



Doświadczenie 1.


Kule lodu




W tym doświadczeniu potrzebny jest zamrażalnik



To doświadczenie trwa około doby



W doświadczeniu potrzebna jest pomoc osoby dorosłej



W tym doświadczeniu można się poplamić


Przygotuj:

- dużą strzykawkę o pojemności 60 ml lub większej (do kupienia w aptece)
- miskę
- trzy baloniki
- trzy szklanki
- sól
- cukier
- wodę z kranu
- łyżkę i łyżeczkę
- Inianą ścierkę kuchenną
- gąbkę kuchenną
- zlew lub umywalkę
- szeroką blachę z piekarnika
- jeden nabój atramentu
- igłę lub szpilkę
- stoper lub zegarek

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!



Zadanie. Przygotuj lodowe kule

Uwaga. Pomoc osoby dorosłej jest konieczna.

- 
1. Nalej wody do miski.
 2. Poproś osobę dorosłą, aby kilka razy nadmuchała każdy balonik, żeby je rozciągnąć.
 3. Nabierz strzykawką wodę z miski.
 4. Włóż jeden balonik do zlewu. Napompuj nieco balonik. Szybko naciągnij balonik na strzykawkę i wyciśnij wodę ze strzykawki do balonika. Do każdego balonika należy wlać ok. 5 strzykawek wody, czyli w każdym baloniku powinna się znaleźć mniej więcej szklanka wody. Jeśli podczas wstrzykiwania kolejnych porcji wody z balonika ucieknie powietrze, można go napompować, nie wylewając wody.
 5. Po napełnieniu balonika wodą powoli wypuść z niego resztę powietrza. Jeśli wraz z powietrzem ucieknie także trochę wody, należy ją uzupełnić.
 6. Zawiąż balonik.
 7. Włóż balonik ostrożnie do zamrażalnika i zabezpiecz, żeby się w nim nie turlał.
 8. Powtórz punkty 3-7 dla dwóch pozostałych baloników. Balony mogą się stykać ze sobą.
 9. Pozostaw balony w zamrażalniku na około dobę.

Uwaga! Czas mrożenia balonów można wydłużyć nawet do kilku dni.

Eksperyment – część 1.

- 
- 
1. Po upływie mniej więcej jednej doby wyciągnij kule z zamrażalnika i połóż je w rzędzie na blaszce z piekarnika.
 2. Delikatnie natnij szpilką wszystkie trzy baloniki i obierz kule z balonowej skórki.

Uwaga. Jeśli potrzebujesz dotykać lodu, rób to przez ścierkę kuchenną. Skóra palców łatwo przykleja się do lodu i nieprzyjemnie szczypie, gdy chcemy oderwać od niego palce.

3. Namocz gąbkę kuchenną i delikatnie umyj jedną z kul. Tym sposobem zlikwidujesz na chwilę matową warstwę na powierzchni kuli. Przyjrzyj się kuli.

Obserwacje:

1. W którym miejscu kula lodu jest bardziej przezroczysta – w środku czy przy brzegach? W którym miejscu jest bardziej biała?

Eksperyment – część 2.

1. Wlej wodę z kranu do wszystkich szklanek, napełniając każdą z nich do połowy.
2. Do jednej szklanki z wodą wsyp dwie łyżki soli. Starannie mieszaj przez około minutę. Po tym czasie na dnie szklanki powinno zostać niewiele soli.
3. Do drugiej szklanki z wodą wsyp dwie łyżki cukru. Starannie mieszaj przez około minutę. Po tym czasie na dnie szklanki powinno zostać niewiele cukru.
4. Na jedną kulę nalej powoli jedną łyżeczkę czystej wody. Odstaw szklankę na blacie za tą kulą. Zaobserwuj, co się dzieje z wodą na kuli. Po chwili dotknij powierzchni kuli.
5. Na drugą kulę nalej powoli jedną łyżeczkę wody z solą. Odstaw szklankę na blacie za tą kulą. Zaobserwuj, co się dzieje z wodą na kuli. Po chwili dotknij powierzchni kuli.
6. Na trzecią kulę nalej powoli jedną łyżeczkę wody z cukrem. Odstaw szklankę na blacie za tą kulą. Zaobserwuj, co się dzieje z wodą na kuli.
7. Polej wszystkie kule jeszcze kilkoma łyżeczkami cieczy, która stoi za każdą z nich.

