

EKSPERYMENTY OPTYCZNE I ZE ŚWIATŁEM DLA DZIECI SENTOSPHERE

24 eksperymenty mające na celu odkrycie tajemnic światła

Spis treści

Słowniczek	3
Środki ostrożności dotyczące stosowania	4
Wprowadzenie do światła i koloru	4
1. Oko, jak to działa? Co widzi?	6
1. Oko prowadzące.....	6
2. Różnica w postrzeganiu naszych dwóch oczu	6
3. Plamka ślepa	7
4. Widzenie przestrzenne, widzenie umysłu?	8
5. Widzenie w 3D	8
6. Iluzje optyczne	9
7. Adaptacja chromatyczna i bezwładność wzroku.....	10
8. Ślepotą kolorów (daltonizm).....	10
2. Światło i kolor	11
9. Efekty kontrastu.....	11
10. Białe światło - kolory addytywne	11
11. Kolory subtraktywne	12
12. Quiz - kolor obiektów	13
13. Złamany ołówek?	14
14. Efekty lupy.....	15
3. Doświadczenia z panelami słonecznymi	15
15. Energia słoneczna	15
16. Adaptacja chromatyczna i bezwładność wzroku	16
17. Tajemnica tęczy.....	17
18. Dlaczego niebo jest niebieskie?	18
19. Zachód słońca	19
20. Włókno światłowodowe	20
4. Efekty lustrzane	21
21. Z zwierciadło wklęsłe.....	21
22. Miraże	21
23. Kalejdoskop.....	22
5. Światło i rośliny.....	23
24. Słońce by rosnać?	23
6. Nazwa kolorów	24
25. Quiz - Czy znasz nazwę kolorów?	24

Jeśli jesteś daltonistą, nie będziesz w stanie wykonać niektórych eksperymentów z kolorami. Aby to sprawdzić, zrób eksperyment numer 8.

Słowniczek

Pręcik: komórka oka wrażliwa na natężenie światła: ciemny lub wyraźny obraz. Pręciki są niezwykle mocne w widzeniu nocnym i pozwalają na wizualizację obiektów niezbyt jasnych.

Okrąg chromatyczny: jest to okrągła reprezentacja tęczy, tj. koło to reprezentuje kolejność (lub gradient) kolorów w kolejności, w jakiej znajdują się one w tęczy. Okrąg jest zamknięty przez przejście z czerwonego do fioletowego przez magenta.

Barwnik: barwnik rozpuszczalny w wodzie lub oleju. Kolorowuje przezroczysto (np. atrament "Aquarellum").

Czoppek: komórka oka reagująca na kolor. Czopki umożliwiają rozróżnienie kolorów. Są dziesięciokrotnie mniej liczne niż pręciki. Odkryto trzy rodzaje czopków, z których każdy jest wrażliwy na określony zakres długości fali: czopki wrażliwe na czerwony (wermillon i różowy), czopki wrażliwe na zielono i czopki wrażliwe na niebieskie.

Kolory addytywne: są to kolory światła (lub "jasne"). Przykłady: czerwona wiązka lasera, kolory tęczy, piksele ekranu komputera.... Suma podstawowych kolorów systemu kolorów addytywnych (czerwony, zielony, niebieski) daje kolor biały.

Kolory dopełniające: są to kolory diametralnie przeciwstawne na okręgu chromatycznym, tzn. kolory przeciwstawne (np. magenta jest dopełnieniem koloru zielonego - patrz wykres "krąg chromatyczny"). Służą one w szczególności do uzyskiwania cieniowanych tonów obiektów bez użycia czerni.

Kolory pierwotne (lub elementarne): są to kolory, których mieszanina umożliwia teoretyczne odtworzenie wszystkich widocznych kolorów. W przypadku "jasnych kolorów" (światła widzialnego) główne kolory to czerwony, zielony i niebieski. W przypadku "kolorów materiałowych" (obrazowanie, drukowanie, druk, przedmioty) są to cyan, żółty, czerwony i fioletowy (patrz eksperyment 11).

Kolory subtraktywne: są kolorami obiektów (lub "kolorami materiałów"). Przykłady: czerwony ołówek, farba, barwny tusz.... Mieszanka podstawowych kolorów subtraktywnych (cyan, żółty, czerwony, fioletowy) daje czerni.

Dyspersja: Światło przychodzące na powierzchnię może być odbite, załamane, rozproszone lub pochłaniane. Ponieważ białe światło składa się z różnych promieni (różnych kolorów), mogą się one rozpraszac (światła rozchodzą się w różnych kierunkach), gdy natrafiają na przeszkodę, taką jak np. woda. Tęcza jest zatem dyspersją promieni świetlnych przez wodę.

Fluorescencja: odnosi się do ciał, które mają właściwości absorbujące światło i natychmiast oddają je w postaci światła o dłuższej długości fali (jest to zatem inny odcień).

Długość fali: jest to jedna z cech charakterystycznych światła (a więc i fotonów). Fotony wibrują (jak strunka gitarowa). Długość fali fotonu jest to długość drogi, którą porusza się podczas trwania drgań. Kolor światła zależy od długości fali fotonów, które go tworzą (na przykład, niebieskie światło ma długość fali 0.4 μm , czerwone światło ma długość fali 0.8 μm).

Luks: jest to jednostka miary oświetlenia (symbol lx). Charakteryzuje strumień świetlny na jednostkę powierzchni. Pełna noc księżycowa może mieć oświetlenie 0,5 lub 1 luks. Podczas pracy w biurze, średnie oświetlenie wynosi 200 luksów. Taras słoneczny to około 100 000 luksów. Luksy mierzy się przy użyciu luksomierza.

Fala: fala jest propagacją ruchu fizycznego. Fale docierające na brzeg odpowiadają falom, które rozprzestrzeniają się na powierzchni morza, hałas to fala, która przedostaje się przez powietrze do naszego ucha, niepokój sznurka lub sznurka powoduje falę muzyczną....

Fosforescencyjny: obiekt lub ciało uważa się za fosforescencyjny, gdy powraca w ciemności otrzymanego wcześniej światła (np. latarka ognia).

Foton: Światło składa się z fotonów, małych kulek energii, które rozprzestrzeniają się w linii prostej z prędkością 300 000 km na sekundę.

Pigment: pigment jest nierozpuszczalny w cieczy: pozostaje w zawiesinie. Dzięki spoiwu przytwierdza się do powierzchni przedmiotów i nieprzezroczystości (np. farby ściennej).

Odbicie: światło odbija się, gdy natrafia na gładką powierzchnię (szkło, lustro, płyn....). Niektóre promienie odbijają się na obiekcie i są odbijane od źródła światła (np. gdy patrzymy na siebie w lustrze, to światło odbijane przez nie pozwala nam widzieć nasz obraz przed sobą).

Refrakcja: Refrakcja występuje, gdy światło, gdy natrafia na przezroczysty obiekt, przecina go poprzez zmianę jego kierunku (np. doświadczenie złamanego ołówka). Pliniusz jako pierwszy wspomina o tym zjawisku, zanim został przyjęty przez Kartezjusza.

Środki ostrożności dotyczące stosowania

Zabawki przeznaczone do montażu przez osobę dorosłą. Dorośli powinni regularnie sprawdzać akumulatory, skrzynkę na diody i panel słoneczny pod kątem uszkodzeń i nie używać ich w przypadku ich uszkodzenia.

