



DUŻY ZESTAW
EKSPERYMENTÓW

Białe buteleczki

Soda oczyszczona (baking soda)
Kwas cytrynowy (citric acid)
Alginian sodu (sodium alginate)
Mleczan wapnia (calcium lactate)
Ałun (alum)
Sztuczny śnieg w proszku (fake snow powder)

Torebka nr 1

Barwniki kolorowe – 5 szt. (czerwony, zielony, niebieski, żółty, fioletowy)

Torebka nr 2

Kwiatki zmieniające kolor – 1 szt.

Torebka nr 3

Probówki – 6 szt.

Torebka nr 4

Choinka bożonarodzeniowa – 1 szt.

Torebka nr 5

Lentilki (kolorowe cukierki)

Torebka nr 6

Opilki żelaza

Torebka nr 7

Ziarna kukurydzy, nasiona pszenicy, marker do tablicy, taśma dwustronna, kredka woskowa, łyżeczka, drewniany patyczek, aluminiowa blaszka.

Torebka nr 8

Tabletka musująca, cukierek mentolowy – 2 szt., jod wodny – 2 szt., wyciorek do fajki – 4 szt., wykałaczki – 5 szt., magnesy – 4 szt., szpilka – 1 szt., mieszadełko, drewniana klamerka.

Torebka nr 9

Zakraplacz – 3 szt., strzykawka – 5 szt., patyczki higieniczne – 5 szt., balon do nadmuchiwanie – 5 szt., gumka recepturka – 3 szt., sznurek, spinacz biurowy – 3 szt., świeczka tortowa – 2 szt., świeczka typu tealight, rękawice jednorazowe, forma półokrągła.

Luzem

Tacka
Słomka – 3 szt.
Lejek
Przezroczysta plastikowa butelka
Kubek z miarką – 7 szt.
Okulary ochronne
Stojak na probówki
Piłeczka pingpongowa

KATALOG EKSPERYMENTÓW

NAPIĘCIE POWIERZCHNIOWE

- 1.KOLOROWE MLEKO
- 2.OŻYWIENIE GĄSIENICY
- 3.KANOA
- 4.WESOŁE RYBKİ
- 5.PUSZCZANIE BANIEK
- 6.NIETŁUKĄCE SIĘ BAŃKI
- 7.PŁYWAJĄCE PAJĄKI
- 8.MONETA I WODA
- 9.SKROBIA, KTÓRA UCIEKŁA
- 10.ZAKRĘCONE PRZYPRAWY
- 11.OKULARY, KTÓRE NIE PARUJĄ
- 12.WODA, KTÓRA NIE WYPŁYWA
- 13.TAŃCZĄCA PIŁECZKA
- 14.KOLOROWY BAŃKOWY SMOK
- 15.FALUJĄCA ŁÓDŹ MOTOROWA
- 16.BAŃKI, KTÓRE NIE PĘKAJĄ
- 17.SZKLANKA, KTÓRA WCHŁANIA WODĘ
- 18.PRZYJAZNA DŁOŃ
- 19.OWOCOWA BROŃ
- 20.JAK PRZEBIĆ ZIEMNIAKA
- 21.SZKLANKA I TACA Z WODĄ
- 22.ANTYGRAWITACYJNA WODA
- 23.PUSZKA ĆWICZY JOGĘ
- 24.PUSZKA CHUDNIE
- 25.ŚWIECZKI JIANCHU
- 26.NIEZESTRZELIWALNA PIŁECZKA
- 27.ZATRZYMANA PIŁECZKA
- 28.PIŁECZKA WYSKOCZYŁA Z WODY
- 29.PRÓŻNIA
- 30.BALONIK HERCULES

CISNIENIE ATMOSFERYCZNE

- 31.PIŁECZKA, KTÓRA NIE UCIEKNIE
- 32.BUTELKA POŁYKA JAKO
- 33.NIE DA SIĘ WYLAĆ WODY
- 34.SKACZĄCA BUTELKA

- 35.ZASYSANA WODA
- 36.UPARTA BUTELKA
- 37.DZIAŁO POWIETRZNE
- 38.POZNAJ PRAWO PASCALA
- 39.BALONIK STEROWANY POWIETRZEM
- 40.BALON, KTÓREGO NIE DA SIĘ PRZEBIĆ
- 41.MODEL ODDYCHANIA PŁUC
- 42.ZASYSANIE WODY
- 43.SENSACJA Z PRZELEWANIEM WODY
- 44.ZATRZYMYWANIE WODY PIŁECZKĄ
- 45.KARTA NIE SPADNIE
- 46.DOMOWY FAJERWERK
- 47.SKLEJONE SZKLANKI
- 48.BUTELKA JAK HERKULES SIŁACZ
- 49.NIETŁUKĄCY SIĘ BALONIK
- 50.TAJEMNICA ZWYCIĘSKIEJ SZKLANKI
- 51.JAK RÓWNOMIERNIE ROZDZIELIĆ WODĘ
- 52.PERFEKCYJNA PUSZKA COLI
- 53.MONETA BLOKUJĄCA BALONIK

GĘSTOŚĆ

- 54.TĘCZA Z WODY CUKROWEJ
- 55.PŁYWAJĄCY OBRAZEK
- 56.KOLOROWY WODOSPAD
- 57.KOLOROWY PERŁOWY DESZCZ
- 58.STRATYFIKACJA CIECZY
- 59.JAKO W GÓRĘ I W DÓŁ
- 60.LODOWE OBLĘŻENIE
- 61.POMARAŃCZA W KAMIZELCE RATUNKOWEJ
- 62.KTÓRA ZGAŚNIE PIERWSZA?
- 63.GĘSTOŚĆ I DYFUZJA
- 64.BAŃKOWY FAJERWERK
- 65.TOPNIEJĄCE NIEDŹWIEDZIE POLARNE
- 66.CZY JEST TAM MNIEJ WODY?
- 67.NIE MIESZAJ ZIMNEJ I GORĄCEJ WODY
- 68.WODA I ALKOHOL

- 69.TANIEC CHIŃSKIEGO SMOKA
- 70.PIŁECZKA PINGPONGOWA W NALEŚNIKU
- 71.MORZE MARTWE
- 72.TĘCZOWY DESZCZ METEORYTÓW
- 73.OBROTOWA RAMKA
- 74.PRZENOSZENIE POWIETRZA

BARWY ŚWIATŁA

- 75.MISTRZ BARW
- 76.KOLOROWE SPEKTRUM

SIŁA WYPORU

- 77.ŚWIAT POD WODĄ
- 78.TONAĆCA PIŁECZKA
- 79.BLACHA ALUMINIOWA
- 80.CZY TO UCZUCIE LEWITACJI?
- 81.PŁYWAJĄCA MARCHEWKA
- 82.CZY JAJKA SĄ ŚWIEŻE?

PRAWO BERNOULLIEGO

- 83.KULA STERUJE PRZEPŁYWEM WODY
- 84.STRZAŁ KULI ARTMATNIEJ
- 85.DOŚWIADCZ PRAWA BERNOULLIEGO
- 86.UROCZE KULKI
- 87.WYPUSZCZENIE GAŚNIENICY

ZAŁAMANIE ŚWIATŁA

- 88.ZGUBIONY SZKLANY PRĘT
- 89.NIEWIDZIALNE MALOWANIE
- 90.ZAGINIONY ŚNIEG
- 91.ZANIKAJĄCA MONETA
- 92.SREBRNE ŁYŻECZKI
- 93.PRZEZROCZYSTY PAPIER
- 94.TĘCZOWE ROSYJSKIE KOŁO
- 95.WYŚCIGI GAŚNIENIC
- 96.TOPNIEJĄCE KOLOROWE KOSTKI LODU

- 97.KTÓRY ŁÓD TOPNIEJE SZYBCIEJ?
- 98.FAJERWERK W WODZIE
- 99.TAŃCZĄCY PIGMENT
- 100.ZANURZENIE Z JAJKAMI

BEZWŁADNOŚĆ

- 101.STOJĄCA BUTELKA
- 102.JAK ROZPOZNAĆ SUROWE JAJKO?

