al culorilor în literatura pusă la dispoziție.

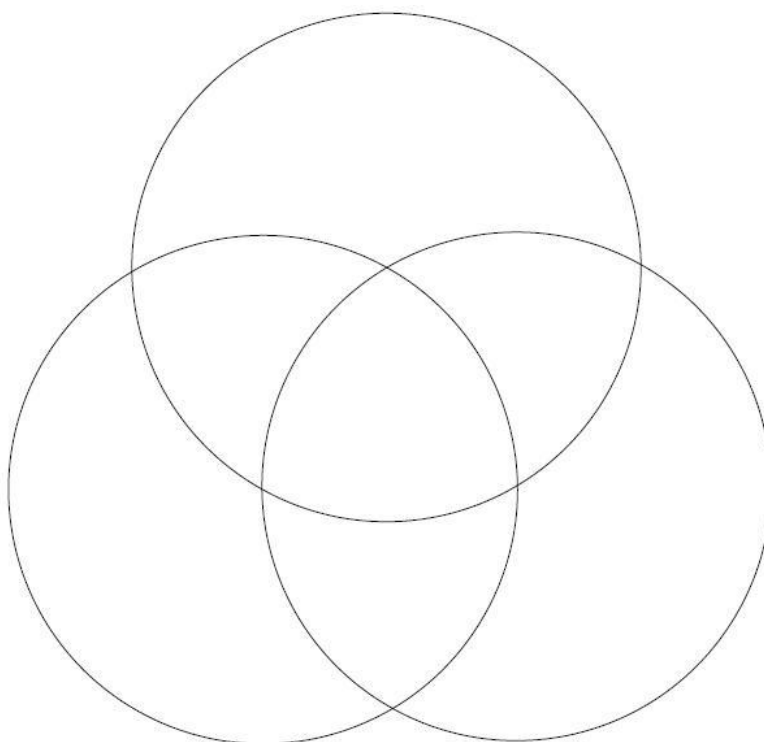


Amestecarea culorilor

Amestecul aditiv al culorilor

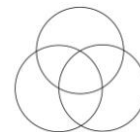


Amestecul substractiv al culorilor





Fișa de lucru cu răspunsuri pentru amestecarea culorilor



Amestecul aditiv al culorilor

Tema 1:

1 = verde, 2 = roșu, 3 = albastru

Tema 2:

a) 4 = albastru-verzui (Cyan), 5 = galben; 6 = magenta

b) 7 = alb

c) iluminare, monitoare color, perceperea vizuala a culorilor

Amestecul substractiv al culorilor

Tema 1:

vezi fișa

Tema 2:

4 = roșu (portocaliu); 5 = albastru (violet); 6 = verde; 7 = negru

Tema 3:

Cele trei culori primare ale amestecului de culoare prin scădere sunt cyan, galben și magenta.

Amestecarea lor în perechi creează cele trei culori secundare: violet, roșu (portocaliu) și verde.

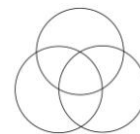
Amestecarea tuturor culorilor primare împreună creează culoarea neagră.

Tema 4:

Imprimantă jet laser, vopsirea/pictarea cu culori



Lista materialelor



Amestec aditiv de culori

- lampa pentru amestecarea culorilor folosind folii transparente (portocaliu sau roșu, verde, violet sau albastru)
- perete alb
- o fișă de lucru pentru cele două amestecuri de culori, pentru fiecare elev

Amestecul culorilor prin scădere

- o fișă de lucru pentru cele două amestecuri de culori, pentru fiecare elev
- acuarele, pensulă, pahar cu apă





Culori ale obiectelor și culori complementare



De ce sunt obiectele colorate?

Culorile materialelor și ale obiectelor sunt întotdeauna un rezultat al interacțiunilor dintre lumină și particulele din care sunt realizate materialele. Absorbția luminii este fundamentală pentru culorile pe care le prezintă obiectele.

Când lumina albă cade pe un obiect, o parte din lumina este absorbită și o altă parte este reflectată.

Experimentul nr. 1:

Privește un obiect dat, mai întâi fără ochelari, iar apoi prin niște ochelari cu lentile de diferite culori.

Tema 1:

Scrie un rezumat care să conțină următoarele informații:

- culoarea obiectului privit fără ochelari
- culoarea lentilelor ochelarilor folosiți ca să privești obiectul
- culoarea obiectului văzută prin fiecare pereche de ochelari



Experimentul nr. 2:

Privește la pătratele mici colorate ale unei hârtii colorate, unul după altul pentru aproximativ 40 de secunde, fixează relaxat cu privirea un pătrat. Apoi privește zona cu hârtia albă.