Środki ostrożności dotyczące obchodzenia się z obudową diod

Baterie lub akumulatory zasilające to pudełko musi umieścić osoba dorosła, przestrzegając polaryzacji (wskazanej na pudełku). Należy używać baterii AAA (1,5 V - LR03). Aby włożyć baterie, pociągnij zakładkę na pokrywą z tyłu obudowy. Zużyte baterie lub akumulatory należy wyjąć z zabawki. Jeśli do zasilania skrzynki diodowej używane są baterie, nie należy ich ponownie ładować. Baterie powinny być ładowane wyłącznie pod kontrolą osoby dorosłej i muszą być wyjęte z zabawki przed ładowaniem. Nie należy mieszać różnych rodzajów baterii lub akumulatorów ani nowych lub zużytych baterii lub akumulatorów. Zaciski baterii lub akumulatora nie mogą być zwarte. Zabawka nie może być podłączona do więcej niż jednego źródła zasilania.

Środki ostrożności dotyczące obchodzenia się z panelem słonecznym i tarczą

Czarny przewód zasilający należy podłączyć do wskazanej czarnej wtyczki, a czerwony do wskazanej czerwonej wtyczki. Obudowa nie powinna być używana w przypadku uszkodzenia przewodów. Krokodylików nie należy wkładać do gniazdka. Nie należy umieszczać na dysku silnikowym niczego innego niż barwne dyski kartonowe.

Wprowadzenie do światła i koloru

Przez to pudełko i przez wiele okazji do życia odkryjesz, że światło posiada potężne moce. Słońce, ale także inne naturalne i sztuczne źródła światła są źródłem wielu zjawisk: światło jest wykorzystywane nie tylko do oświetlenia nas! Nie trać więc czasu i odkryj część jego mocy.

Zdolności Słońca

Słońce jest gwiazdą 4 miliardów lat. Wiedząc, że jest to 149.597.870 km od Ziemi i że światło podróżuje 299.790 km na sekundę, ile czasu zajmuje dotarcie do Ziemi?

Odpowiedź: $(149\ 597\ 897\ 870 / 299\ 790 = 499,0088720\ s = 8\ min\ 18)$

Światło widzialne to tylko niewielka część promieni, które przychodzą do nas z Słońca. Gdybyśmy chcieli opisać proporcje pomiędzy tym, co widzimy, a tym, co emitowane jest przez Słońce, byłoby to duże okno o długości 30 milionów km, na którym można było zobaczyć jedynie krajobraz na powierzchni 3 cm. Jest to zatem bardzo niewielka część promieni słonecznych, które możemy dostrzec.

Widmo spektroskopowe

[rysunek]

promienie gamma 1pm	promienie X 1nm	promienie ultrafioletowe (UV) $1\mu\text{m}$	promienie podczerwone 1mm	micro fale 1m	fale radiowe 1km
------------------------------------	--------------------------------	--	--	------------------------------	---------------------------------

krótkie długości fal
wysoka energia

długie długości fal
niska energia

Światło widzialne

[rysunek]

$0,4\mu\text{m}$ fiolet indygo niebieski zielony żółty pomarańczowy czerwony $0,8\mu\text{m}$

Należą do nich mikrofalówki (używamy ich do podgrzewania żywności!), fale radiowe (które wykorzystujemy do przekazywania informacji na duże odległości) oraz promieniowanie rentgenowskie (które wykorzystywane są do obrazowania medycznego: rentgenowskie, skanery itp.

Różne promienie słoneczne

Promienie **ultrafioletowe** (znane jako promienie UV) pozwalają nam opalać się (do ich kontaktu, skóra robi melaninę, która nadaje jej ten ochre-brązowy odcień), ale wystrzegaj się, mogą stać się niebezpieczne przy ich nadużywaniu: są one źródłem pewnych nowotworów skóry.

Podczerwień (znana jako IR) nas rozgrzewa. To również dzięki światłu rosną nasze włosy i paznokcie, a nasz mózg skrywa serotoninę (molekuła pobudzająca dobry nastrój!). Aby dać Ci punkt odniesienia, przeciętne oświetlenie mieszkania odpowiada 500 luksów, podczas gdy taras słoneczny latem zbliża się do 100.000 luksów. Aby leczyć depresję sezonową (lub "zimowe błękity"), musisz otrzymać światło od 600 do 800 luksów.

Doświadczenie panelu słonecznego pokazuje, że energia świetlna słońca pozwala również na uruchomienie silnika! Ale to nie wszystko, zobaczymy również, że promienie czerwone słońca są największymi promieniami światła widzialnego (tj. tymi o najdłuższej długości fali). Są one również najmniej odbijane przez napotykaną przeszkodę. Mogą przeniknąć do wnętrza ciała i leczyć niektóre nowotwory lub inne zmiany chorobowe!

Zdolności innych źródeł światła

Fosforancja: energia świetlna może być przechowywana, a następnie przywracana jako światło. Fosforancją w nocy w sezonie lęgowym są na przykład płomienie, aby przyciągnąć partnera.

Triboluminescencja to lekka energia wytworzona przez tarcie. Jeśli w ciemnym pomieszczeniu rozetrzesz razem dwa kawałki cukru lub dwie cukierki miętowe, mogą pojawić się bardzo małe iskry. Cukier i mentol nazywane są materiałami triboluminescencyjnymi.

Bioluminescencja jest własnością ryb żyjących w przepaści. Emitując bardzo mało światła, nie są już zauważane przez drapieżników, którzy próbują śledzić je podążając za ich cieniem.

Sztuczne światło emitowane jest przez żarówki, diody,....

Laser jest urządzeniem wytwarzającym i wzmacniającym światło. Wynikiem tego jest bardzo cienkie źródło światła o wielu właściwościach. System ten znalazł wiele zastosowań przemysłowych. Na przykład, gdy dane mają być odtwarzane na płycie CD, wiązka światła uderza w dysk obracający się na dysku. Do odczytu informacji służy światło odbite od płyty CD. Laser może również wycinać ząb lub kamień szlachetny, usuwać owłosienie prażąc cebulkę włosów lub zmniejszać krótkowzroczność i wygładzać skórę.

Hologram to wytłoczony miraż obiektu, który pojawia się w przezroczystości. Wykonany jest z lusterek i kilku przecinających się promieni laserowych, które sprawiają wrażenie ulgi.

Diody LED (w tym przypadku LED) są energooszczędными źródłami światła. Oprócz wielu zastosowań oświetleniowych, znajdują się one obecnie w niektórych lodówkach: światło miałoby wpływ na smak i aromat, jak również na poziom witaminy C i naturalną ochronę owoców i warzyw. Jeśli chodzi o zielone światło, byłoby to korzystne dla kiełkowania nasion, stąd pojawienie się zielonych diod LED w szklarniach.

Światło i oko

Oko jest dość złożonym organem, który można lepiej poznać poprzez kolejne doświadczenia. Obraz podawany przez oczy nie zawsze odpowiada rzeczywistości: Twój mózg może czasem przekształcić lub zinterpretować przesłanie oczu.

Na przykład, to właśnie światło pozwala zobaczyć kolory. Zobacysz, że w zależności od źródła światła, które Cię oświetla, Twoje postrzeganie ich może być inne.

1. Oko, jak to działa? Co widzi?

Doświadczenie 1. Oko prowadzące

Doświadczenie: Umieść palec uniesiony na długości ramienia przed sobą, spojrzij na niego i zobacz jego położenie z otwartymi oczami. Zamknij jedno oko, otwórz je ponownie, a następnie zamknij drugie. Po kilku próbach zauważysz, że po zamknięciu jednego z oczu palec nie wydaje się poruszać. Gdy zamykasz drugą, czujesz, że Twój palec się porusza.