Uwaga. Nie pomył cieczy. Każda kula powinna być polewana jedną, odpowiednią cieczą.

8. Obserwuj kule przez chwilę.

Obserwacje:

1. Na której kuli ciecz zamarza i właściwie z niej nie spływa?
2. Po której kuli ciecz spływa swobodnie?

Eksperyment – część 3.

1. Na kulę polewaną wodą z solą nasyp pół łyżeczki soli.
2. Na kulę polewaną wodą z cukrem nasyp pół łyżeczki cukru.
3. Obserwuj wszystkie kule przez 15 minut.
4. Otwórz nabój atramentu tak, aby można było z niego wycisnąć kroplę po kropli.
5. Wyciśnij 1-2 krople na wierzch każdej kuli.

Obserwacje:

1. Na której kuli atrament zamarza i właściwie z niej nie spływa?
2. Na której kuli atrament najlepiej wsącza się w kulę? Jak wygląda powierzchnia tej kuli w porównaniu z powierzchnią pozostałych kul?

Komentarz:

Czysta woda zamarza w temperaturze 0°C. Powstały w ten sposób lód może się jednak ochłodzić znacznie bardziej w zależności od temperatury otoczenia. W zamrażalniku panuje najczęściej temperatura o wiele niższa. Czasami jest to –18°C, czyli 18°C poniżej zera, a niekiedy nawet –30°C. Pomimo tak niskiej temperatury kule nie zamarzają natychmiast. Najpierw zamarzają od zewnątrz. W wodzie, którą wiano do baloników znajduje się dużo powietrza. W wodzie jest ono niewidoczne. Podczas tworzenia się lodu, powietrze to spychane jest do tej części wody, która jeszcze nie zamarzła i zostaje w niej uwięzione. Gdy lód całkowicie zamarznie, nie wygląda on w każdej części kuli tak samo. Część zewnętrzna kuli wydaje się dosyć przezroczysta. Natomiast powietrze uwięzione w głębi kuli rozprasza światło na wszystkie strony, podobnie jak biała kartka papieru. Dlatego wnętrze kuli wydaje się niemal całkowicie białe.

Po wyciągnięciu kul z zamrażalnika trudno sprawić, aby kule te nie matowiały. Pojawia się bowiem na nich cienka warstwa, która powstaje z zamarzniętej **parą wodną** występującej w powietrzu. Para wodna w powietrzu jest niewidoczna. Jednak w kontakcie z bardzo zimną kulą, zmienia się w cienką warstwę lodu i matowieje.

Podczas polewania kul różnymi cieczami można było zauważyć, że czysta woda zamarza na kuli, a atrament na tej kuli tworzy plamy. Woda z cukrem oraz cukier nieco rozpuszczają powierzchnię kuli. Woda z solą oraz sól najlepiej i najszybciej rozpuszczają lód. Na powierzchni lodowej kuli tworzą korytarze, które są drążone w głąb kuli. Słona woda i wymieszany z nią atrament wnikają w te korytarze bez zamarzania. Dzieje się tak dlatego, że **woda z solą zamarza w temperaturze niższej niż 0°C, zatem w 0°C jest nadal cieczą.**

Sól stosuje się w zimie do posypywania dróg i chodników w celu likwidacji warstwy lodu i ochrony przed tworzeniem się kolejnej, która może być niebezpieczna dla aut i przechodniów. Jednak zbyt obfite solenie dróg i chodników może powodować zanieczyszczenie gleby słoną wodą i źle wpływać na okoliczne rośliny wiosną, gdy zima ustąpi, a sól w glebie zostanie.