Tema 2:

- a) Copiați următorul tabel în caietul vostru, și completați-l

Culoarea pătratelor mici	Culoarea văzută pe hârtie albă
roșu	
galben	
albastru	



Răspunsuri: Culorile obiectelor și culori complementare

De ce sunt obiectele colorate?



De ce sunt obiectele colorate?

Culorile materialelor și ale obiecte sunt întotdeauna un rezultat al interacțiunilor dintre lumină și particulele din care sunt realizate materialele. Absorbția luminii este fundamentală pentru culorile pe care le prezintă obiectele.
Când lumina albă cade pe un obiect, o parte din lumina este absorbită și o altă parte este reflectată.

Tema 1:

Culoarea obiectului privit fără ochelari	Culoarea ochelarilor folosiți pentru a privi obiectul	Culoare percepută cu fiecare pereche de ochelari
roșu	galben	portocaliu
	verde	maron
	albastru	violet
	roșu	roșu
galben	galben	galben stălucitor
	verde	galben palid
	albastru	galben
	roșu	portocaliu
verde	galben	verde palid
	verde	verde intens
	albastru	verde-albastrui
	roșu	maron închis

Tema 2:

a)

Culoarea pătratelor mici	Culoare văzut pe hârtia albă
roșu	verde
galben	albastru
ablastru	roșu

b) (1) opuse pe roata culorilor

(2) culorile complementare

(3) Lumină albă cade pe obiecte, este parțial absorbită, parțial reflectată; amestecul componentelor luminii albe reflectate creează culoarea observată



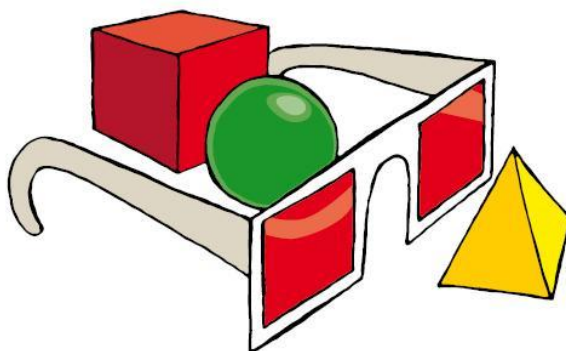
Culorile obiectelor și culori complementare

Tema 1:

- ochelari colorați
- un obiect verde, unul roșu și unul galben (obiecte din plastic)

Tema 2:

- împăturiti în două, la mijloc trei foi A4, paralel cu una din laturile lungi
- lipiți un pătrat roșu, galben și albastru de hârtie, pe partea stângă a foi
- partea din dreapta a foi rămâne albă
- Lucrarea "Culori"





Lecție despre ochi – partea I



Structura ochiului

Materiale:

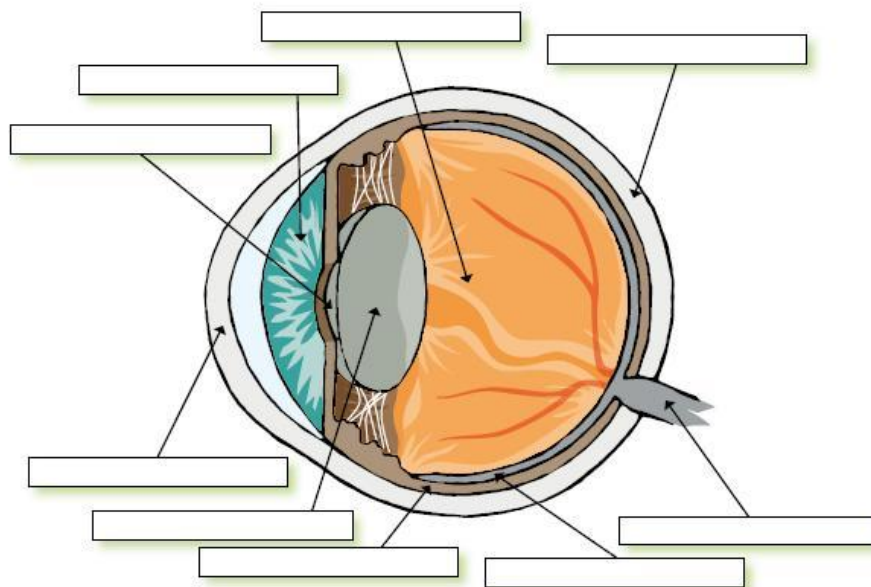
Modelul sau schița unui ochi

Tema 1:

Căutați în literatura de specialitate informații corespunzătoare referitoare la structura ochiului (cărți de biologie, dicționare)

Tema 2:

Completați denumirile corespunzătoare pe desenul care reprezintă o secțiune transversală prin ochi.