[Rysunek]

Wyjaśnienie: Oko, dla którego ma się wrażenie, że palec nie przesunął się, nazywane jest okiem prowadzącym. Podczas strzelania z łukiem lub karabinem ważne jest, abyś znał swoje oko przewodnie, ponieważ to właśnie ono pozwala Ci na dokładniejszy cel.

W przykładzie palec nie wydaje się poruszać, gdy prawe oko jest otwarte, więc osoba ma prawe oko prowadzące.

Doświadczenie 2. Różnica w postrzeganiu naszych dwóch oczu

Doświadczenie: O zmierzchu, gdy niebieskie niebo jest wystarczająco ciemne - szare, ukryj jedną z Twoich oczu i spojrzij na kolor nieba. Następnie ukryj drugie oko i spoglądaj ponownie na niebo.

Czy widzisz jakąś różnicę w kolorze nieba?

[Rysunek]

Wyjaśnienie: siatkówka jest wyłożona komórkami nerwowymi, które odbierają obrazy, które widzimy. Nazywane są one "czopkami" i "pręcikami" w zależności od ich kształtu.

Pręciki są tylko wrażliwe na kontrasty (czarno-białe) i pozwalają widzieć w półświatle. Dlatego nie widzimy również kolorów, gdy jest ciemno.

Czopki działają w pełnym świetle i są wrażliwe na kolor. Niektóre z tych czopków są bardziej "wyspecjalizowane" w wizji koloru niebieskiego, inne w wizji koloru czerwonego do purpurowo-różowego, a jeszcze inne w wizji koloru zielonego. U ludzi "niebieskie" czopki nie występują w tych samych proporcjach w lewym i prawym oku. Dlatego kolor niebieski nie jest postrzegany w ten sam sposób przez oba oczy.

[Rysunek]

Światło

Możesz więc wyobrazić sobie lepiej, że Twoi przyjaciele niekoniecznie postrzegają kolory tak samo jak Ty.

budowa siatkówki oka

Przybliżony procent czopków: czerwone 60% zielone 30% niebieskie 10%

Doświadczenie 3. Plamka ślepa

Sprzęt: [rysunek]

Doświadczenie: W naszym polu widzenia (tzn. w zakresie tego, co widzimy) wszyscy mamy obszar, dla którego oko nie może dostrzec obrazu. Aby przekonać się o tym, weź kartę numer 3 i umieść ją 10 cm od twarzy. Zamknij lewe oko i załóż krzyżyk "+". Następnie bardzo powoli odsuń go od oczu, patrząc zawsze na krzyż "+".

Co się dzieje?

Wyjaśnienie: Duża czarna kropka znika z pola widzenia (przez krótki czas, gdy przechodzi przez "plamki ślepej"), a następnie pojawia się ponownie.

Aby obraz widziany przez oko mógł trafić do mózgu (gdzie jest "dekodowany"), przechodzi on przez kanał nazywany nerwem optycznym. Owa osoba opuszcza oko z obszaru zwanego "plamki ślepej", gdzie nie ma ani czopki ani pręciki, bowiem wszystkie naczynia krwionośne karmiące oko przechodzą przez ten punkt. Dlatego też nie można dostrzec obrazu, który znajduje się w osi "**plamki ślepej**".

[Rysunek]

[choroïde] naczyniówka

[rétine] siatkówka

[macula] plamka żółta

[point aveugle] plamka ślepa

[nerf optique] nerw optyczny

[vaisseaux sanguins] naczynie krwionośne

[corps vitré] ciało szkliste

[cristallin] soczewka

[iris] tęczówka

[humeur aqueuse] płyn wodnisty

[pupille] źrenica

[cornée] rogówka

Plamka ślepa - Budowa oka

Mózg interpretuje, że cała powierzchnia jest biała. Mózg zastąpił czarną kropkę białą stroną. To, o czym jesteśmy świadomi, nie jest dokładnie tym, co jest drukowane na naszej siatkówce, ponieważ mózg dodaje do niej wiele "efektów specjalnych"!

Doświadczenie 4. Widzenie przestrzenne, widzenie umysłu?

Materiał: Metalowy drut z korka szampana.

Doświadczenie: Poproś osobę dorosłą, aby podała ci przewód, który został użyty do zamknięcia butelki szampana. Przytrzymaj go w dłoni, zamknij jedno oko i spoglądaj na niego ostrożnie od góry (niewielkie kółko na górze i duże koło pod spodem). Spróbuj wyobrazić sobie małe koło poniżej dużego koła. Następnie obróć go.

Co zauważasz?

[Rysunek]

Wyjaśnienie: Kiedy patrzysz na obiekt tylko jednym okiem, nie masz już pojęcia ulgi. Potrzebujesz więc obu oczu, aby widzieć obiekty w trzech wymiarach. Odległość między naszymi oczami pozwala nam mieć dwa obrazy obiektu. Te dwa obrazy są interpretowane przez mózg jako obiekt w płaskorzeźbie. Doświadczenie, jakie będzie miało miejsce w przypadku anaglifów, pozwoli Ci lepiej zrozumieć to zjawisko.

[Rysunek]

Czy czarna twarz kostek w górę lub w dół?

Czy są one wydrążone lub podniesione?

Doświadczenie 5. Widzenie w 3D

Materiał: Okulary 3D + [rysunek]

Doświadczenie: Załóż okulary 3D na oczy i obserwuj obrazy. Obrazy te nazywane są anaglifami, a nawet egzoglifami (powiększone wrażenie 3D w górę) lub introglifami (powiększone wrażenie 3D w głąb).

Wyjaśnienie: Słowo anaglif pochodzi od starożytnego greckiego anaglyphos ("rzeźbione dzieło w płaskorzeźbie"), składające się z ana, "od dołu do góry" i gluphen, "rzeźbione", "wygrawerowane", "rzeźbione".

[Rysunek]

Kiedy obserwujemy jakiś obiekt, każde oko odbiera odmienny obraz (lekko przesunięty) tego obiektu, ponieważ nasze dwa oczy są przesunięte względem siebie (wystarczy spojrzeć na obiekt jednym okiem, drugie zaś uświadomić). Nasz mózg "łączy" dwa odbierane przez siebie obrazy w jeden. Potem mamy wtedy postrzeganie ulgi.

W tym przypadku **anaglify** sztucznie tworzą pojęcie ulgi, przesuwając dwa identyczne obrazy: tu jeden obraz jest niebiesko-zielony (lub cyjan), a drugi jest czerwony. Dzięki okularom 3D, składającym się z filtrów kolorowych, lewe oko "widzi na czerwono", nie wykrywa już czerwonego obrazu, ale jedynie niebiesko-zielony obraz. Prawe oko z filtrem cyjanowym widzi tylko obraz czerwony. Nasze dwa oczy widzą identyczny obraz, ale nieco poza krokiem: nasz mózg ma wrażenie, że obraz jest w płaskorzeźbie. Przedstawiony tu koszyk został nazwany "egzoglif", ponieważ wrażenie objętości jest szczególnie uderzające: fotografowanie i kształt obiektu jest taki, że obraz naprawdę sprawia wrażenie wydobywającego się z arkusza.

Zastosowanie: Już w XIX wieku użyto aneglifów do projekcji obrazów w płaskorzeźbie, przypisując każdemu widzowi kolorowe okulary filtracyjne. Prognozy te dotyczyły najpierw zdjęć nieruchomych, a następnie kina z początku XX wieku.

Obecnie ten sam proces jest stosowany w projekcjach filmowych 3D. Praca polegająca na powielaniu wszystkich obrazów jest bardzo kosztowna, co ogranicza liczbę filmów wykonanych w tym procesie.