Doświadczenie 2.

Róża w filiżance

Przygotuj:

- Kolorowe wydruki tabelek ze stron 4-5

**Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!**

Eksperyment 1.

1. Weź do rąk wydruk z czerwoną różą.
2. Trzymając wydruk w wyciągniętych przed sobą rękach, wpatruj się w różę przez cały czas, licząc powoli od 1 do 20.
3. Szybko przenieś wzrok na prawą stronę tam, gdzie znajduje się filiżanka.

Obserwacje.

1. Co widzisz? Czy zarys róży przeniósł się nad filiżankę? W jakim jest kolorze?
2. Czy wydaje ci się, że tło dookoła filiżanki delikatnie zmieniło barwę? Na jaki kolor?

Eksperyment 2.

1. Weź do rąk wydruk z zieloną różą.
2. Trzymając wydruk w wyciągniętych przed sobą rękach, wpatruj się w różę przez cały czas, licząc powoli od 1 do 20.
3. Szybko przenieś wzrok na prawą stronę tam, gdzie znajduje się filiżanka.

Obserwacje.

1. Co widzisz? Czy zarys róży przeniósł się nad filiżankę? W jakim jest kolorze?
2. Czy wydaje ci się, że tło dookoła filiżanki delikatnie zmieniło barwę? Na jaki kolor?

Komentarz.

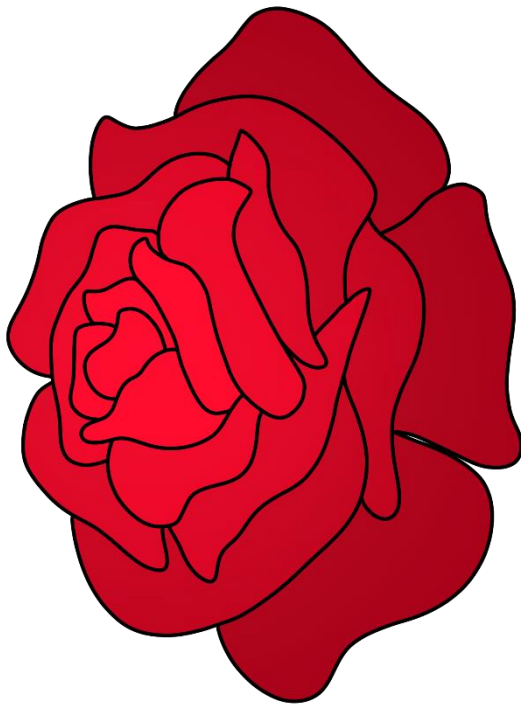
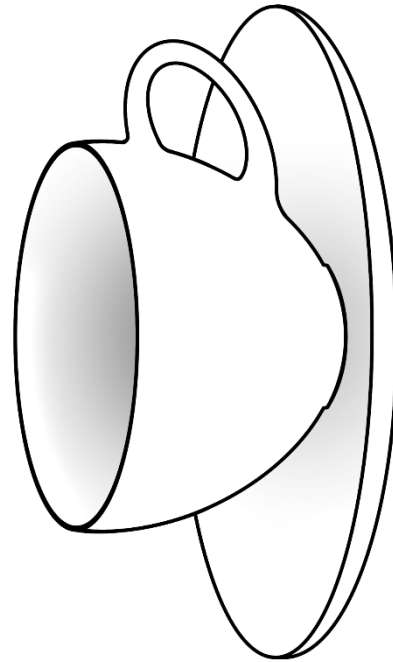
Człowiek widzi przedmioty tylko dzięki temu, że odbijają one oświetlające je światło. Gdy w pokoju jest zupełnie ciemno, przedmiotów w ogóle nie widać, ponieważ nic ich nie oświetla.