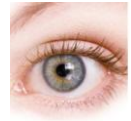
Tema 3:

Localizează părțile componente ale ochiului pe schița de mai sus. Numește-le și arată-le partenerului tău.

Sursa: OcuNet GmbH & Co KG, Qualität im Auge



Răspunsuri: Lecție despre ochi



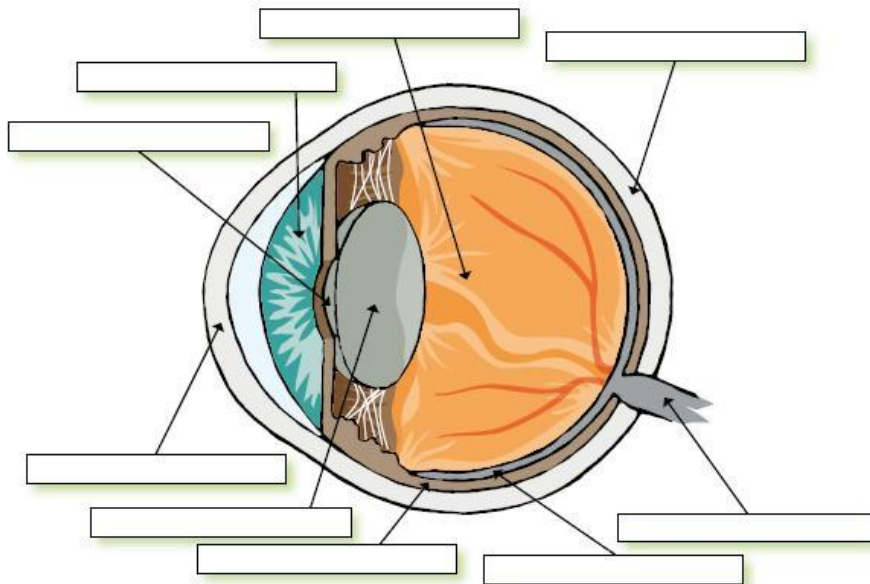
Structura ochiului

Material:
Modelul sau schema ochiului

Tema 1:

Căutați în literatura de specialitate informații corespunzătoare referitoare la structura ochiului (cărți de biologie, dicționare)

Tema 2:
Completați denumirile corespunzătoare pe desenul care reprezintă o secțiune transversală prin ochi.



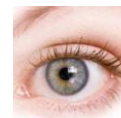
Tema 3:
Localizează părțile componente ale ochiului pe schița de mai sus. Numește-le și arată-le partenerului tău.

Sursa: OcuNet GmbH & Co KG, Qualität im Auge



Vederea / Experimente

Partea a II-a



Realizați experimente în conformitate cu instrucțiunile. Descrieți sau schițați observațiile pe care le faceți. Explicați observațiile.

Folosiți literatura de specialitate pusă la dispoziție sau internet-ul pentru a vă ajuta în această activitate.

Experimentul nr. 1: Privind prin

Țineți la ochi un tub de hârtie (de exemplu, o foaie A4 rulată) ca un telescop.

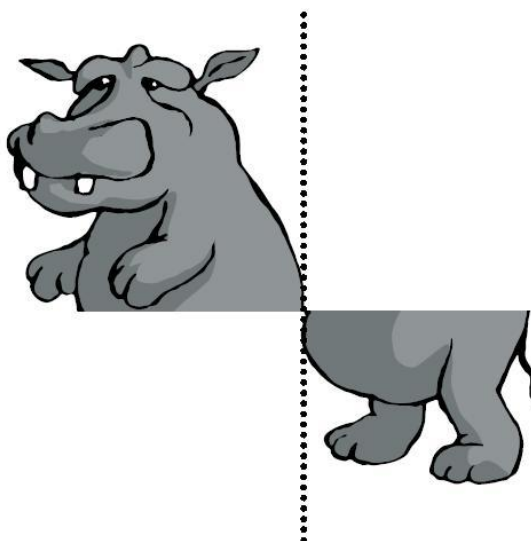
Țineți mâna stângă la aproximativ 10 cm în fața ochiului stâng închis.

Priviți prin "telescop", deschideți ochiul stâng.



Experimentul nr. 2: Hipopotamul

Așeza vertical desenul dreptunghiular pe linia punctată și misca capul aproape de imagine. Uită-te cu ambii ochi.



Experimentul nr. 3: Degetul

Țineți degetele cu vârfurile îndreptate unul spre cealalt la o distanță de aproximativ 1 cm, poziționate la o distanță de aproximativ 30 cm de ochii tăi.