ZJAWISKO KAPILARNE

- 103.KOLOROWA GALARETKA
- 104.MAGICZNA CHOINKA BOŻONARODZENIOWA
- 105.WARZYWNA DEKORACJA
- 106.CZEKAJĄC NA KWIAT
- 107.WODA WZNOSI SIĘ DO GÓRY
- 108.TYSIĄC MIL ZIELONEJ WODY
- 109.PROSTA OCZYSZCZARKA WODY
- 110.DWUKOLOROWY KWIAT
- 111.ZANURZENIE MONET

KRYSTALIZACJA

- 112.SADZENIE KRYSTAŁÓW
- 113.UKRYTY TEKST
- 114.KLEJĄCA LODOWA WIEŻA
- 115.DOMOWE LIZAKI
- 116.SKĄD POCHODZI SÓL
- 117.SÓL Z OSTRYMI ZĘBAMI

PRODUKCJA DŹWIĘKU

- 118.KOLOROWE MUZYCZNE SZKLANKI
- 119.DOMOWY FLET
- 120.ŚPIEWAJĄCA GUMKA
- 121.SOLO DLA SŁOMKI
- 122.KRZYK PLASTIKOWEJ SZKLANKI
- 123.KWOKANIE KURY
- 124.DOMOWY GŁOŚNIK

MAGNETYZM

- 125.TAŃCZĄCE SPINACZE BIUROWE
- 126.PRZENOSZENIE SIŁY MAGNETYCZNEJ
- 127.DOMOWY KOMPAS
- 128.MAGNES PRZECHODZI PRZEZ LABIRYNT
- 129.RATUNKOWY SPINACZ

SOCZEWKA OBRAZUJĄCA

- 130.LUPA Z KROPLI WODY
- 131.WYPYCHANA SOCZEWKA Z BUTELKI

ELEKTRYCZNOŚĆ STATYCZNA I ŁADUNEK

- 132.ODDZIELENIE PRZYPRAW I SOLI
- 133.POSŁUSZNA CZTERORAMIENNA GWIAZDA
- 134.ROTACJA STRUMIENIA WODY
- 135.WROGIE BALONY
- 136.STYLUS DO TELEFONU
- 137.ZMIANA PRZEPŁYWU WODY
- 138.MAGICZNA SŁOMKA
- 139.ZGADUJĄCE BALONIKI

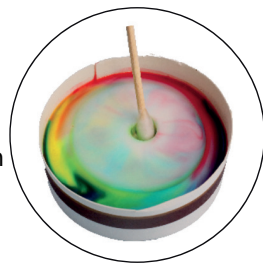
MECHANIKA

- 140.SILNE PAŁECZKI
- 141.RUCHOMY STOŻEK
- 142.FONTANNA Z BUTELKI
- 143.WYŻSZY SKOK
- 144.BIEGNĄCA MONETA
- 145.SYMULACJA TORNADA
- 146.DZWONNIENIE MONET
- 147.WIATR ZE SŁOMKI
- 148.KOLEJKA LINOWA Z BALONIKÓW
- 149.PAPIEROWY MOST SILNY JAK HERKULES
- 150.TEST PRZYCZEPNOŚCI

1 KOLOROWE MLEKO

Potrzebujesz

Pełnotłuste mleko (przynieście własne), barwnik spożywczy, płyn do mycia naczyń (własny), taca do doświadczeń, patyczek higieniczny



Eksperyment

1. Wlej mleko do miski tak, aby zakryło jej dno.
2. Wybierz swój ulubiony kolor i zakrop go na powierzchnię mleka (nie dawaj zbyt dużo, bo kolory się wymieszają).
3. Zanurz patyczek higieniczny w płynie do mycia naczyń i delikatnie dotknij nim powierzchni mleka – pojawi się magiczny mleczny obraz.

Wyjaśnienie

Głównym składnikiem płynu do mycia naczyń jest substancja powierzchniowo czynna, która może zakłócić napięcie powierzchniowe mleka i tworzyć micelle z tłuszczem zawartym w mleku, a następnie mleko rozprowadza barwnik, tworząc mleczną „farbę”.

2 GĄSIENICA

Potrzebujesz

Taca do doświadczeń, słomka (z papierową osłonką), kredka, miarka, pipeta, czysta woda (przyniesiona we własnym zakresie).



Eksperyment

1. Oderwij papier z obu końców słomki.
2. Zgarnij papierowy rękaw z obu końców do środka słomki — im bardziej będzie pomarszczony, tym lepiej.
3. Wyciągnij słomkę, mocno trzymaj pomarszczoną papierową rurkę i narysuj oczy oraz buzię gąsienicy po jednej stronie.
4. Za pomocą pipety zakraplaj wodę na gąsienicę — zacznie się poruszać, jakby była żywa.

Wyjaśnienie

Papier zawiera wiele drobnych włókien celulozy. Dzięki kapilarom papier wchłania wodę. Woda, na skutek napięcia powierzchniowego, rozszerza strukturę papieru, który się powiększa i wygląda tak, jakby gąsienica się poruszała.

3 KANOA

Potrzebujesz

Taca do doświadczeń, wykałaczkę, czysta woda i środek myjący (własny).

Eksperyment

1. Wlej do tacy do doświadczeń wodę do połowy.
2. Weź grubą końcówkę wykałaczki i nałóż na nią trochę płynu czyszczącego.
3. Włóż wykałaczkę do wody — wykałaczka odpłynie po powierzchni jak kajak.

Wyjaśnienie

Środek do naczyń zawiera „substancję powierzchniowo czynną”, która nie tylko usuwa zabrudzenia, ale także osłabia napięcie powierzchniowe wody. Wykałaczka będzie pchana do przodu przez silną warstwę wody, gdzie nie ma środka czyszczącego. Mieszanie powierzchni wody niszczy napięcie powierzchniowe, a wykałaczka przylega do środka myjącego i może znów się poruszać do przodu.



4 WESOŁE RYBKİ

Potrzebujesz

Taca do eksperymentów, miarka, pipeta, nożyczki (własne), detergent i woda (własne), kolorowa plastikowa torebka lub kolorowy papier (własne)

Eksperyment

1. Wytnij z plastikowej torebki lub kolorowego papieru małą rybkę z dobrze widocznym ogonem.
2. Wlej wodę na tacę i poczekaj, aż powierzchnia się uspokoi. Połóż wyciętą rybkę na powierzchni wody. Zakrop ogon rybki płynem do mycia naczyń, a rybka radośnie popłynie do przodu.

Wyjaśnienie

Płyn do mycia naczyń zawiera substancje powierzchniowo czynne i łatwo rozpuszcza się w wodzie. Środek myjący szybko się rozprzestrzenia, a mała rybka zostaje wprowadzona w ruch do przodu.



5 PŁYN DO BANIEK MYDLANYCH

Potrzebujesz

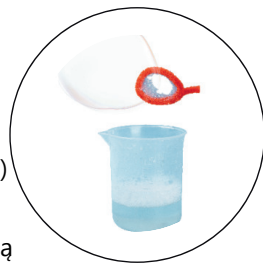
Miarki (3 sztuki), słomki (z papierowym opakowaniem), drucziki kreatywne, cukier (własny), środek do prania (własny), woda (własna)

Eksperyment

1. Dodaj 20 ml cukru i 20 ml wody do miarki i wymieszaj. Weź kolejną miarkę i dodaj 40 ml płynu do naczyń.
1. Wlej wymieszaną wodę z cukrem do miarki z płynem i dokładnie wymieszaj – płyn do baniek gotowy.
2. Z druczika kreatywnego zrób małe kółko z uchwytem.
3. Weź słomki. Włóż oczko z druczika do płynu do baniek, a następnie dmuchnij przez słomkę.

Wyjaśnienie

Bańki mydlane powstają w wyniku napięcia powierzchniowego wody. Wzajemne przyciąganie między cząsteczkami wody jest silniejsze niż przyciąganie między cząsteczkami wody a powietrzem, dlatego cząsteczki wody „trzymają się” razem. Biały cukier działa jak substancja powierzchniowo czynna – może obniżyć napięcie powierzchniowe wody z płynem do baniek i zmniejszać jej tendencję do kurczenia się, dzięki czemu wydmuchiwane bańki są większe.



6 NIEROZBIJALNE BAŃKI

Potrzebujesz

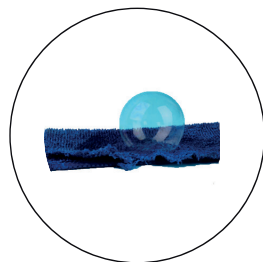
Miarki (3 sztuki), mieszadełka, cukier (własny), płyn do naczyń (własny), czysta woda (własna), drucziki kreatywne, ręczniki lub rękawice (własne) do eksperymentów, miarka, pipeta, nożyczki (własne), detergent i woda (własne), kolorowa plastikowa torebka lub kolorowy papier (własne)

Eksperyment

1. Dodaj 20 ml cukru i 20 ml wody do miarki i wymieszaj, weź kolejną miarkę i dodaj 40 ml środka do prania.
1. Wlej cukier i wodę do miarki z detergentem i wymieszaj – płyn do baniek jest gotowy.
2. Z drucików kreatywnych zrób małe kółko z uchwytem.
3. Nadmuchaj bańkę przez oczko druczika i delikatnie przytrzymaj ją ręcznikiem. Bańka odbije się bez pęknięcia.