Doświadczenie 6. Iluzje optyczne

Doświadczenie: Obejrzyj obrazy 6. a do 6. d iluzją optyczną.

Co widzisz?

6a. [Rysunek]

Iluzje Zöllnera: linie ukośne nie wydają się równoległe, podczas gdy są równoległe.

Objaśnienie: Kąty tworzące się między dużymi i małymi ukośnymi liniami są kątami ostrymi (mniej niż 90°). Nasz mózg ma tendencję do powiększania tych kątów tak, że tworzą one kąty prostokątne: mamy wtedy wrażenie, że linie ukośne nie są już proste.

6b. [Rysunek]

Okno róży: myślę, że widzimy koncentryczne białe kręgi, a nie ma ich wcale.

Wyjaśnienie: róża ma punkty przecięcia się czarnych linii na białym tle. Podobnie jak w siatce Hermanna, przecięcie tych czarnych linii na białym tle sprawia wrażenie widocznych białych kropek na skrzyżowaniach.

6c. [Rysunek]

Kratka Hermanna: we wnętrzu białych rondach na skrzyżowaniach widzimy czarne kropki, ale ich nie ma.

Wyjaśnienie: kiedy mózg widzi czerni, oczy przystosowują się do tego słabego oświetlenia; biel wokół niej wydaje się ciemniejsza. Naprzemiennosc bieli i czerni przeszkadza w tym, co tworzy te błyski.

6d. [Rysunek]

Prostokąty w okręgu wydają się poruszać.

Wyjaśnienie: mózg myśli, że widzi kontur w okręgu centrum, ale ma trudności z jego wytyczeniem; dlatego czuje się jak ruchliwy.

Wyjaśnienie: Kiedy widzimy obraz, nasze oko przekazuje mózgowi, punkt po punkcie, to co widzimy, a ten ostatni dokonuje "syntezy" (tj. mózg przedstawia wszystkie "punkty informacyjne" jakie otrzymuje). Czasami prowadzi to do błędnej interpretacji przez mózg. Zmęczenie, uwarunkowania kulturowe, trudne do spojrzenia obrazy (np. siatka Hermanna) wpływają na sposób postrzegania otaczającego nas świata, powodując halucynacje.

Materiał: [Rysunek] + 1 biała karta [Rysunek]

Doświadczenie: spojrzeć na żółte, czarne i cyjanowe flagi przez co najmniej 15 sekund. Następnie natychmiast spoglądaj na pustą kartkę papieru i spoglądaj na nią przez co najmniej 5 sekund. Co widzisz na tym pustym arkuszu?

Wyjaśnienie: Kiedy patrzysz na kolor (na przykład niebiesko-zielonozieloną część flagi), niebieskie i zielone czopki zaangażowane w wizję tych kolorów działają. Czopki te mają to, co określa się mianem trwałości siatkówki. Oznacza to, że kolor jest zapisywany przez te czopki. Kiedy wizja tego cyjanu jest przedłużona, niebieskie i zielone czopki działają coraz rzadziej, ponieważ przyzwyczajają się do tego, co widzą. Tymczasem "czerwone" czopki są w spoczynku. Gdy zwrócisz wzrok na białą plamę, czerwone czopki są bardziej "reaktywne" niż pozostałe. Sygnał "czerwony" wysyłany do mózgu jest więc ważniejszy niż sygnał "zielony" i "niebieski": na białym arkuszu widać czerwony (lub jasnoczerwony, czyli różowy).

Podobnie w przypadku pozostałych części flagi wizja żółta pochodzi z pracy "zielonych" i "czerwonych" czopków: na białym arkuszu pojawia się niebieski. Dla czerni, żaden czopki nie pracuje (tylko pręciki wtedy pracują), gdy patrzysz na biały papier, trzy rodzaje czopków działają w tym samym czasie i widzisz białe. Na białym arkuszu flaga pojawia się w ten sposób w kolorze niebieskim / białym / czerwonym, a dokładniej niebieskim / białym / różowym.

Skrzynka diodowa eksperymentu #10 pozwoli ci potwierdzić te obserwacje.

Doświadczenie 8. Ślepotą kolorów (daltonizm)

Doświadczenie: Obejrzyj poniższe zdjęcia. *Jakie liczby widzisz?*

[Rysunek]

Na tym schemacie, jeśli zobaczysz **3** pojawiające się informacje, prawdopodobnie cierpisz na **tritanopię**.

Jeśli nie, zobaczysz 8.

[Rysunek]

Na tym schemacie, jeśli czytasz 6, cierpisz na prawdopodobnie **protanopię**, a jeśli czytasz 2, to prawdopodobnie **deuteranopia**. W przeciwnym razie zobaczysz 26.

Wyjaśnienie: Podczas gdy dla większości z nas nasze oczy mają trzy rodzaje czopków odpowiedzialnych za kolorowe widzenie, w większości osób ślepych na kolory obecne są tylko dwa rodzaje czopków. Nie potrafią dostrzec wszystkich kolorów.

Osoby z **deuteranopią** nie mają "zielonych" czopków, widzą tylko czerwone i niebieskie. Jest to najczęściej spotykany rodzaj ślepoty barwnej.

Osoby z **protanopią** postrzegają głównie zielony i niebieski. Więc widzą bardzo słabo czerwony.

Osoby z **tritanopią** nie wykrywają koloru niebieskiego (nie posiadają niebieskich czopków). Więc widzą tylko zielony i czerwony. Ten rodzaj ślepoty koloru jest niezwykle rzadki.

Tego typu anomalia tzw. "genetyczna" wiąże się z niedostatkami wynikającymi z dziedzictwa genetycznego rodziców.

2. Światło i kolor

Doświadczenie 9. Efekty kontrastu

Materiał: [Rysunek]

Percepcja koloru może zależeć od kilku czynników: wielkości (niebieski obiekt wydaje się być inny niż duża powierzchnia tego samego błękitu), rodzaju powierzchni (granulowany, gładki), kontrastu.... Omówmy tę koncepcję kontrastu.

Doświadczenie: Najpierw spojrzysz na górną część tego obrazu: turkusowy niebieski prostokąt otoczony jest z jednej strony ciemnoniebieską ramką, a z drugiej zieloną. Spójrz uważnie na ten turkusowy prostokąt: *czy ten kolor jest taki sam pomiędzy zielonym i ciemnoniebieskim obszarem obramowanym? Również dla liliowego i jasnozielonego prostokąta, czy kolory są takie same w zależności od koloru obwodu?*

Aby sprawdzić, umieść białą pamięć podręczną na mapie nr 9, aby zobaczyć tylko te kolorowe prostokąty.

Wyjaśnienie: turkusowy niebieski, liliowy i jasnozielony prostokąty są absolutnie tym samym kolorem, niezależnie od koloru ramki. Jednak, oprawione w kolor, ich odcienie wydają się inne. Gdy widzisz dużą część koloru (kolor ramek), stymulowane przez niego czopki szybciej męczą się. Pozostałe czopki następnie przejmują i pokazują kolor dopełniający się do koloru ramy.

W ten sposób, dla turkusowego prostokąta otoczonego ciemnozieloną ramką, "zielone" czopki męczą się, stymulują czerwone i niebieskie czopki. Ich kombinacja daje dopełniający kolor zieleni: magenta. Masz więc wrażenie, że turkusowy błękit jest ciemniejszy (bardziej fioletowy).

Podobnie jak w przypadku liliowca, po obramowaniu na czerwono, pręciki "zielone" i "niebieskie" przejmują "czerwone" pręciki. Wokół kadru pojawia się druk cyjanowy. W czerwonej ramce liliowy wygląda na błękitniejszy niż w fioletowej ramce.