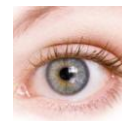
Acum, uita-te la un obiect mai îndepărtat.





Vederea / Experimente

Partea a II



Experimentul nr. 4: Creioanele

Închide ochiul stâng. Ține în mâna stângă cu brațul stâng întins, un creion cu varful îndreptat în sus.

Acum, încercă să atingi vârful creionului cu arătătorul mâinii dreapte. Repetă încercarea de mai multe ori.

Experimentul nr. 5: pisica și șoarecele

Ține fișa de lucru la o lungime de braț în fața ta. Închide ochiul drept și uita-te la pisica cu ochiul stâng (partea din dreapta jos a imaginii). Privește în continuare pisica și apropie încet fișa de lucru de tine.

Fi atent la șoarece (partea din stânga jos a imaginii), dar nu mișca ochii. Repetă dacă este necesar.



Experimentul nr. 6: Privește-mă în ochi

O persoană care efectuează testul închide un ochi pentru aproximativ 30 de secunde. Apoi aceea persoană se uita la o fereastră iluminată sau în lumină.

Partenerul observă elevul în ochiul persoanei care efectuează test-ul.

Experimentul nr. 7: Este totul clar?

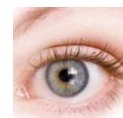
Ține un creion orizontal la o distanță de 30 cm în fața ta. Concentrează-te pe creion.

Cum apar obiectele mai îndepărtate? Acum uita-te în depărtare. Cum apare acum creionul?



Vederea / Experimente

Partea a II



Experimentul nr. 1: Privind prin



Experimentul nr. 2: Hipopotamul



Experimentul nr. 3: degetul



Experimentul nr. 4: Creioanele

La prima încercare creionul nu se vede, la încercări succesive este mult mai bine.

Experimentul nr. 5: Pisica și șoarecele

Șoarecele dispare.



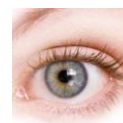
Experimentul nr. 6: Privește-mă în ochii

Elevul mai mare devine imediat mai mic, apoi se mărește un pic, apoi devine din nou mai mic.

Experimentul nr. 7: Este totul clar?

Fixați privirea pe creion: imaginea obiectului din spate este neclară

Obiectele mai îndepărtate devin clare, imaginea creionului este neclară



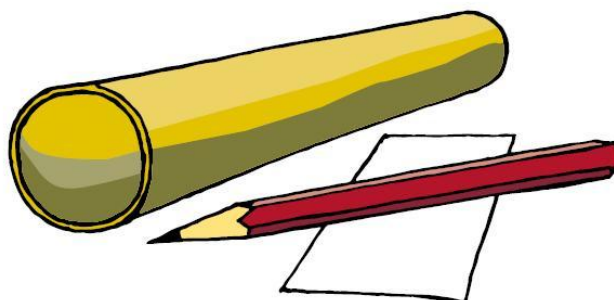
Lista de materiale: Vederea / Experimentele

Vederea / Experimente:

- foaie de lucru "Lecție despre ochi"
- modelul sau schița ochiului
- cărți de biologie, dicționar
- tuburi de hârtie
- cărți de vizită, dreptunghiulare (4 x 6 cm laminate)
- creion ascuțit

Nota pentru profesor:

- Este necesară pentru fiecare elev o copie a fișei de lucru "Lecție despre ochii"





Iluzii optice

Eu pot vedea ceea ce tu nu vezi.



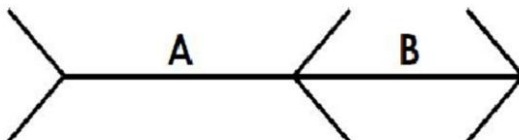
Definiția iluziilor optice

Creierul trebuie să reconstituie într-o fracțiune de secundă o imagine dintr-o avalanșă de semnale incidente pe retină.

El se bazează și pe experiența sa anterioară în a face acest lucru. Iluzioniștii sau cercetătorii experimentați pot păcăli uneori creierul nostru cu modele neobișnuite de linii, contraste neobișnuite între lumină și întuneric, modele ingenioase de culoare și alte mijloace. Ca rezultat, noi percepem greșit forma obiectelor.

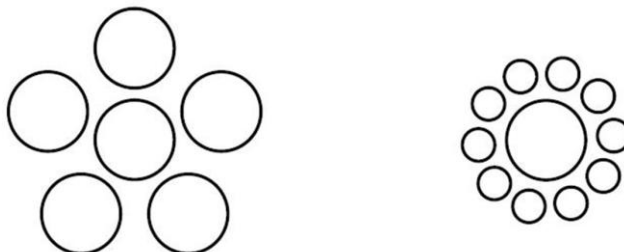
Tema 1:

Liniile din figură au aceeași lungime ? Acum măsoară. Cum se explică rezultatul?