Wyjaśnienie

Na powierzchni bańki znajduje się woda, miękki biały cukier oraz środek do prania, które są bardzo elastyczne i zmienne, dzięki czemu mogą przylegać do powierzchni bez pęknięcia, gdy spadną na włnianą tkaninę.



7 PŁYWAJĄCE PAJĄKI

Potrzebujesz

Pojemnik na eksperymenty, miarka, spinacz biurowy, ręcznik papierowy (własny), czysta woda (własna)

Eksperyment

1. Dodaj połowę wody do miski do eksperymentów.
2. Upuść spinacz biurowy i sprawdź, czy może unosić się na wodzie.
3. Weź mały kawałek papierowego ręcznika, połóż go płasko na wodzie i szybko połóż na nim spinacz.
4. Spinacz unosi się na wodzie, dmuchnij na spinacz, a wodny pająk zacznie pływać.

Wyjaśnienie

Umieść spinacz biurowy bezpośrednio na powierzchni wody – spinacz zniszczy napięcie powierzchniowe i opadnie na dno. Papierowy ręcznik powoli opada, a cząsteczki wody ponownie tworzą napięcie; napięcie powierzchniowe wody działa jak przezroczysta błona, która utrzymuje spinacz na powierzchni wody. Ten eksperyment pokazuje działanie napięcia powierzchniowego wody.



8 MONETY I WODA

Potrzebujesz

Taca do eksperymentów, miarki (2 sztuki), pipeta, pigment, woda (przygotowana samodzielnie), monety (przygotowane samodzielnie)

Eksperyment

1. Włóż monetę do tacy, weź miarkę i dodaj 50 ml wody, następnie dodaj 2 krople pigmentu i wymieszaj.
1. Za pomocą pipety nabierz tę mieszaninę wody i nieprzerwanie kap, kropelki na monecie będą się powiększać, aż w końcu pękną.

Wyjaśnienie

Monety mogą utrzymywać większą ilość wody. W rzeczywistości nie jest to zasługa monety, lecz napięcia powierzchniowego wody. Różna gęstość cząsteczek na zewnętrznej i wewnętrznej stronie powierzchni ciekłych cząsteczek powoduje różne siły, które prowadzą do siły skierowanej do środka, dzięki czemu woda jest zatrzymywana i nie przelewa się.



9 SKROBIA, KTÓRA UCIEKŁA

Potrzebujesz

Taca do eksperymentów, pipeta, duży kubek (własny), skrobia (własna), płyn do mycia naczyń (własny), czysta woda (własna).

Eksperyment

1. Za pomocą dużego kubka wlej połowę wody na tacę.
2. Weź odpowiednią ilość skrobi i równomiernie wysyp ją na powierzchnię wody.
3. Za pomocą pipety nabierz płyn do mycia naczyń i kapnij go na skrobię.
4. Skrobia wokół kropli płynu do mycia naczyń ucieka.

Wyjaśnienie

Siły przyciągające między różnymi częściami cieczy na powierzchni nazywają się napięciem powierzchniowym. Ta siła zapobiega powiększaniu się powierzchni cieczy. Środek myjący zawiera substancje powierzchniowo czynne, które obniżają napięcie powierzchniowe wody, co powoduje ruch skrobi od miejsca, gdzie zostały nałożone krople płynu do mycia naczyń.



10 UCIEKAJĄCY PIEPRZ

Potrzebujesz

Patyczki kosmetyczne, pieprz (własny), naczynia (własne), środek do prania (własny)

Eksperyment

1. Wlej wodę do miski.
2. Posyp powierzchnię wody pieprzem.
3. Na wykałaczkę, palec lub patyczek kosmetyczny nałóż płyn do mycia naczyń lub mydło w płynie i dotknij powierzchni wody.
4. Obserwuj, co się stanie.

Wyjaśnienie

Powierzchnia wody jest jak napięta skóra, dzięki czemu pieprz unosi się na niej. Płyn do mycia naczyń zawiera substancje powierzchniowo czynne, które po zetknięciu się z wodą zaczynają się szybko poruszać, tworząc otwór, w którym płyn opada. W miarę jak płyn do mycia naczyń się rozprzestrzenia, dziura się powiększa. Dzieciom można w ten sposób łatwo wytłumaczyć, dlaczego powinny myć ręce mydłem — ponieważ brud, tak jak pieprz, boi się mydła.



11 OKULARY NIEPARUJĄCE

Potrzebujesz

Okulary, duży kubek (własny), płyn do naczyń (własny), gorąca woda (własna), serwetki (własne), waciki bawełniane

Eksperyment

1. Dodaj 300 ml gorącej wody do miarki.
2. Trzymaj okulary nad parą – okulary natychmiast się zaparują.
3. Za pomocą wacika bawełnianego równomiernie nałóż płyn do naczyń na okulary, a następnie wytrzyj je papierowym ręcznikiem lub ściereczką do okularów.
4. Trzymaj okulary ponownie nad parą – powierzchnia okularów już się nie będzie parować.

Wyjaśnienie

Mgła to zbiór wielu małych kropelek wody, które na powierzchni okularów tworzą zamglenie.

Płyn do naczyń działa jako substancja powierzchniowo czynna, która obniża napięcie powierzchniowe cienkiej warstwy na soczewce, zapobiegając powstawaniu mgły przez małe kropelki wody na soczewce



12 WODA, KTÓRA NIE PRZELIJE SIĘ

Potrzebujesz

Miarka, pigment, woda (przynieś własną), pipeta

Eksperyment

1. Włóż kilka kropeł pigmentu do miarki, następnie napełnij ją wodą, ale jej nie przepełniaj.
1. Za pomocą pipety dodawaj wodę kroplami do miarki i obserwuj, ile dodatkowych kropli wody może pomieścić, zanim się przeleje.

Wyjaśnienie

Woda, która wydaje się przelewać, faktycznie może pomieścić więcej kropli dzięki napięciu powierzchniowemu. Ciecz ma siłę, by zmniejszyć swoją powierzchnię do łuku. Ta siła nazywa się napięciem powierzchniowym wody.



13 TAŃCZĄCA PIŁECZKA

Potrzebujesz

Miarka, piłeczka pingpongowa, woda (własna)

Eksperyment

1. Wlej do miarki więcej niż połowę wody, połóż piłeczkę pingpongową na wodzie i obserwuj zjawisko.
2. Wyjmij piłeczkę pingpongową i dolej wodę do miarki tak, aby powierzchnia wody była wyżej niż krawędź miarki. Połóż piłeczkę na krawędzi miarki i zobaczysz, jak piłeczka przesuwają się na drugą stronę.

Wyjaśnienie

Gdy miarka nie jest pełna wody, poziom cieczy jest wklęsły, więc po włożeniu piłeczki pingpongowej do wody pozostaje ona nieruchoma. Gdy miarka jest pełna, napięcie powierzchniowe powoduje, że woda unosi się ponad krawędź naczynia, tworząc wypukłą powierzchnię cieczy. Działanie napięcia powierzchni o przeciwnym kształcie powoduje, że piłeczka pingpongowa ma przeciwną tendencję do ruchu.



14 KOLOROWY BAŃKOWY SMOK

Potrzebujesz

Ściereczka do naczyń (własna), pusta plastikowa butelka (własna), gumka recepturka, woda, płyn do mycia naczyń (własny), miarka, barwnik, nożyczki (własne), mieszadełko

Eksperyment

1. Wlej 50 ml wody i 20 ml płynu do mycia naczyń do miarki i dobrze wymieszaj.
2. Nożyczkami odetnij dno plastikowej butelki.
3. Ściereczkę do naczyń zwilż wodą z płynem do mycia naczyń, połóż ją na odciętym dnie butelki i przymocuj gumką recepturką.
4. Na tkaninę nałóż pigmenty, więcej kropli w różnych kolorach da lepszy efekt.
5. Zdmuchnij w szyjkę butelki, a pojawi się tęczowy bańkowy smok.

Wyjaśnienie

Każda mała szczelina na ściereczce działa jak rurka do dmuchania baniek, a niezliczona ilość małych szczelin rozmieszczonych na całej powierzchni ściereczki powoduje powstanie niezliczonych, starannie ułożonych małych baniek. Obecność napięcia powierzchniowego w połączeniu z wzajemnym przyciąganiem atomów wodoru w cząsteczkach wody tworzy pianę, którą widzimy odrywającą się od ściereczki.