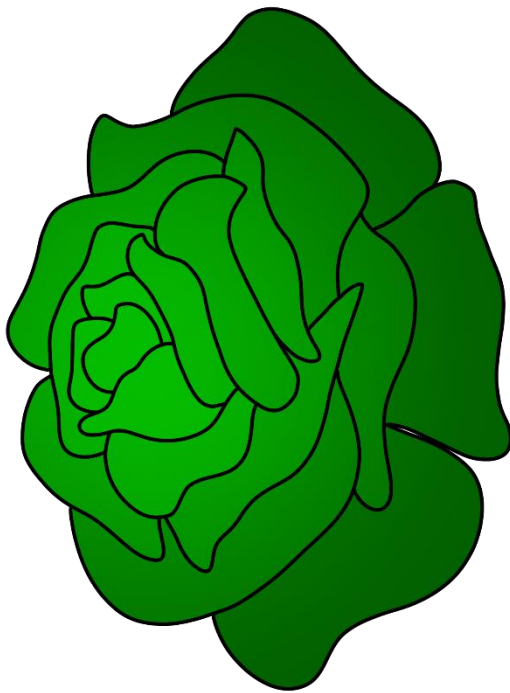
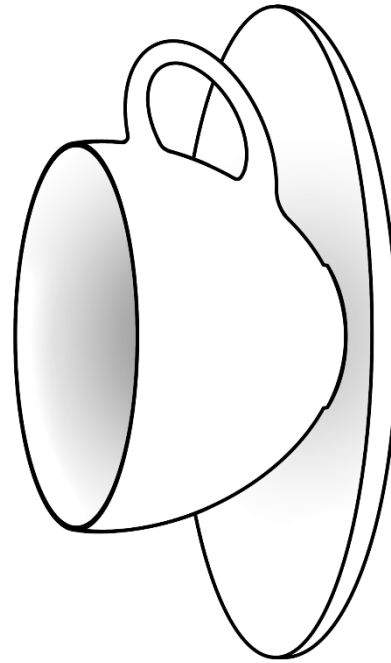
Białe światło składa się z wielu barw (zwanymi siedmioma barwami tęczy). Gdy białe światło pada na białą kartkę, to wszystkie te kolory są od kartki odbijane i trafiają do naszych oczu. Nasz mózg łączy je wszystkie w kolor biały. Jeśli jakiś przedmiot pochłonie wszystkie kolory światła, a odbije do naszych oczu tylko promienie w kolorze czerwonym, wówczas widzimy ten przedmiot jako czerwony. Jeśli inny przedmiot pochłonie wszystkie kolory światła, a odbije do naszych oczu tylko promienie w kolorze zielonym, wówczas widzimy ten przedmiot jako zielony.

Twoje oko składa się z małych elementów (zwanymi **czopkami**) wrażliwych na kolory. Istnieją trzy rodzaje tych elementów: jedne są wrażliwe na kolor czerwony, inne – na kolor zielony, a jeszcze inne – na kolor niebieski. Informacje z tych elementów trafiają do mózgu jednocześnie i łączą się.

Gdy po dłuższym czasie wpatrywania się w jakiś obraz przeniesiesz wzrok na biały pusty obszar, możesz zobaczyć jakby obraz widmo tego przedmiotu. Ten widmowy obraz nazywamy **powidokiem**. Gdy po dłuższym wpatrywaniu się w czerwoną różę przeniesiesz wzrok na białą kartkę, to czopki czułe na kolor czerwony, (tylko te, które odbierały promienie odbite od róży), przez chwilę nie reagują na czerwień (jakby się do niej przyzwyczyły). Zatem w białym świetle odbitym od kartki, twoje oko zauważa tylko kolor zielony i niebieski i łączy je ze sobą w kolor niebieskozielony (zwany **cyjanem**). Dlatego powidok róży wydaje się niebieskozielony. Gdy po dłuższym wpatrywaniu się w zieloną różę przeniesiesz wzrok na białą kartkę, czopki czułe na kolor zielony (tylko te, które odbierały promienie odbite od róży), przestają na chwilę reagować. Pozostałe czopki reagują na kolory czerwony i niebieski i łączą je w kolor czerwono-niebieski, zwany **magentą**.