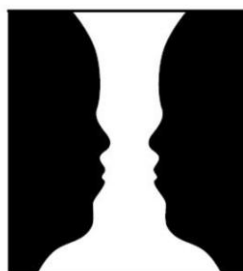
Tema 2:

Compară dimensiunile celor două cercuri centrale. Ce ai observat? Încercă să găsești o explicație pentru acest fenomen.



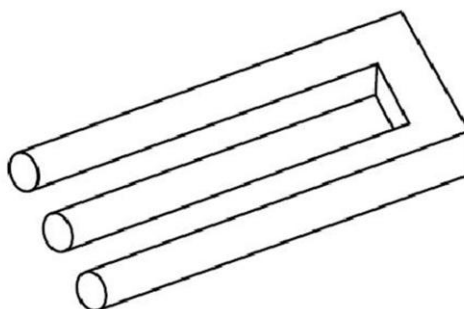
Tema 3:

Uită-te la imagini. Ce vezi?



Tema 4:

Desenează imaginea de mai jos.





Răspunsuri: Iluzii optice



Eu pot vedea ceea ce tu nu vezi.

Tema 1:

Liniile au aceeași lungime, săgețile de la capetele liniilor creează impresia de lungimi diferite.

Tema 2:

Cercurile centrale au aceeași dimensiune, diferența de mărime a cercurilor care le înconjoară creează impresia de o diferență de mărime.

Tema 3:

prima imagine: saxofonist - femeie tânără

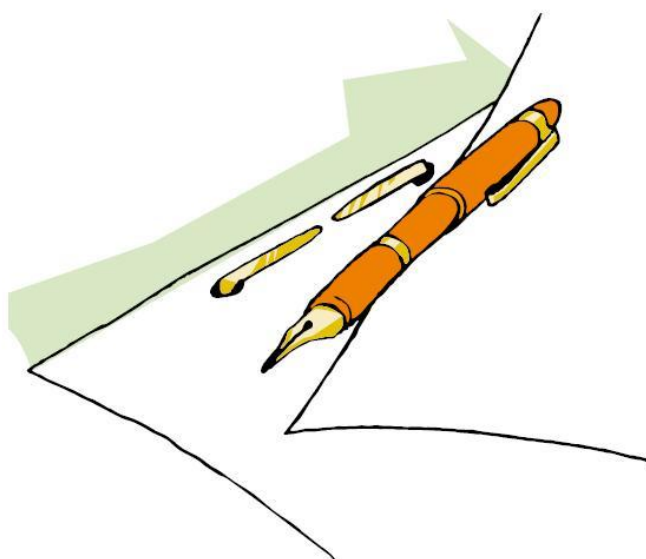
cea de a doua imagine: vaza - două fete

Tema 4:

desen

Lista materialelor

Elevii au nevoie doar de fișa de lucru, caietele lor de însemnări și ceva cu care să scrie.





Dispersia luminii - spectrul – curcubeul



Jocuri cu un curcubeu

Un curcubeu este întotdeauna un fenomen natural deosebit.



Tema 1:

Realizați cât mai multe dintre următoarele experimente într-o cameră întunecată. Notați-va observațiile. Veți avea nevoie de notițe la sfârșitul experimentului pentru a completa fișa de lucru.

- Uită-te la o lumanare aprinsă print-o prismă de sticlă. Ține prisma în dreptul ochilor și experimentează cu prisma în diferite poziții.
- Realizați experimentul așa cum se indică în fotografie.



Apoi țineți o lentilă între prismă și suprafața pe care se face proiecția. Deplasați lentila până în poziția în care spotul luminos este minim. Ce s-a schimbat?

- Puneți un pahar cilindric ce conține apă pe planșa de scriere a unui proiector. Când proiectorul este pornit, veți vedea ceva interesant pe perete sau pe tavan.



Dispersia luminii - spectrul – curcubeul



Jocuri cu un curcubeu

- d) Amplasați înclinat o oglindă într-un vas plin cu apă. Indreptați lumina unei lămpii către suprafața apei, astfel încât fasciculul de lumină să fie incident pe oglindă, în zona aflată în apă. Țineți o coală de hârtie albă în fața oglinzii pentru a captura imaginea produsă de lumina reflectată.
- e) Ține un CD înclinat deasupra unei coli albe de hârtie și luminează-l de jos cu o lanternă. Atunci când deplasezi CD-ul încet, poți observa forme colorate pe suprafața iluminată.
- f) Așează-te în fața fereastei și privește la lumina zilei printr-un spectroscop portabil.
- g) Dacă realizezi experimentele într-o zi însorită, poți încerca și următorul experiment:



Tema 2:

Ați observat cu siguranță că toate experimentele implică curcubeu.
Creați o propoziție cu înțeles folosind cuvintele și frazele de mai jos și notează-o în fișa de lucru.
Apoi rezolvă celelalte teme.