15 FALESTY MOTOROWY ŁÓDŹ

Potrzebujesz

Taca, papier falisty (własny), płyn do mycia naczyń (własny), woda (własna), nożyczki (własne)

Eksperyment

1. Napełnij tacę do eksperymentów wodą.
2. Weź kawałek papieru falistego i wytnij z niego kształt łódki.
3. Na kadłub łódki nałóż kilka kropli płynu do mycia naczyń, a następnie delikatnie włóż papierową łódkę na wodę. Papier będzie pływał jak motorówka.

Wyjaśnienie

Płyn do mycia naczyń na rufie łódki z papieru falistego osłabił napięcie powierzchniowe otaczającej tafli wody i spowodował, że łódka ruszyła do przodu.



16 BAŃKI, KTÓRE NIE SPADEK

Potrzebujesz

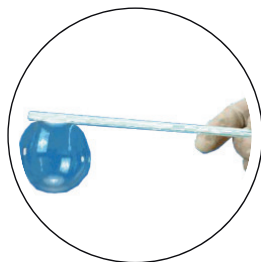
Słomka, miarka, mieszadełko, mniejsza miarka, biały cukier (własny), ciepła woda (własna), płyn do mycia naczyń (własny)

Eksperyment

1. Dodaj 2–3 łyżki białego cukru do miarki.
2. Wlej do miarki pół szklanki ciepłej wody o temperaturze około 40°C i dokładnie wymieszaj, aby cukier się rozpuścił.
3. Dodaj do miarki 1–2 małe miarki płynu do mycia naczyń, dobrze wymieszaj i odstaw na 10 minut.
4. Za pomocą słomki dmuchaj bańki. Bańki nie spadają, lecz trzymają się słomki. Potrząśnij słomką, a bańki będą poruszać się z boku na bok. Poruszaj słomką kolistym ruchem – bańki nie pękają ani nie opadają.

Wyjaśnienie

Dlaczego występuje to dziwne zjawisko? Okazuje się, że dodanie białego cukru do płynu do baniek zwiększa lepkość roztworu, a powierzchnia bańki staje się mocniejsza i bardziej elastyczna. Dzięki temu bańka może przyczepić się do słomki, poruszać się razem z jej ruchem i nie pęka tak łatwo.



17 BUTELKA, KTÓRA ZASYSIE WODĘ

Potrzebujesz

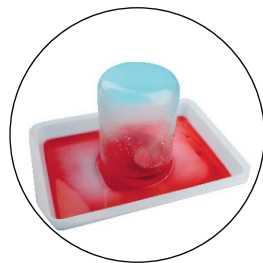
Pojemnik do eksperymentów, barwnik, okrągła świeczka, szklanka (własna), woda (własna), mieszaśdełko

Eksperyment

1. Wlej czystą wodę do miski do eksperymentów, dodaj 3 krople barwnika i dokładnie wymieszaj.
1. Umieść świeczkę na środku miski i zapal ją.
2. Przykryj świeczkę szklanką – po chwili woda zostanie wciągnięta do środka szklanki.

Wyjaśnienie

Gdy szklanka zostanie nałożona na świeczkę, powietrze w jej wnętrzu nagrzewa się i rozszerza, przez co część z niego uchodzi na zewnątrz. Następnie tlen wewnątrz szklanki zostaje zużyty i świeczka gaśnie. Po zgaśnięciu świeczki powietrze się ochładza, a jego ciśnienie spada. Jednocześnie dwutlenek węgla powstały podczas spalania rozpuszcza się w wodzie, co dodatkowo obniża ciśnienie wewnątrz szklanki. W rezultacie ciśnienie atmosferyczne na zewnątrz jest wyższe niż wewnątrz i wciąga wodę z miski do szklanki.



18 PRZYJAZNE RĘCE

Potrzebujesz

Rękawice gumowe, gumki recepturki, butelka po wodzie mineralnej (własna), nożyczki (własne), miska (własna), czysta woda (własna)

Eksperyment

1. Za pomocą nożyczek odetnij dolną część butelki po wodzie.
2. Włóż rękawicę do wnętrza butelki od strony szyjki i zabezpiecz ją gumką recepturką, aby szczelnie przylegała.
3. Napełnij miskę wodą, zanurz dolną część butelki w wodzie – rękawica się napompuje.

Wyjaśnienie

Butelka z wodą jest zanurzona w wodzie, woda wpływa do butelki, powietrze w butelce jest wypychane do góry i dostaje się do rękawicy. W miarę jak poziom wody w butelce rośnie, zwiększa się ciśnienie powietrza wewnątrz rękawicy, która napętnia się powietrzem.



19 OWOCOWA BROŃ

Potrzebujesz

Plastowa rurka, słomka (z papierowym owijaniem), jabłko lub ziemniak (własne)

Eksperyment

1. Wyjmij słomkę z papierowego opakowania i jedną część zmniejsz do rozmiaru wkładu.
2. Weź jabłko i pokrój na plastry o grubości około 2 cm.
3. Włóż słomkę do jabłka i wyciągnij ją z drugiego końca. Wewnątrz dużej słomki jest jabłko.
4. Użyj cienkiej słomki, aby szybko włożyć jabłko z jednej strony, a jabłko zostanie wypchnięte z drugiego końca. (Nie strzelaj do ludzi!)

Wyjaśnienie

Cienka słomka naciska na jeden koniec jabłka, które przesuwa się do przodu, powietrze w plastikowej rurce jest sprężane, a ciśnienie powietrza wzrasta, tworząc nacisk wystarczający do wypchnięcia przedmiotu do przodu.



20 JAK PRZENOSIĆ ZIEMNIAKI

Potrzebujesz

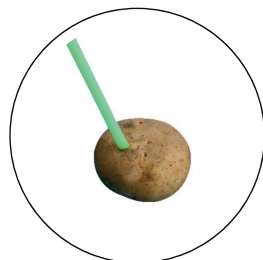
Taca do eksperymentów, okrągłe świece, papierowe ręczniki (własne), zapalniczka (własna), miarka, woda

Eksperyment

1. Pokrój ziemniaki na długie, płaskie prostokąty, aby ziemniaki były stabilne na stole.
2. Spróbuj wsunąć słomkę do ziemniaków — jest to trudne.
3. Trzymaj słomkę, zablokuj jeden koniec słomki kciukiem i szybko przebij ziemniaka. Ziemniak teraz trzyma się słomki.

Wyjaśnienie

Powietrze w słomce jest w stanie zamkniętym. Wraz ze wzrostem głębokości penetracji powietrze w słomce zostaje sprężone i wywiera ogromne ciśnienie na wewnętrzną ściankę słomki, co zwiększa sztywność i odporność słomki na zginanie, dzięki czemu ziemniaki łatwiej się przebijają.



21 KUBEK I TACIA NA WODĘ

Potrzebujesz

Taca do eksperymentów, pigment, okrągła świeczka, szklanka (własna), woda (własna), szklany patyczek, papierowy ręcznik.

Eksperyment

1. Weź papierowy ręcznik i rozłóż go na płasko na środku tacy, wlej trochę wody, aby się zwilżył, a następnie go wyrównaj. Umieść świeczkę na papierowym ręczniku i zapal świeczkę.
2. Postaw szklankę na świeczce dnem do góry, pamiętając, aby mocno ją docisnąć.
3. Po pół minuty od zgaszenia świeczki podnieś odmiarkę, a tacka się uniesie.

Wyjaśnienie

Świeczka zużywa tlen w szklance, co powoduje, że temperatura wewnątrz szklanki jest wyższa niż temperatura otaczającego powietrza. Po pewnym czasie powietrze w szklance ochładza się do temperatury pokojowej, a objętość powietrza w szklance się zmniejsza. Ciśnienie wewnątrz szklanki jest niższe niż ciśnienie atmosferyczne, przez co szklanka zasysa tacę. To jest zasada rozszerzalności cieplnej i kurczenia się.



22 Antygravitacyjna woda

Potrzebujesz

Butelka szklana (weź swoją własną), papier (własny), gumka recepturka, woda (własna), wykałaczki

Eksperyment

1. Weź kawałek papieru i wykałaczką zrób w nim mnóstwo małych dziurek.
2. Napełnij kubek wodą, przykryj szyjkę butelki papierem i przymocuj papier gumką recepturką.
3. Podtrzymaj szyjkę butelki ręką, odwróć kubek do góry dnem i puść — woda nie wypłynie.
4. Ponownie zrób dziurki wykałaczką, a woda nadal nie wypłynie.