Po krótkim czasie powidok znika i znowu kartka oświetlona białym światłem wydaje się w całości biała.





Doświadczenie 3.

Do góry nogami



W tym doświadczeniu jest potrzebna pomoc osoby dorosłej

Przygotuj:

- jednorazowy kubek papierowy
- cienki sznurek bawełniany (najlepszy z bawełnianej włóczki) lub wąską wstążkę o długości około 1 m
- jeden mały przedmiot (np. plastikowy klocek lub gumkę do mazania)
- jeden przedmiot wyższy od kubka (na przykład gruby mazak)
- łyżkę wody z kranu
- nożyczki do paznokci
- dwa ołówki

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!


Eksperyment.

1. Postaw kubek na stole otworem do góry. Połóż ołówek na kubku tak, aby leżał na najszerszej części otworu kubka.
2. Na ścianie kubka, pod oboma miejscami styku ołówka z kubkiem narysuj po jednym małym kółeczku.
3. Zrób w każdym kółeczku otwór przy pomocy nożyczek. **Otwory powinny się znaleźć dokładnie naprzeciwko siebie.**
4. Przywiąż do jednego i drugiego otworu po jednym końcu sznurka lub tasiemki. W ten sposób utworzysz małe papierowe wiaderko z uchwytem.
5. Złap wstążkę lub sznurek w połowie. Trzymając rękę wyciągniętą w bok spróbuj rozpędzić papierowy kubek na sznurku i nim zawirować. Kubek powinien poruszać się po kole w pionie, czyli tak, jakbyś chciał/a zakreślić koło na ścianie. Kubek powinien docierać do najwyższego punktu koła - do góry dnem, a do najniższego - dnem w dół. Poćwicz chwilę, aby kubek wirował po takim kole na naprężonym sznurku (wstążce).
6. Do pustego kubka włóż mały przedmiot. Rozhuśtaj kubek i zawiruj kubkiem z taką samą prędkością jak poprzednio.
7. Do pustego kubka włóż większy przedmiot. Rozhuśtaj kubek i zawiruj kubkiem z taką samą prędkością jak poprzednio.
8. Do pustego kubka wlej łyżkę wody. Rozhuśtaj kubek i zawiruj kubkiem z taką samą prędkością jak poprzednio.

Obserwacje.

1. Czy udało ci się tak szybko kręcić kubkiem na sznurku, że przedmioty nie wypadły z niego nawet w najwyższym punkcie?
2. Czy udało ci się tak szybko kręcić kubkiem na sznurku, że woda nie wylała się z niego nawet w najwyższym punkcie?

Komentarz.



Podczas szybkiego ruchu po kole, musimy utrzymywać przedmiot silnie w rękach, żeby nam nie odleciał. Przedmiot wypycha na zewnątrz koła **siła odśrodkowa** („od środka koła na zewnątrz”). Dzięki niej sznurek przywiązany do kubka pozostaje naprężony. **Siła ta jest tym większa, z im większą prędkością przedmiot porusza się po kole.** Jeśli za bardzo zwolnisz, nitka nie napręży się wystarczająco i kubek nie zatoczy koła, gdyż zostanie z niego ściągnięty w dół siłą grawitacji. Siła odśrodkowa działa nie tylko na kubek, ale także na przedmioty w nim się znajdujące. Przedmioty nie są przymocowane sznurkami, ale siła odśrodkowa dociska je do dna kubka nawet wtedy, gdy kubek porusza się po kole odwrócony do góry dnem. W ten sposób do dna kubka przyciskana jest także woda. W najwyższym punkcie koła na przedmioty i na wodę działa **w dół siła grawitacji** i w górę siła odśrodkowa. Przedmioty nie wypadają z kubka, gdy siła odśrodkowa jest większa niż siła grawitacji.