Dispersia luminii - spectrul – curcubeul

Jocuri cu un curcubeu



O prismă,

de exemplu,

poate împărți

lumina alba

sau lumina soarelui

în lumini

colorate.



Fișa de lucru

Jocuri cu un curcubeu



Tema 1 :

Propoziția sună așa :

.....

.....

.....

Tema 2 :

Cand lumina alba este incidentă pe o prismă, se creează un spectru de culori. Spectrul este rezultatul dispersiei luminii, care constituie o separare a culorilor. Ce este un spectru continuu ?
Ce surse de lumină formează un spectru continuu ? (lucrarea Paetec, pagina 94 și pagina 96)

.....

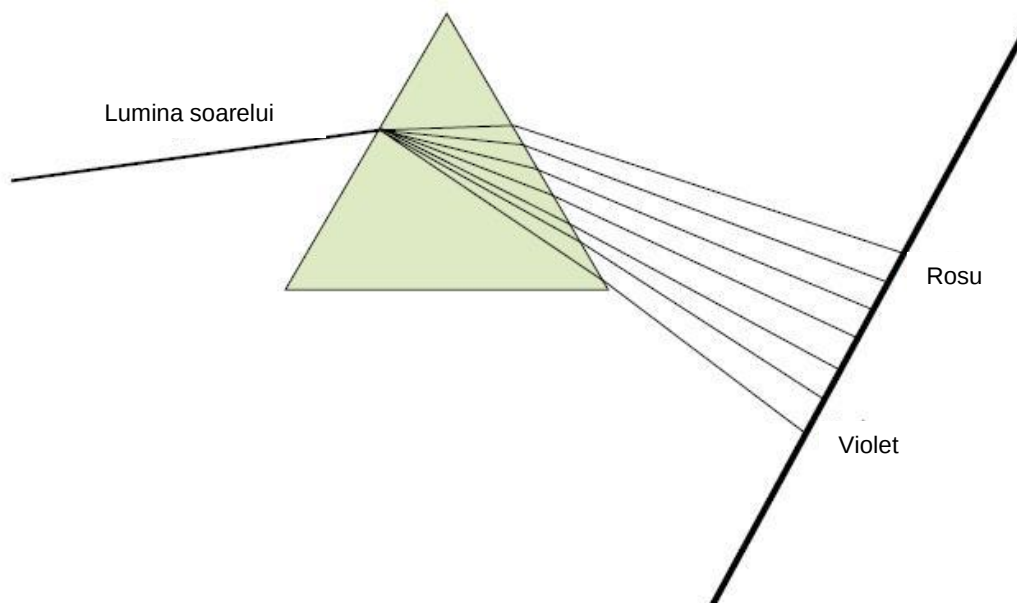
.....

.....

Tema 3 :

Notați componentele de culoare lipsă ale spectrului din desenul de mai jos .

Explicați modul în care se formează, folosind manualul de fizică.



.....

.....

.....



Fișa de lucru



Jocuri cu un curcubeu

Tema 4:

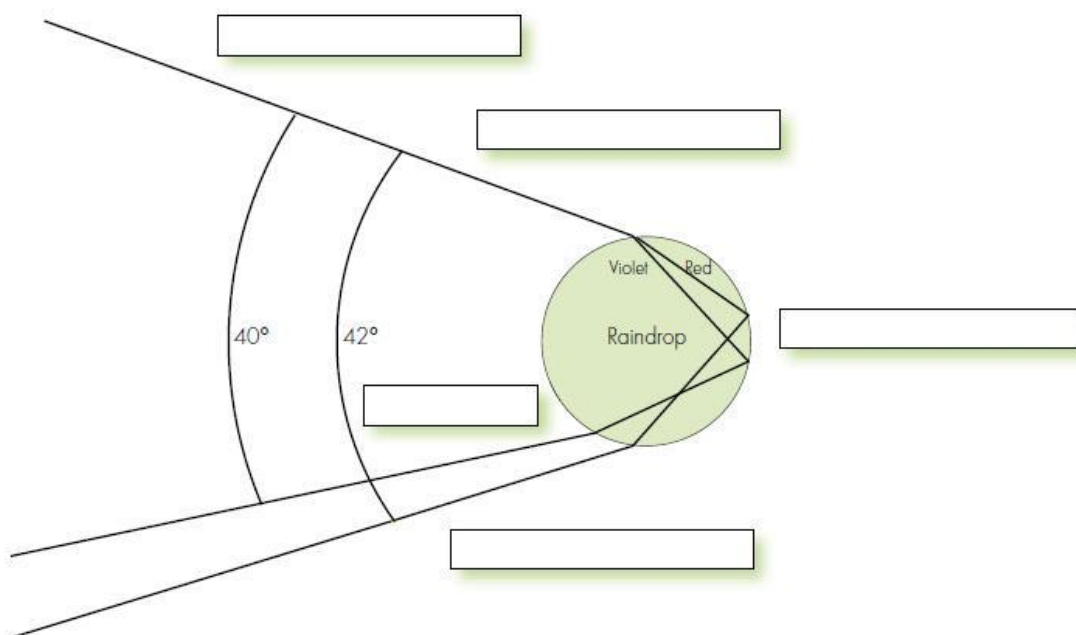
Completați spațiile goale din text și casetele în diagrama.