Wyjaśnienie

Ciśnienie powietrza jest tak duże, że całkowicie podtrzymuje siłę grawitacji wody na wylocie butelki, dzięki czemu woda nie przecieka na dół. Powierzchnia wody działa jak warstwa elastycznej skóry. Cząsteczki tej „skórki” przyciągają cząsteczki warstwy pod powierzchnią wody i woda nie spływa. Dlatego nawet jeśli wykałaczka jest wbita w papier, woda nie wypłynie z butelki.



23 PUSZKA ĆWICZY JOGĘ

Materiały do eksperymentu

Miarka, woda (własna), puszka po napoju (zwykle 330 ml).

Eksperyment

1. Połóż zamkniętą puszkę na stole pod kątem – nie da się jej utrzymać w tej pozycji.
2. Spróbuj położyć pustą puszkę na stole pod kątem – również się to nie uda.
3. Napełnij pustą puszkę za pomocą miarki 80 ml wody (do około 1/4 objętości).
4. Spróbuj ponownie przechylić puszkę na stole. W końcu się uda – puszka pozostanie nachylona.

Zasady naukowe

Puszki napełnione napojem oraz puste puszki mają wysoko położony środek ciężkości i trudno jest, aby znajdował się on w jednej pionowej linii z punktem podparcia, dlatego trudno je ustawić pod kątem na stole. Gdy jednak napełnimy puszkę do 1/4 objętości wodą, środek ciężkości całej puszki może znaleźć się w jednej pionowej linii z punktem działania siły a jednocześnie jest on położony niżej. Dzięki temu puszkę można łatwo ustawić stabilnie na stole. W rzeczywistości kluczem do utrzymania obiektu w względnie stabilnym stanie jest znalezienie jego środka ciężkości.



24 PUSZKA CHUDNIE

Materiały do eksperymentu

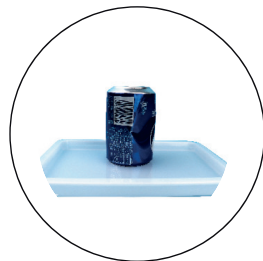
Puszka i kubek (własne), gorąca woda (własna), zimna woda (własna), tacka, grube rękawice lub ręczniki (własne).

Eksperyment

- t** 1. Wlej zimną wodę na tackę (najlepiej lodowatą).
2. Wlej gorącą wodę do pustej puszki (z pomocą osoby dorosłej).
3. Po około 10 sekundach załóż rękawice lub użyj ręczników i wylej gorącą wodę z puszki do zlewu. W tym kroku prosimy o pomoc rodziców.
4. Następnie szybko odwróć puszkę otworem do dołu i ustaw ją pionowo na tacce. Puszka zostanie zgnieciona.

Zasady naukowe

Para wodna powstająca podczas gotowania wody wypiera część powietrza z puszki, a pozostałe powietrze wewnątrz nagrzewa się. Gdy puszka zostanie odwrócona do góry dnem i zanurzona w wodzie, para wodna wewnątrz skrapla się w kropelki, a gorące powietrze ochładza się i kurczy. Kiedy otwór puszki zostaje uszczelniony wodą, ciśnienie powietrza wewnątrz puszki spada. W tym momencie zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne jest większe niż ciśnienie wewnątrz puszki, dlatego puszka zostaje zgnieciona i zdeformowana na skutek różnicy ciśnień między jej wnętrzem a otoczeniem.



25 ŚWIECZKI JIANCHU

Materiały do eksperymentu

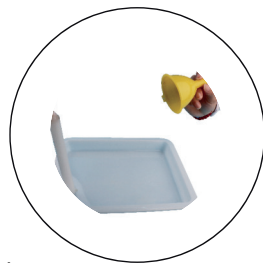
Tacka, cienka świeczka, lejek, zapalniczka (własna).

Eksperyment

1. Zapal cienką świeczkę i przymocuj ją do tacki za pomocą wosku.
2. Z odległości około 30 cm od płomienia dmuchnij w lejek od strony wąskiego końca, tak aby szeroka część była skierowana w stronę płomienia. Płomień trudno zgasić.
3. Odwróć lejek i z tej samej odległości, z taką samą siłą dmuchnij od strony szerokiej. Wąskie ujście lejka skieruj na płomień – płomień łatwo zgaśnie.

Zasady naukowe

Gdy dmuchamy powietrze z wąskiej części do szerszej, ciśnienie powietrza stopniowo maleje. Natomiast gdy strumień powietrza płynie w przeciwnym kierunku (z szerokiego otworu do wąskiego), ciśnienie powietrza jest znacznie większe i łatwo można zdmuchnąć płomień.



26 NIEZESTRZELIWALNA PIŁECZKA

Materiały do eksperymentu

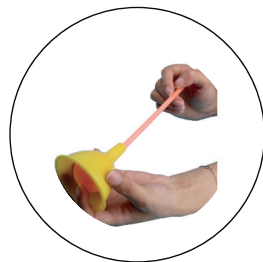
Lejek, piłeczka pingpongowa, słomka

Eksperyment

1. Odwróć lejek dnem do góry i włóż do szerszej części piłeczkę pingpongową, przytrzymując ją palcami.
2. Zrób wdech przez wąskie ujście lejka, puść piłeczkę pingpongową i obserwuj, czy spadnie, czy będzie się poruszać.
3. Włóż około 2 cm słomki do wąskiej części lejka, odwróć lejek szeroką częścią w dół i przytrzymaj go ręką.
4. Mocno dmuchnij w słomkę i puść piłeczkę – nie spadnie ona, lecz będzie szybko toczyć się na strumieniu powietrza.

Zasady naukowe

Podczas wdechu od strony wąskiego ujścia powietrze napływa do środka, a piłeczka blokuje otwór i nie spada. Podczas dmuchania od strony wąskiego ujścia piłeczka również nie spada, ponieważ prędkość powietrza nad piłeczką jest duża, a ciśnienie niskie. Z dolnej strony piłeczki sytuacja jest odwrotna – prędkość powietrza jest mała, a ciśnienie wysokie. W efekcie powstaje nacisk skierowany na górną część piłeczki pingpongowej, co powoduje jej obracanie się.

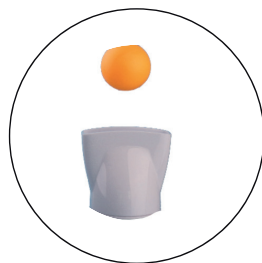


27 ZATRZYMANA PIŁECZKA

Materiały do eksperymentu

Piłeczka pingpongowa, suszarka do włosów z płaską dyszą (własna).

Eksperyment



1. Włącz suszarkę do włosów na najwyższą moc i na chłodny nawiew. Umieść piłeczkę pingpongową na strumieniu powietrza; jeśli to się nie uda, załóż płaską końcówkę.
2. Piłeczka pingpongowa unosi się na strumieniu powietrza i obraca się w kółko.
3. Poruszaj suszarką w zrównoważony sposób, a piłeczka będzie się przemieszczać.
4. Powoli przechyl suszarkę – piłeczka również się przechyli i nie spadnie.

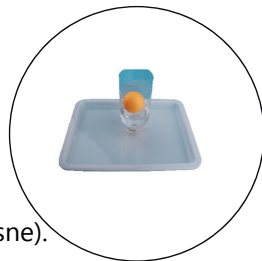
Zasady naukowe

Strumień powietrza z suszarki nadaje piłeczce siłę podtrzymującą, która w kierunku pionowym równoważy siłę grawitacji. Powietrze opływające piłeczkę porusza się szybciej, co obniża ciśnienie; obszary o niższym ciśnieniu są „dociskane” przez powietrze z obszarów o wyższym ciśnieniu. Dzięki temu piłeczka jest stabilnie utrzymywana w strumieniu powietrza i nie spada.

28 PIŁECZKA WYSKOCZYŁA Z WODY

Materiały do eksperymentu

Tacka, piłeczka pingpongowa, większe kubki (własne), woda (własna), butelka po wodzie mineralnej (własna), nożyczki (własne).



Eksperyment

1. Wlej około połowę wody na tackę.
2. Nożyczkami odetnij dno butelki z wodą, ustawiając ją tak, aby szyjka była skierowana do góry (pierwotne dno butelki zostaje usunięte).
3. Włóż piłeczkę pingpongową do butelki, trzymaj butelkę szerokim otworem do góry i szybko wlej do niej około 250 ml wody (niewielka ilość wody wypłynie).
4. Zanurz szyjkę butelki w wodzie znajdującej się na tacce – piłeczka pingpongowa nagle wyskoczy.