Kiedy patrzysz na pomarańczowy prostokąt, stymulowane są czerwone i zielone czopki. W pomarańczowej ramce jasnozielony prostokąt pojawia się na niebiesko.

Doświadczenie 10. Białe światło - Kolory addytywne

Sprzęt: Skrzynka na diody + 2 baterie AAA 1,5 V - LR03 nie jest dostarczany.

[Rysunek]

Doświadczenie: Umieść 2 baterie AAA z tyłu skrzynki na diody. Przełączaj kolejno trzy kolory LED. Diody te reprezentują podstawowe kolory, które odbierają czopki wrażliwe na czerwień, zieleń i niebieski kolor. Gdy widzisz żółty, twoje "zielone" i "czerwone" pręciki współpracują razem.

Aby się przekonać, włącz zielone i czerwone przyciski jednocześnie.

Następnie włącz czerwone i niebieskie przyciski obudowy jednocześnie. *Co widzisz?*

Jak widzisz białe światło?

Odpowiedzi: Fioletowo-różowy (lub purpurowo-różowy) odpowiada jednoczesnej aktywności czerwonych i niebieskich czopków. Dla bieli, Twoje 3 rodzaje czopków działają w tym samym czasie.

[Rysunek]

Kolory dodane			Wynik
Czerwony	Zielony		Żółty
Czerwony	Niebieski		Purpurowy róż
Zielony	Niebieski		Turkusowy
Czerwony	Zielony	Niebieski	Biały

Wyjaśnienie: Ta mieszanka barwna opiera się na zasadzie światła białego. Kolory te nazywane są "jasnymi kolorami". Kolory światła są zgodne z różnymi prawami kolorów obiektów, które widzimy. Ta zasada mieszania kolorów nazywana jest addytywna.

Podstawowe kolory addytywne to czerwony, zielony i niebieski. Są to kolory widoczne na ekranach telewizora lub komputera. Z tych 3 kolorów można zrekonstruować tysiące innych i mieć wszystkie kolory tęczy.

Uzupełniające doświadczenie: jaki kolor widzisz najlepiej z daleka?

Poproś znajomego, aby oddalił się od siebie o 6-7 metrów i na przemian włącz czerwoną diodę LED, następnie zieloną diodę LED, a następnie niebieską diodę LED.

Jaki kolor najlepiej widzisz z daleka?

Wyjaśnienie: Zielone czopki są bardziej wrażliwe niż czopki specjalizujące się w widzeniu czerwonym lub niebieskim. Zielony wydaje Ci się jaśniejszy niż czerwony i niebieski z pewnej odległości.

Doświadczenie 11. Kolory subtraktywne

Dotychczas nauczyliśmy Cię, że podstawowe kolory to: [Rysunek] czerwony, [Rysunek] niebieski, [Rysunek] żółty.

Sprawy są w rzeczywistości bardziej subtelne. "czerwone" czopki są wrażliwe na szerszą gamę kolorów, od czerwonego po purpurowy różowy.

Istnieje wiele interpretacji na kolor fioletowy, więc wybraliśmy termin używany w gamie Pantone: jest to kolor różowo-fioletowego tuszu.

(Pantone: uniwersalna referencyjna klasyfikacja kolorów według liczby 14 farb drukarskich)

Materiał: 4 butelki atramentu, pipety, pędzla, białej kartki i szklanki wody.

Doświadczenie: Na arkuszu papieru nanieś kroplę jednego koloru podstawowego, a następnie kroplę innego koloru o 3 lub 4 cm dalej. Za pomocą szczotki rozprowadź jedną kroplę, spłukać i rozprowadź drugą kroplę nakładając na siebie odcienie. Widoczne są wszystkie odcienie pomiędzy dwoma kolorami podstawowymi. Obserwuj je i podaj dokładną nazwę uzyskanych kolorów podstawowych i drugorzędnych.

- Odkryjesz, że aby uzyskać zielony kolor w systemie kolorów subtraktywnych, potrzebujesz żółty i turkusowy.

- Żeby zrobić fiolet, zawsze kazano Ci wziąć czerwony i niebieski, ale obserwujesz, że czerwony i turkusowy tusz, uzyskany fiolet wygląda jak szary. Otrzymujesz jaśniejsze fioletowe fiolety z purpurowo-różowym i niebieskim odcieniem. Można więc stwierdzić, że czerwien pierwotna nie jest czerwona, lecz purpurowo-różowa.

- Nauczono Cię jednak również, że aby zrobić pomarańczowy, potrzebujesz czerwonego i żółtego. Jeśli weźmiemy różę purpurową i żółtą, otrzymujemy brązowe ochry, a nie pomarańczowe.

Wyjaśnienie: Aby uzyskać wszystkie odcienie* w systemie kolorów subtraktywnych potrzebne są 4 podstawowe kolory: żółty, turkusowy, czerwono-wątrobowy i fioletowo-różowy.

Aby rozwiązać ten problem i umożliwić łatwe drukowanie w 3 kolorach i czarnym kolorze, drukarki używają koloru magenta czerwonego zamiast czerwieni wermilionowej.

Zakres nazwany CMYK ([Rysunek] cyan, [Rysunek] magenta, [Rysunek] żółty, [Rysunek] czarny) pozwala na wyrabianie pomarańczy i fioletów, ale które nie mają światłości tych, które właśnie zrobiłeś. Można to dostrzec porównując niuanse z poniższymi:

[Rysunek]

magenta : magenta

pur : czysty

jaune : żółty

cyan : cyan

Aby uzyskać wydruki z pięknymi renderingami, konieczne byłoby drukowanie w 4. kolorze, purpurowo-różowym, a w 5. kolorze czarnym. Niestety, skanery i oprogramowanie graficzne projektantów są badane pod kątem pracy CMYK.

Podsumowując, mieszanie podstawowych kolorów subtraktywnych tworzy czern (można ją spróbować mieszając 4 atramenty), a mieszanie podstawowych kolorów addytywnych "produkuje" biel.

* Teoria wydawana przez Véronique Debroise, kiedy stworzyła paletę obrazów do "Aquarellum", jednej z jej kreacji mających przybliżyć dzieciom malarstwo i kolory.

Doświadczenie 12. Quiz - kolor obiektów

Weźmy na przykład niebieski przedmiot z tworzywa sztucznego. Jego barwa wynika z zastosowanych pigmentów lub barwników. Mają one moc pochłaniającą białe światło, z wyjątkiem niebieskiego promienia. Dlatego kolor obiektu jest niebieski.

Doświadczenie: Teraz patrząc na przedstawione poniżej obiekty, odbijają one różne promienie światła, a emitowane przez nie kolory stymulują różne czopki oka. To Twoja kolej, aby je znaleźć. W tym celu można wykorzystać dwa poprzednie doświadczenia.

1 - Obiekt jest żółty, oświetlony białym światłem.

Jakie są kolory odbitych promieni? *Koloryzować.*

Jakie są stymulowane czopki? *Koloryzować.*

[Rysunek]

białe światło

żółty przedmiot

odbite promienia?

stymulowane czopki ?

żółty

2 - Obiekt jest oświetlony białym światłem, promienie odbite są czerwone i niebieskie.

Jakie są kolory odbitych promieni? *Koloryzować.*

Jakie są stymulowane czopki? *Koloryzować.*

[Rysunek]

białe światło ...?... przedmiot odbite promienia stymulowane czopki? ...?...