Poți vedea un curcubeu când în aer,
și când stai

Lumina alba este atunci când este incidentă pe o picătură de apă de ploaie. O parte din lumina este reflectată de suprafața din spate a picăturii de apă de ploaie și este redirectionată spre suprafața din față (incidenta) a picăturii. Acest fenomen este numit

La suprafața picăturii de ploaie lumina este din nou și pătrunde în tău.

Puteti observa culorile numai la un anumit unghi față de direcția din care vine lumina soarelui.





Fișă cu răspunuri

Jocuri cu un curcubeu



Tema 1:

Propoziția sună așa:

O prismă, de exemplu, poate separa lumina albă sau lumina soarelui în componentele sale de lumina colorată.

Tema 2:

Un spectru continuu este constituit dintr-o bandă compusă din culorile spectrului. Acesta apare atunci când lumina este emisă de obiecte solide stralucitoare, fluide sau gaze aflate la presiune ridicată (de exemplu, un bec, soarele).

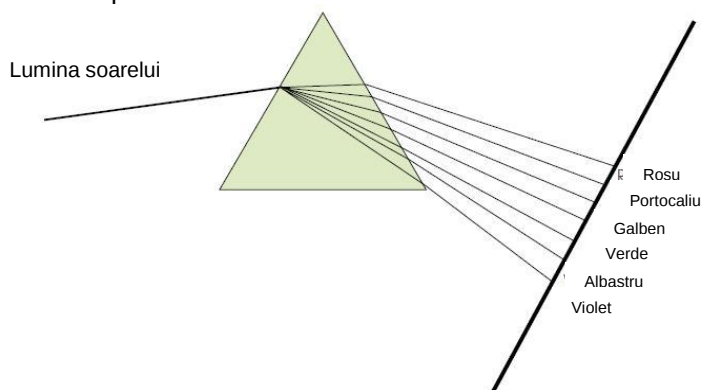


Tema 3:

Conform legii de refracție, unghiul de refracție în sticlă depinde de viteza de propagare.

Deoarece diferite culori se deplasează în sticlă cu viteze diferite, ele se refracta sub unghiuri diferite.

De aceea vedem culorile spectrului.

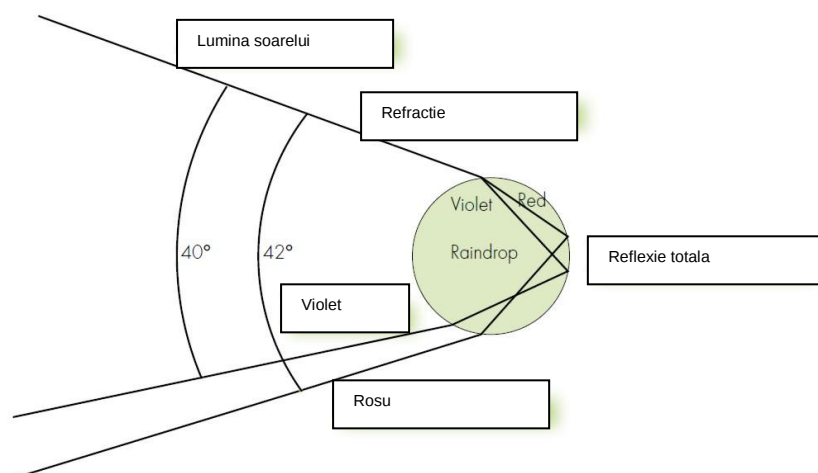


Tema 4:

Poți vedea un curcubeu atunci când există în aer picături de apă și stai cu spatele la soare.