Zasady naukowe

Zpočátku byl míček vystaven tlaku vody a atmosférickému tlaku nahoře a pouze atmosférickému tlaku na dně; a tlak nahoře byl větší než tlak na dně, takže klesl ke dnu. Voda v tácku blokuje ústí láhve a pingpongový míček je lehčí než voda a vztlak je větší než vlastní gravitace, takže přirozeně plave.

29 PRÓŻNIA

Materiały do eksperymentu

Słomka (papierowa), butelka do picia (z zakrętką), cienka świeczka, miarka, pigment, nożyczki (własne), woda (własna).



Eksperyment

1. Nożyczkami wykonaj mały otwór na środku zakrętki butelki tak, aby słomka ciasno przez niego przechodziła.
2. Włóż słomkę tak, aby przechodziła przez zakrętkę mniej więcej do połowy, a następnie zakap wosk wokół słomki, aby ją uszczelnić.
3. Odmierz 300 ml wody do miarki, dodaj 5 kropli pigmentu i dokładnie wymieszaj.
4. Zassij powietrze z butelki przez słomkę, zegnij słomkę i włóż jej koniec do wody. Następnie puść zagiętą słomkę – woda zasysana do butelki będzie rozpryskiwać się jak fontanna.

Zasady naukowe

Gdy powietrze w butelce jest zasysane, ciśnienie powietrza wewnątrz butelki spada i staje się mniejsze niż ciśnienie zewnętrzne. Kiedy słomka zostaje włożona do wody, zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne wtłacza wodę do butelki. Gdy ciśnienie wewnętrzne i zewnętrzne się wyrówna, poziom wody przestaje się podnosić.

30 BALONIK HERCULES

Materiały do eksperymentu

Balonik (duży), wysoka szklanka (własna), papier, zapalniczka (własna).

Eksperyment

1. Nadmuchaj balonik maksymalnie do 3/4 jego wielkości.
2. Za pomocą zapalniczki podpal papier i pozwól mu palić się wewnątrz szklanki.
3. Nałóż balonik na otwór szklanki i delikatnie dociśnij go ręką.
4. Gdy ogień zgaśnie, zobaczysz, jak balonik zostaje zassany do szklanki; w tym momencie chwyć górną część balonika i podnieś szklankę.



Zasady naukowe

Spalanie papieru w szklance powoduje wzrost temperatury powietrza wewnątrz naczynia w porównaniu z otoczeniem, przez co powietrze w szklance częściowo się rozszerza i uchodzi na zewnątrz. Następnie otwór szklanki zostaje uszczelniony balonikiem. Po pewnym czasie powietrze w szklance ochładza się do temperatury pokojowej i kurczy się, dlatego ciśnienie powietrza wewnątrz szklanki staje się niższe niż ciśnienie atmosferyczne. W efekcie szklanka zasysa balonik. Jest to przykład zjawiska rozszerzalności cieplnej i kurczenia się gazów.

31 PIŁECZKA, KTÓRA NIE UCIEKNIJE

Materiały do eksperymentu

Lejek, piłeczka pingpongowa

Eksperyment

1. Weź lejek i piłeczkę pingpongową i podejdź do umywalki lub zlewu.
2. Odwróć lejek dnem do góry i podłącz go do kranu
3. (możesz owinąć miejsce połączenia ściereczką, aby jak najwięcej wody przepływało przez lejek).
4. Włóż piłeczkę pingpongową do lejka, odkręć wodę i puść rękę, którą trzymałeś piłeczkę.
5. Jeśli piłeczka spadnie, podłącz wąskie uście lejka do kranu szczelniej i wyreguluj przepływ wody tak, aby piłeczka nie wypadła.



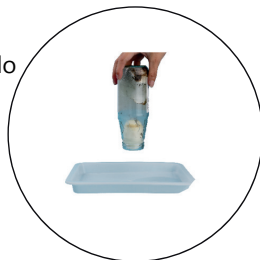
Zasady naukowe

Gdy woda przepływa przez wąskie uście lejka do jego szerokiej części, powierzchnia przekroju gwałtownie się zwiększa, a prędkość przepływu natychmiast maleje. Ciśnienie strumienia wody pod piłeczką jest znacznie większe niż ciśnienie strumienia wody nad nią. Działa ono na piłeczkę ku górze, a wraz z działaniem zewnętrznego ciśnienia atmosferycznego sprawia, że piłeczka pozostaje wewnątrz lejka zamiast zostać wypłukana.

32 BUTELKA POŁYKA JAJKO

Materiały do eksperymentu

Kwas cytrynowy, soda oczyszczona, miarki (2), szklane bagietki, łyżki do pobierania próbek, tacki, jajko ugotowane na twardo bez skorupki (własne), szklane butelki z wąską szyjką, aby jajko nie wpadło do nich samoczynnie (własne), ręczniki papierowe (własne), zapalniczka (własna), woda (własna).



Eksperyment

1. Ugotuj jajko na twardo i obierz je ze skorupki – będzie potrzebne później.
2. Oderwij długi pasek ręcznika papierowego i podpal go. Gdy płomień będzie silny, wrzuć płonący ręcznik do suchej butelki.
3. Umieść obrane jajko w szyjce butelki – jajko zostanie zassane do środka.
4. Do dwóch miarek wysyp po pół łyżki sody oczyszczonej i kwasu cytrynowego, a następnie do każdej dodaj po 20 ml wody i wymieszaj.
5. Wlej oba roztwory do szklanej butelki z jajkiem, szybko odwróć butelkę dnem do góry – jajko zacznie powoli wydostawać się na zewnątrz.

Zasady naukowe

Gdy płonący pasek papieru zostaje wrzucony do butelki, a jej otwór jest zablokowany przez jajko, spalający się papier zużywa tlen znajdujący się w butelce. Powoduje to spadek ciśnienia wewnątrz butelki poniżej ciśnienia atmosferycznego na zewnątrz. Zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne działa wtedy jak niewidzialna ręka, która wypycha jajko do butelki. Dodanie dwóch roztworów powoduje powstanie gazowego dwutlenku węgla w reakcji sody oczyszczonej z kwasem cytrynowym, który całkowicie wypycha jajko na zewnątrz.

33 NIE DA SIĘ WYLAĆ WODY

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentu, duży kubek (własny), probówka, zakraplacz, pigment, czysta woda (własna).



Eksperyment

1. Weź duży kubek, napełnij go wodą i postaw na tacce.
2. Wpuść 2 krople pigmentu do probówki i za pomocą zakraplacza napełnij ją wodą.
3. Zablockuj palcem górny otwór probówki i włóż ją do miarki z wodą dnem do góry.
4. Puść palec blokujący otwór probówki i poruszaj probówką w wodzie w górę i w dół – woda z probówki nie wypłynie.

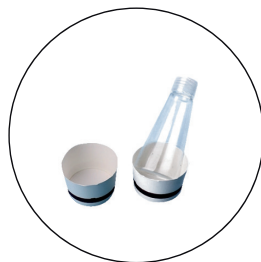
Zasady naukowe

Gdy otwór probówki znajduje się pod powierzchnią wody, suma ciśnienia wody i powietrza wewnątrz probówki jest równa zewnętrznemu ciśnieniu atmosferycznemu. Dlatego woda nie wypływa, a poziom cieczy w probówce pozostaje niezmienny.

34 SKACZĄCA BUTELKA

Materiały do eksperymentu

2 plastikowe butelki i kubki (kubek musi być na tyle duży, aby można było włożyć do niego plastikową butelkę).



Eksperyment

1. Ustaw dwa kubki obok siebie i włóż plastikową butelkę do jednego z nich.
2. Z bliskiej odległości mocno dmuchnij między kubek a plastikową butelkę. Powinno to spowodować jej uniesienie.
3. Sprawdź, jak silnie trzeba dmuchnąć, aby butelka przeskoczyła do drugiego kubka.

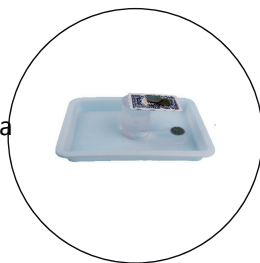
Zasady naukowe

Podczas dmuchania powietrza do kubka powietrze szybko się spręża i wytwarza wysokie ciśnienie na dno oraz ścianki. Ponieważ ciśnienie powietrza nad butelką się nie zmienia, ciśnienie powietrza pod nią jest większe niż nad nią, co powoduje, że butelka wyskakuje.

35 ZASYSANA WODA

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, miarka, plastikowa karta (własna), kilka małych monet (własne), woda (własna).