3 - Obiekt jest pomarańczowy, oświetlony białym światłem.

Jakie są kolory odbitych promieni? *Koloryzować.* Jeden jest mniej przemyślany niż drugi.

Jakie są stymulowane czopki? *Koloryzować.*

[Rysunek]

białe światło pomarańczowy przedmiot odbite promienia? stymulowane czopki? pomarańczowy

Odpowiedzi:

1 - czerwone i zielone odbite promienie odbite, stymulowane czerwone i zielone czopki. 2 - obiekt magenta, niebieski i czerwony czopki stymulowane czopkami, mózg odbiera magentę. 3 - czerwone promienie odbite głównie i zielone, głównie czerwone stymulowały głównie czopki, a także zielone.

Doświadczenie 13. Złamany ołówek?

Materiał: Szklanka wody i ołówek

Doświadczenie: Umieść ołówek ukośnie, w szklance wypełnionej wodą, skierowanej w stronę pola widzenia. *Co obserwujesz?*

Wyjaśnienie: Czujesz się jak gdyby widzisz ołówek "złamany", złamany na dwie części (jak gdyby ołówek był w dwóch częściach). W rzeczywistości światło, które pozwala widzieć ołówek przez powietrze, a następnie wodę przed jej podświetleniem. Rozprzestrzenianie się światła nie następuje jednak w taki sam sposób w wodzie jak w powietrzu. W rzeczywistości światło rozchodzi się w linii prostej w przezroczystym, jednorodnym medium (np. powietrze). Kiedy medium gwałtownie zmienia się z powietrza na wodę, promień światła zmienia się z medium zawierającego kilka cząsteczek na gęstszy materiał, co spowalnia światło. Następnie promienie świetlne są lekko ugięte. Twój ołówek wygląda więc na "zepsuty". Nazywa się to załamaniem światła.

Pierwsza teoria refrakcji pochodziła z Iraku, Alhazenu. Jesteśmy mu winni pierwsze prawa optyczne i pierwsze okulary. Kartezjusz udoskonalił te teorie 6 wieków później, a w końcu Einstein w XX wieku.

[Rysunek]

promień padający

powietrze

woda

promień odbity

Doświadczenie: Zrób cienką, przezroczystą folię plastikową (tuleja z tworzywa sztucznego walizki okularów 3D....) i umieść ją na poniższym tekście. Pipetą umieść kroplę wody na płycie z tworzywa sztucznego (bez jej rozkładu). Spójrz przez tę kroplę wody. *Co zauważasz?*

Jeśli zdołasz przeczytać to zdanie, to dlatego, że kropla wody służyła jako szkło powiększające i że tekst został napisany w bardzo małych rozmiarach.

Wyjaśnienie: Kropla wody powiększa tekst i pozwala łatwiej go odczytać. Kształt kulisty kropli (który ma kształt zbitej soczewki) załamał światło, dzięki czemu oglądany obiekt wygląda na większy. Lupy wykorzystują soczewki konwekcyjne, tj. szklanki o takim samym kształcie jak kropla wody. Obiektywy te znajdują zastosowanie w obiektywach teleobiektywów. Umożliwiają powiększenie obrazu w celu powiększenia fotografowanego obiektu.

3. Doświadczenia z panelami słonecznymi

Doświadczenie 15. Energia słoneczna

Materiał: Obudowa słoneczna

Doświadczenie: Włóż pudełko słoneczne w ciemność. Następnie naciśnij jeden z przycisków z boku obudowy. Diody LED nie świecą się. Następnie zostaw go na godzinę na słońcu, nawet za oknem, z włącznikiem włączonym "CHARGE". Następnie ustawić przełącznik na "PLAY" i nacisnąć jeden z przycisków.

[Rysunek]

Dioda UV : dioda UV

Dioda blanche : dioda biała

Objaśnienie: Panel słoneczny składa się z dwóch warstw krzemu. Pomiędzy nimi elektryczność powstaje pod wpływem światła. Panel solarny zamienia energię świetlną fotonów wysyłanych przez słońce na energię elektryczną. W połączeniu z miniaturową baterią, ta zebrana energia będzie działać jak bateria. To naturalne źródło energii jest interesujące, ponieważ nie emituje dwutlenku węgla.

Aby zobaczyć, jak wytwarzana jest energia elektryczna, należy nacisnąć jeden z przycisków z boku obudowy: zaświeci się jedna z diod LED. Jednym z nich jest biała dioda (białe światło wytwarzane jest w kolorze białym, podobnie jak słońce).

Drugą jest czarna dioda świetlna: emituje promienie UV i fioletowe światło. Światło to powoduje fluorescencję niektórych substancji, które oświetla (ten rodzaj światła stosowany jest na przykład w klubach nocnych, aby nadać białym odcieniom fluorescencyjnym).

Sprzęt: Załadowana skrzynka solarna i uchwyt na dyski, odłączone dyski 16. a do 16. d.

Doświadczenie: Umieść kolejno na uchwycie talerza następujące koła i obróć je, łącząc uchwyt z pojemnikiem na energię słoneczną. Co widzisz?

(Nie umieszczać innego przedmiotu na obracającej się tarczy.)

Wyjaśnienie:

16.a. [Rysunek]

Tylko połowa płyty jest zabarwiona. Po jego uruchomieniu nie obserwuje się już części koła, ale czarne i niebieskie koła. Gdy obrazy przewijane są szybko, oko nie potrafi ich już odróżnić, scalają się.

Na tym polega zasada kina: obrazy przewijane są bardzo szybko przed oczami (25 obrazów na sekundę). Nie masz więc czasu na interpretację każdego z nich i czujesz, że widzisz ciągły obraz.

16.b. [Rysunek]

Promienie tęczy przechodzą przed Tobą bardzo szybko. Ponieważ nie masz czasu, aby rozróżnić każdy kolor w zależności od prędkości dysku, mieszają się one w twoich oczach.

To "odtworza" dodawanie kolorów światła: biały. Pojawia się więc biały kolor.

16.c. [Rysunek]

Gdy naprzemiennie szybko się zmieniają, kolory mieszają się przed oczami. Więc widać fioletowy pojawia się.

16.d. [Rysunek]

Obserwuje tarczę po rozpoczęciu obracania, zanim osiągnięta zostanie maksymalna prędkość obrotowa. Pojawiają się kręgi różnych kolorów: czerwony na zewnątrz, zielony, a następnie niebieski zmierzający w kierunku środka dysku, podczas gdy obraz ma tylko czarno-biały.

Dlaczego?

Wizja czerni i bieli jest męcząca dla pręcików oka. Czopki twojego oka zaczynają wtedy pracować i wydaje się, że widzisz kolory.

Podobnie jak w przypadku złudzeń optycznych, kiedy obrazy te obracają się dość szybko, mózg nie ma czasu na rozróżnienie każdego koloru, mieszają się. Nazywa się to uporczywością siatkówki.

Materiał:

Szkló przezroczyste wypełnione wodą.
 Biała dioda LED naładowanego panelu słonecznego
 Małe lustro
 Biała kartka i podparcie dla białej kartki (na przykład duża książka)

Doświadczenie: Ułóż się w całkowitej ciemności. Umieść szklanę wody, białą płytkę i lustro zgodnie z poniższym schematem. Włącz białą diodę LED na pudełku słonecznym i spojrz na biały arkusz. Pochylić ją bardzo lekko i delikatnie, aż zobaczysz tęczę na liściu.