Lumina albă este refractată atunci când traversează o picătură de ploaie. O parte din lumină se reflectă pe suprafața din spate a picăturii de ploaie și este redirectionată spre suprafața anterioară. Acest fenomen este numit reflexie totală. La suprafața anterioară lumina este refractată din nou și pătrunde în ochi.

Puteti vedea doar culorile care sunt emise la un anumit unghi față de direcția luminii soarelui.

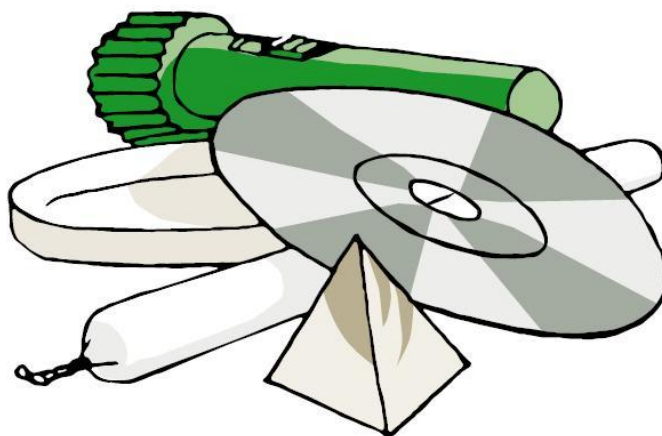




Echipamente și accesorii

Jocuri cu un curcubeu

- lumânare
- prisma de sticlă
- retroproiector
- lentilă
- vas dreptunghiular
- apă
- oglindă
- hârtie albă folosită ca suprafață de proiecție
- spectroscop portabil
- vas de sticlă cilindric cu un diametru mare
- lanterna
- CD





Anexă : Lumină și culoare

Sfaturi și indicații pentru profesori

Sugestii :

- Încurajați elevii să lucreze din proprie inițiativă .
- Faceti acest lucru abordând teme diferite, cu metode diferite.
- Realizați truse, deoarece piesele care le formează pot fi utilizate si individual.
- Piesele individuale pot fi utilizate în diferite moduri.
- Este posibil să se combine demonstrația și cunoștințele individuale .
- Teme suplimentare pot fi adăugate trusei în orice moment .

Realizare:

- Întâlniri de lucru ale cadrelor didactice din trei școli diferite, și timpul de lucru individual pentru pregătire.
- Depozitați toate materialele într-o cutie mare, astfel încât toate să fie grupate într-un singur loc .
- Sarcinile pentru pregătirea materialului au fost soluționate împreună. Acest lucru face posibil un schimb de experiență fructuos, lucrul individual la propriul proiect ar dura mai mult pentru a fi finalizat.
- Experimentele vor fi efectuate de mai multe ori înainte de a le descrie. Îmbunătățiți descrierea dacă există ambiguități.
- Profesorii de matematică, fizică, biologie, chimie sau astronomie vă pot ajuta.
- Marcați cu simboluri de recunoaștere a temei colțul din dreapta - sus al fisei de lucru sau a celei cu informații.
- Hârtie de diferite culori.
- Laminați documentele utilizate frecvent.

Ajutor din partea profesorului:

Furnizați cataloage, reviste vechi pentru a fi utilizate prin decupare (cutiile poștale sunt pline de astfel de materiale).

Furnizați foarfeci și lipici pentru realizarea colajelor.

Dificultăți:

- În cazul amestecurilor de culori aditive - utilizați cutia ca o incintă unde este întuneric, încercați în avans jocul de lumini, eventual testați voi înșivă, astfel încât va fi nevoie de mai puțin timp pentru experiment.
- Pentru experimentul "gaură în palmă", țineți tubul astfel încât să atingă palma .
- Amestecul de culori aditiv și substractiv: Luați în considerare timpul necesar pentru ca acuarela să se usuze.
- Puneți la dispoziție literatura de specialitate corespunzătoare pentru exemple referitoare la amestecul de culori și subiectul "vederea"

Bibliografie:

1. Naturwissenschaften » Farben ", Volk und Wissen - Mensch Natur Technik, Band 4;
2. Paetec - Was ist was: Licht und Farbe, Band 17 - [de.wikipedia.org / wiki / Adaptation_](http://de.wikipedia.org/wiki/Adaptation_(Auge))
(Auge)
3. [www.medizininfo.de / augenheilkunde / fehlsichtigkeit / normalsicht.htm](http://www.medizininfo.de/augenheilkunde/fehlsichtigkeit/normalsicht.htm)

Toate imaginile sunt protejate de drepturile de autor, prin intermediul SINUS - Thüringen