Eksperyment

1. Włóż miarkę do miski i napełnij ją wodą.
2. Przyłóż plastikową kartę do otworu miarki, dociśnij ją i przytrzymaj, następnie odwróć miarkę. Puść kartę – zostanie ona „przyssana” przez wodę.
3. Postaw miarkę na tacce, wysuń dłuższy bok karty tak, aby połowa karty opierała się na naczyniu z wodą, a połowa zwisała w powietrzu; jeśli dostanie się powietrze, dodaj trochę wody.
4. Układaj monety na zwisającej części karty i sprawdź, ile monet karta utrzyma, zanim spadnie.

Zasady naukowe

Zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne dociska kartę mocno do miarki, dzięki czemu woda nie wypływa. Pomiędzy wodą a kartą nie ma powietrza. Dlatego nawet położenie monet na karcie nie powoduje jej odpadnięcia.

36 UPARTA BUTELKA

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, gwoździe w kształcie litery J, pigment, duży kubek (własny), czysta woda (własna), butelka po wodzie mineralnej z zakrętką (własna).



Eksperyment

1. Wpuść do butelki 5 kropli pigmentu, napełnij ją wodą i szczelnie zakręć.
2. Umieść butelkę na tacce i wykonaj kilka małych otworów w dolnej części butelki za pomocą gwoździ.
3. Potrząśnij butelką (nie ściskaj jej) – woda nie wycieka.
4. Odkręć zakrętkę butelki – z małych otworów gwałtownie wypłynie woda.

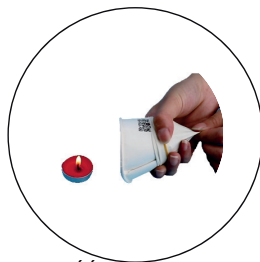
Zasady naukowe

Na skutek napięcia powierzchniowego wody małe otwory są pokryte cienką warstwą wody, która blokuje jej wypływ. Ponieważ przy szczelnie zamkniętej butelce ciśnienie powietrza wewnątrz jest niższe niż ciśnienie atmosferyczne na zewnątrz, zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne „podtrzymuje” wodę w otworach i zapobiega jej wypływowi. Gdy butelka zostanie mocno ściśnięta lub gdy zakrętka zostanie odkręcona, ciśnienie powietrza wewnątrz butelki wzrasta, cienka warstwa wody w otworach pęka i woda zaczyna wypływać.

37 DZIAŁO POWIETRZNE

Materiały do eksperymentu

Świecek, gumki recepturki, baloniki (duże), 2 papierowe kubki (własne), nożyczki (własne), zapalniczka (własna).



Eksperyment

1. Odetnij balonik od rozszerzonej części i pozostaw tylko kulistą część.
2. Odetnij dno papierowego kubka.
3. Naciągnij balonik na otwór papierowego kubka (nie przecinaj balonika) i przymocuj go gumką recepturką.
4. Skieruj otwór kubka w stronę zapalanej świeczki, naciągnij membranę balonika i puść ją – świeczka zgaśnie.
5. Postaw jeden papierowy kubek na stole, a na nim drugi. Skieruj „działo powietrzne” w stronę kubków – papierowy kubek zostanie strącony.

Zasady naukowe

Zasada działania działła powietrznego polega na tym, że naciągnięta membrana balonika magazynuje energię, a po jej puszczeniu wypycha powietrze z otworu kubka pod dużym ciśnieniem. Gdy balonik szybko wraca do pierwotnego kształtu, z kubka zostaje gwałtownie wypchnięte powietrze, tworząc silny strumień, który gasi świeczkę lub przewraca lekki przedmiot.

38 DOŚWIADCZ PRAWA PASCALA

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, duży kubek (własny), pigment, woda (własna), butelka po wodzie mineralnej (własna), gwoździ (własny).



Eksperyment

1. Dodaj do butelki z wodą 5 g pigmentu i postaw ją na tacce.
2. Za pomocą gwoździa wykonaj w butelce 3 otwory w odstępach około 2 cm.
3. Używając dużego kubka, dolewaj wodę do butelki, aż będzie pełna.
4. Obserwuj zasięg trzech strumieni wody. Strumień z najniższego otworu wypływa najszybciej i najdalej.

Zasady naukowe

Woda wywiera nacisk na dno naczynia pod wpływem grawitacji. Powstające ciśnienie cieczy działa z jednakową siłą na wszystkie miejsca w naczyniu. Ciśnienie w butelce rośnie wraz ze wzrostem wysokości słupa cieczy.

Prawo Pascala: Jeżeli na ciecz w zamkniętym naczyniu działa zewnętrzna siła nacisku, to ciśnienie w każdym miejscu cieczy wzrasta o taką samą wartość.

39 BALONIK STEROWANY POWIETRZEM

Materiały do eksperymentu

Balonik (duży), gwoździć, butelka do picia (własna), wykałaczki.

Eksperyment

1. Za pomocą gwoźdźcia wykonaj na dnie butelki małe nacięcie, a następnie powiększ otwór wykałaczką (poproś o pomoc osobę dorosłą).
2. Włóż balonik do butelki i naciągnij jego otwór na szyjkę butelki.
3. Nadmuchaj balonik, a następnie zatkał palcem otwór w butelce – balonik w środku butelki nie zmniejsza się.
4. Gdy puścisz palec z otworu w butelce, balonik się zmniejszy; natychmiast ponownie zatkał otwór – balonik znów przestanie się zmniejszać.

Zasady naukowe

Eksperyment wykorzystuje ciśnienie atmosferyczne. Gdy mały otwór w butelce jest zatkaany, butelka staje się szczelna. W tym czasie zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne „dociska” balonik w butelce i zapobiega jego kurczeniu się. Po zwolnieniu palca butelka zostaje połączona z otoczeniem, a ciśnienie powietrza wewnątrz i na zewnątrz butelki się wyrównuje, dzięki czemu balonik może się ponownie zmniejszyć.



40 BALON, KTÓREGO NIE DA SIĘ PRZEBIĆ

Materiały do eksperymentu

Baloniki, taśma klejąca (własna), igły do szycia (własne).

Eksperyment

1. Nadmuchaj większy balonik i zawiąż go.
2. Wybierz dowolne miejsce na baloniku i przyklej w tym miejscu przezroczystą taśmę.
3. Przebij taśmę igłą do szycia i obserwuj, co się stanie.

Zasady naukowe

Po nadmuchiowaniu balonika gumowe „ciało” balonika znajduje się w stanie silnego napięcia. Tę warstwę gumy można sobie wyobrazić jako zbiór wielu gumowych cząsteczek ułożonych w określonym porządku. W takim układzie każda cząsteczka mocno „trzyma się za ręce” z sąsiednimi, podobnie jak dzieci stojące w szeregu. Gdy ktoś wchodzi w ten szereg i jedna osoba puści rękę, cały szereg się rozpada. Tak samo dzieje się z cząsteczkami gumy w baloniku. Jednak taśma klejąca mocno stabilizuje gumowe cząsteczki, zapobiegając ich rozchodzeniu się. Dlatego nawet po wbiciu igły w balonik, balonik nie pęka.



41 MODEL ODDYCHANIA PŁUC

Materiały do eksperymentu

Plastikowa butelka z zakrętką, słomka, balonik (mały), gumka recepturka, cienka świeczka, zapalniczka (własna), nożyczki (własne).



Eksperyment

1. Nożyczkami wykonaj okrągły otwór w zakrętce plastikowej butelki i przełóż przez niego słomkę tak, aby ciasno przylegała (poproś o pomoc osobę dorosłą).
2. Na słomkę znajdującą się wewnątrz zakrętki nałóż balonik i przymocuj go gumką (górna krawędź). Włóż balonik do butelki, dokręć zakrętkę i uszczelnij szczelinę między zakrętką a słomką kilkoma kroplami wosku.
3. Ściśnij butelkę dłońią – balonik odpowiednio zmieni swój rozmiar.

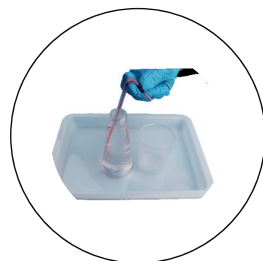
Zasady naukowe

Balonik w butelce działa jak płuca w klatce piersiowej człowieka. Gdy ściskamy butelkę, balonik się zmniejsza – podobnie jak podczas wydechu, gdy klatka piersiowa się kurczy, a płuca zmniejszają swoją objętość. W tym momencie ciśnienie powietrza w „płucach” wzrasta i staje się wyższe niż ciśnienie atmosferyczne na zewnątrz, dlatego powietrze zostaje wypchnięte na zewnątrz. Gdy zwolnimy ucisk butelki, balonik zaczyna się powiększać – powietrze napływa do środka, tak jak podczas wdechu, gdy powietrze jest włączane do płuc.