[Rysunek]

feuille blanche : biała karta
 boitier solaire cote diode blanche : kolektor słoneczny, biała strona diody
 verre d'eau : szklanka wody
 miroir, incliné vers l'arrière : lustro, odchylone do tyłu

Wyjaśnienie: Białe światło Słońca składa się z kilku barwnych promieni słonecznych (jak widziałeś w eksperymencie nr 11 pudełka diodowego; to Pliniusz Starszy miał pierwszą intuicję, że światło składało się z kilku kolorów). Te wiązki świetlne w kilku kolorach mają różne właściwości załamania światła. W poprzednim eksperymencie widziałeś, że światło było załamywane, gdy przechodziło z powietrza do wody. Zjawisku załamania światła towarzyszy zawsze dyspersja (różne promienie, z których się składa, rozproszą się: promienie czerwone są najmniej ugięte, a fiolety najbardziej ugięte). W ten sposób pojawiają się promienie barwne (często w eksperymentach używa się pryzmatu, aby zobaczyć tęczę).

[Rysunek]

promień padający

powietrze

woda

promień odbity

Jak to się dzieje w naturze?

Kiedy mikro kropelki wody zawieszane są w powietrzu, zachowują się dokładnie tak jak szklanka wody. Białe światło przychodzące od Słońca jest następnie odbijane i rozpraszane przez te kropelki wody. Składające się na nią promienie koloru są następnie odchylane w kilku kierunkach zgodnie z ich długością fali. Pojawia się tęcza.

[Rysunek]

Kropła wody służy jako pryzmat.

W starożytności wizja tęczy była postrzegana jako magiczna. Niektóre cywilizacje wyróżniły 5 niuansów, inne 12. Dziś przyjmuje się 7 tonów: fioletowy, indygo, niebieski, zielony, żółty, pomarańczowy i czerwony.

Materiał:

Szkło o prostych i gładkich ścianach
 Woda, mleko, pipeta.
 Biała dioda LED naładowanego panelu słonecznego
 Ciemny pokój

Doświadczenie: Pobrać szklanekę wody i dodać do pipety 25 kropli mleka. Wstrząsnąć. Usiądź w ciemnym pomieszczeniu i umieść białą diodę skrzynki słonecznej przed szybą. Umieść oczy w osi prostopadłej do białej diody. [Rysunek]

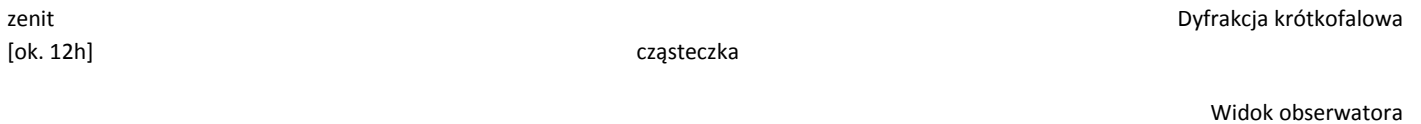
Jaki kolor widzisz wodę mleczną?

Wyjaśnienie: Słońce emituje białe światło. To białe światło składa się z kilku wiązek światła o różnych kolorach. Po dotarciu do atmosfery, promienie te natrafiają na bardzo drobne cząsteczki zawieszone w powietrzu (tlen, azot, dwutlenek węgla, itp.). Następnie są one odbijane we wszystkich kierunkach, mówi się, że są dyfrakowane.

W eksperymencie tym krople mleka w wodzie działają jak cząsteczki zawieszone, które odbijają niebieskie promienie białego światła emitowanego przez diodę. Najkrótsze promienie fal to promienie niebieskie. Są one najbardziej widoczne we wszystkich kierunkach, gdy docierają do atmosfery.

Dlatego właśnie widzimy błękitne niebo.

[Rysunek]



Materiał:

Szkló o prostych i gładkich ścianach

Woda, mleko, pipeta.

Biała dioda LED naładowanego panelu słonecznego

Ciemny pokój

Doświadczenie: Weź szklankę wody i dodaj pipetą 3 krople mleka.

[Rysunek]

biały), z drugiej strony w stosunku do szyby. *Jaki kolor diody pojawia się w Twoim odczuciu?*

Dodać 15 kropli mleka. *Jaki jest kolor diody przechodzącej przez szybę?*

Dodaj kolejne 12 kropel mleka (łącznie 30 kropli), aby zobaczyć różnicę koloru.

Wyjaśnienie: Światło słoneczne jest białe. Widzisz ją białą, gdy słońce jest wysokie na niebie: jej promienie przecinają atmosferę pionowo najkrótszą drogą.

Gdy Słońce "schodzi w dół", jego promienie przecinają poziomo atmosferę, widać go przez coraz grubszą warstwę cząstek zawieszonych w powietrzu, która tworzy "zasłonę" do propagacji promieni. Ta zasłona cząsteczek jest tutaj zmateriałizowana przez mleko. Przez te przeszkody tylko czerwone i pomarańczowe promienie słońca nadal rozprzestrzeniają się w linii prostej. Słońce (tu pojawia się Twoja biała dioda) czerwono-pomarańczowy.

Światło czerwone jest więc najbardziej "penetrującym" światłem, kiedy grube warstwy atmosfery oddzielają Cię od Słońca. Jest to również ten, który najdalej przenika przez skórę (do 20 cm).

Aby przekonać się o tym, włącz 3 diody i umieść się w ciemności. Załóż rękę na sprawę: co obserwujesz? Spróbuj włączyć tylko czerwoną diodę LED, następnie zieloną i niebieską diodę LED. Zauważ, że przez skórę widać tylko czerwone światło.

[Rysunek]

Zachód słońca

(ok. 19h-20h)

Widok obserwatora

Materiał: Obciążona skrzynka solarna, przezroczysty kabel światłowodowy + [rysunek]

Doświadczenie: Do przeprowadzenia tego eksperymentu potrzeba 2 osób.

Każdy gracz trzyma jeden koniec kabla światłowodowego i przechowuje kopię języka Morse. Weź skrzynkę słoneczną i umieść jedną z diod na końcu przewodu. Twój kolega widzi wtedy światło na drugim końcu włókna.

Używając kodu Morse' a, możesz przekazać mu tajną wiadomość.

Kod Morse'a

[Rysunek]

Czas trwania sygnału Morse'a

Kropka trwa 1 sekundę.

Kreska trwa 3 sekundy.

Odstęp między 2 znakami tej samej litery trwa 1 sekundę.

Odstęp między 2 literami trwa 3 sekundy.

Odstęp między 2 słowami trwa 5 sekund.

W XIX wieku kod Morse' a był używany do transmisji danych telegraficznie (impulsy elektryczne) lub do komunikacji pomiędzy dwoma odległymi statkami (światła błyskowe).

Przykład: "Czy rozumiesz mnie?"

[Rysunek]

Wyjaśnienie: Światłowód optyczny jest bardzo cienkim szkłem lub drutem z tworzywa sztucznego, który ma właściwości przewodzące światło. Jest on wykorzystywany w naziemnych i oceanicznych transmisjach danych (dla telewizji, telefonu, danych komputerowych itp.). Gdy promień światła przedostaje się do światłowodu na jednym końcu światłowodu, ulega wielu wewnętrznym odbiciom całkowitym. Wiązka ta następnie rozprzestrzenia się bez strat na drugi koniec światłowodu, wykorzystując trasę zygzakową.

Ruch światła w światłowodach optycznych

[Rysunek]

Ponieważ prędkość światła jest szybsza niż prędkość dźwięku, techniki te są cenione za dostarczanie obrazów w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Codziennie w sieciach kablowych wykorzystuje się włókna światłowodowe (telewizja, Internet...).

4. Efekty lustrzane

21. Zwierciadło wklęsłe

[Rysunek]

Materiał: Spód miraskopu (część niełuskana)

Doświadczenie: Spójrz na siebie we wklęsłe lustro. Co obserwujesz?

Objaśnienie: promienie światła zaczynające się od twarzy odbijają się w sposób tendencyjny, ponieważ powierzchnia lustra jest zakrzywiona. Więc Twój obraz jest odwrócony w stosunku do Twojej twarzy.

To samo, gdy widzisz siebie w małej łyżce metalowej lub zniekształcających się lusterkach.

22. Miraże

Materiał: Miraskop

Mały przedmiot o wielkości około 1 cm z każdej strony

Doświadczenie: Umieść mały przedmiot w dolnej części wklęsłego lustra i zamknij pokrywę. Co obserwujesz?

Wyjaśnienie: W tym spodku, umieszczony w nim mały przedmiot jest oświetlony światłem pomieszczenia. Światło to, odbijane przez obiekt, odbija się najpierw w pokrywie spodka, a następnie znów w dolnej części spodka.

Jest to ten ostatni obraz odbity od tła, które widzisz nad pokrywą. Dzięki wklęsłości lustra światło rozrzucone przez każdy punkt obiektu zbiega się do jednego punktu. Wszystkie te punkty dają obraz obiektu. Gdy oczy odbierają to odbite światło, pochodzi ono z obrazu, a nie z samego obiektu.

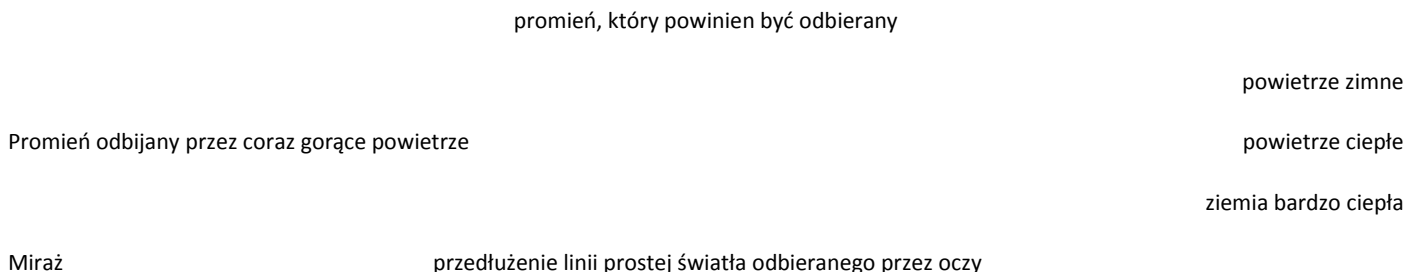
[Rysunek]

A w rzeczywistości jak tworzy się miraż?

Widziałeś w tęczy doświadczenie, że światło rozprzestrzenia się inaczej w powietrzu i wodzie. Dotyczy to również powietrza świeżego i bardzo gorącego. Dzięki temu promienie świetlne mogą być lekko ugięte, gdy przechodzą przez bardzo gorące powietrze.

Na drodze w lecie lub na pustyni, czasami widać kałużę wody z daleka, obserwuje się promienie płynące z nieba (niebieski), które krzywizna na poziomie ziemi i wznoszą się w górę: nasze oko ma wrażenie, że pochodzą one z ziemi, ponieważ są odchylone przez ciepłe powietrze. Obraz na ziemi jest niebieski i błyskotliwy, mamy wrażenie widzenia wody, podczas gdy nie ma jej, ten miraż jest w rzeczywistości obrazem nieba.

[Rysunek]



23. Kalejdoskop

Materiał: kalejdoskop w częściach zamiennych, taśma samoprzylepna.

Doświadczenie: Zamontuj kalejdoskop jak pokazano na rysunku obok. Spójrz przez wizjer i przekręć kalejdoskop na siebie. Co widzisz?

[Rysunek]

[Rysunek]

Wyjaśnienie: Nazwa tej gry pochodzi od języka greckiego: "kalos" czyli "forma", "piękno", "eidos" czyli "wizerunek" i "skopein" czyli "wygląd", "obserwować". Zasada działania kalejdoskopu opiera się na niemal nieskończonym odbiciu obiektów (małe elementy kolorów umieszczone w dnieniu tuby) na kilku płaskich lustrach, dających nieoczekiwane efekty, poprzez symetrię odbicia.

5. Światło i rośliny

24. Słońce by rosnąć?

Materiał: 2 małe doniczki zawierające glebę, 2 hydrofilowe płatki bawełniane, sucha soczewica zielona.

[Rysunek]

Doświadczenie: Nasiona soczewicy rozsmarować na wilgotny kawałek bawełny i przykryć innym elementem bawełnianym. Nawilża bawełnę od góry każdego dnia. Po kilku dniach nasiona rosną. Rozłóż kiełkujące nasiona w dwóch małych doniczkach zawierających wilgotną ziemię i umieść jedno w jasnym świetle, a drugie w szafie, w ciemności. Regularnie nawilża glebę w obu doniczkach i po tygodniu obserwuj wzrost nasion.

Wyjaśnienie: Słońce lub inne źródło światła (takie jak lampa) jest potrzebne do uprawy rośliny (stąd właśnie wiosną i latem rośliny rosną najwięcej). Ta energia światła umożliwia fotosyntezę: chlorofil (zielony pigment zawarty w liściach) pochłania energię słoneczną. Roślina wykorzystuje ją do konwersji dwutlenku węgla (CO₂) i soli mineralnych oraz tlenu (O₂) i cukru (glukozy), co pozwoli jej rosnąć.

W ciemności nasiona mogą szybciej kiełkować, ponieważ próbują szukać światła. Jednak po tygodniu liście nie rozwijają się dobrze i pozostają żółte (nie pojawia się chlorofil). Kilka dni później roślina pozostawiona w ciemności nie przetrwa.

W ten sam sposób zauważysz, że kwiaty zwracają się w stronę słońca, zwłaszcza słoneczników, lub otwierają się z nim, na przykład dimorphotecas, gazania i wiele soczystych kwiatów.....

6. Nazwa kolorów

25. Quiz - Czy znasz nazwę kolorów?

Kolory od dawna kojarzone są z przekonaniem lub mitami, które różnią się w zależności od cywilizacji. Tradycyjnie w Azji kolory kojarzone są z częściami ciała (czerwone: serce, zielone: wątroba, żółte: śledziona...), podczas gdy w Indiach 7 ośrodków energetycznych ciała (lub Czakry) łączy się z 7 kolorami tęczy. Oko potrafi rozróżnić około 200 odcieni koloru, które tworzą gradient.

Spróbuj zdobyć kilka punktów orientacyjnych, wymieniając poniższe kolory:

parma	lawenda	indygo	błękit ultramarynowy	niebieski	błękit	turkus	niebiesko-zielony "bleu canard"	błękit pruski
seledynowy zielony	zielony "vert d'eau"	szmaragdowo zielony	zielony jodłowy	zielony tzw. "angielski"	zielony butelkowy			

Kolory te wykonywane są w procesie czterokolorowym. Byłyby one bardziej precyzyjne, gdyby zawiadomienie zostało wydrukowane w 5 kolorach, jak wyjaśniono powyżej.

Tłumaczenie na język polski:
I. Dyląg Allegro Sp.j. www.ida-kids.pl

W celu uzyskania informacji lub zgłoszenia reklamacji prosimy o kontakt pisemny:
F-75015 PARIS - 59, Boulevard du Général Martial Valin - F-75015 PARIS - commercial@sentosphere.com