42 ZASYSANIE WODY

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, plastikowa butelka, miarka, słomka (elastyczna), czysta woda (własna).



Eksperyment

1. Napełnij butelkę wodą, włóż ją do tacki i zanurz długi koniec słomki w wodzie.
2. Ustaw miarkę przed krótszym końcem słomki i wyreguluj jej kąt tak, aby była skierowana na miarkę.
3. Weź głęboki oddech, obejmij dłońią szyjkę butelki, jedną ręką przytrzymaj słomkę i gwałtownie dmuchnij do butelki.
4. Ze słomki wytryśnie strumień wody, który wpadnie do miarki.

Zasady naukowe

Gdy dmuchamy do otworu butelki, ciśnienie powietrza wewnątrz butelki wzrasta. Ze względu na ograniczoną przestrzeń w butelce słomka tworzy kanał wylotowy. Wysokie ciśnienie powietrza naciska na wodę w butelce, powodując jej wypływ przez słomkę. Gdy powietrze jest gwałtownie włączane do zamkniętej przestrzeni, ciśnienie natychmiast rośnie, co skutkuje silnym i szybkim strumieniem wody. Na tej samej zasadzie działają na przykład pistolety na wodę.

43 SENSACJA Z NALEWANIEM WODY

Materiały do eksperymentu

Plastikowa butelka, woda oraz umywalka (własne).



Eksperyment

1. Napełnij butelkę wodą, zatkaj jej szyjkę dłonią i ustaw butelkę pionowo, szyjką w dół.
2. Zdejmij rękę blokującą szyjkę butelki – woda zacznie wydawać bulgoczące dźwięki i nie będzie wypływać płynnie.
3. Jedną ręką uzupełnij wodę w butelce, drugą zatkaj szyjkę dłonią i potrząśnij butelką w jednym kierunku.
4. Zdejmij rękę blokującą otwór butelki – woda w butelce utworzy wir („smoczy wiatr”) i szybko wypłynie z szyjki.

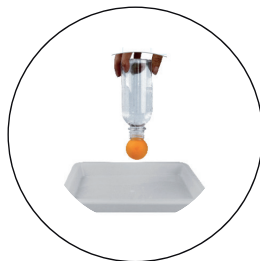
Zasady naukowe

Podczas zwykłego nalewania wody do butelki musi dostawać się powietrze, aby zastąpić wypływającą wodę. Dlatego w szyjce zachodzi cykl: „woda na zewnątrz – powietrze do środka – znowu woda na zewnątrz”. W trakcie tej wymiany kierunek i natężenie przepływu wody ciągle się zmieniają i nie są stabilne. Gdy butelka zostanie wprowadzona w ruch obrotowy, a woda w środku zacznie się kręcić, powstaje kanał przepływu powietrza od szyjki do najwyższego poziomu wody. Opór powietrza wobec wody maleje, dzięki czemu woda wypływa z butelki znacznie szybciej i płynniej.

44 ZASYSANIE WODY Z PIŁECZKĄ

Materiały do eksperymentu

Plastikowa butelka, piłeczka pingpongowa, tacka do eksperymentów, duży kubek (własny), czysta woda (własna).



Eksperyment

1. Umieść plastikową butelkę na tacce do eksperymentów i napełnij duży kubek wodą (jeśli będzie za dużo, woda się wyleje).
2. Przelej wodę do butelki tak, aby była całkowicie pełna aż po sam brzeg.
3. Weź piłeczkę pingpongową i wciśnij ją w szyjkę butelki, następnie odwróć butelkę dnem do góry i puść rękę. Zobacz, co się stanie.

Zasady naukowe

Dzięki napięciu powierzchniowemu wody szyjka butelki zostaje całkowicie zamknięta przez piłeczkę. Ponieważ ciśnienie wody wewnątrz butelki działające na piłeczkę jest mniejsze niż ciśnienie atmosferyczne na zewnątrz, zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne pomaga utrzymać piłeczkę na miejscu i zapobiega wypływowi wody.

45 KARTA NIE SPADNIE

Materiały do eksperymentu

Miarka, woda (własna), pigment, karta do gry lub inna kartka z grubego papieru (własna).



Eksperyment

1. Dodaj kilka kropli pigmentu do miarki, a następnie napełnij ją wodą aż po sam brzeg.
2. Przykryj miarkę kartą.
3. Podnieś miarkę i jednocześnie mocno dociśnij kartę do miarki palcem wskazującym lub drugą ręką.
4. Odwróć miarkę dnem do góry, puść rękę trzymającą kartę i obserwuj, czy karta spadnie.

Zasady naukowe

Dzięki napięciu powierzchniowemu wody karta przylega do miarki wypełnionej wodą. Po odwróceniu naczynia ciśnienie wody wewnątrz miarki jest mniejsze niż zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne, dlatego to właśnie ciśnienie atmosferyczne dociska kartę do otworu miarki i zapobiega jej opadnięciu.

46 DOMOWY FAJERWERK

Materiały do eksperymentu

Papierowa rolka lub jednorazowe papierowe kubki (własne), baloniki, nożyczki (własne), taśma klejąca lub gumki recepturki, kolorowy papier lub czasopisma (własne).



Eksperyment

1. Odetnij końcówkę balonika.
2. Naciągnij balonik na jeden koniec papierowej rolki lub kubka (w przypadku kubka należy odciąć dno).
3. Mocno przymocuj balonik taśmą lub gumkami, aby wzmocnić połączenie balonika z papierową tubą.
4. Kolorowy papier lub kartki z czasopisma potnij na małe kwadraty o wielkości około 1×1 cm (wystarczy niewielka ilość) i włóż je do papierowej tuby.
5. Skieruj otwór tuby do góry (upewnij się, że nie zagraża to ludziom), naciągnij balonik w swoją stronę, a następnie puść go i „wystrzel”.

Zasady naukowe

Po puszczeniu balonik kurczy się i wraca do swojego pierwotnego kształtu. W ten sposób wypycha powietrze z tuby, tworzy silny strumień powietrza i wyrzuca „fajerwerki”.

47 SKLEJONE SZKLANKI

Materiały do eksperymentu

Świeczki typu tealight, 2 identyczne szklanki (własne), serwetki / ręczniki papierowe (własne), zapalniczka (własna), woda (własna).



Eksperyment

1. Najpierw umieść świeczkę w jednej ze szklanek.
2. Przygotowaną serwetkę / ręcznik papierowy włóż do wody i dokładnie ją namocz.
3. Zapal świeczkę w szklance.
4. Po zapaleniu świeczki szybko przykryj szklankę z płonąłą świeczką wilgotnym, chłonnym papierem, a następnie nałóż drugą szklankę odwróconą do góry dnem. Szyjki obu szklanek muszą być idealnie wyrównane i szczelnie do siebie przylegać.
5. Gdy świeczka w szklance zgaśnie, dzieci mogą delikatnie zdjąć szklankę znajdującą się na górze i zobaczą „magiczną” scenę.

Zasady naukowe

Podczas spalania świeczka zużywa tlen. Gdy tlen zostanie wyczerpany, świeczka automatycznie gaśnie. W tym eksperymencie świeczka najpierw zużywa tlen w szklance, w której się znajduje, a następnie także tlen w drugiej szklance odwróconej do góry dnem – mimo że pomiędzy nimi znajduje się warstwa wilgotnego, chłonnego papieru. Ponieważ tlen w obu szklankach zostaje zużyty, ciśnienie powietrza wewnątrz jest znacznie niższe niż ciśnienie powietrza na zewnątrz. Zewnętrzne ciśnienie atmosferyczne mocno „dociska” obie szklanki do siebie, sprawiając, że wydają się skleione.

48 KUBEK SILNY JAK HERKULES

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, 3 miarki, świeczki, szklanki (własne), woda (własna), chusteczki higieniczne (własne).



Eksperyment

1. Napełnij butelkę wodą i zakręć ją szczelnie.
2. Za pomocą gwoździ wykonaj otwory wokół dolnej części butelki.
3. Odkręć zakrętkę i obserwuj, co się stanie.

Zasady naukowe

Gdy butelka jest szczelnie zakręcona, woda nie wypływa przez małe otwory, ponieważ powietrze – z powodu różnicy ciśnień – nie może dostać się do środka. Po odkręceniu zakrętki powietrze zaczyna napływać do butelki, ciśnienie powietrza wewnątrz wzrasta i woda zostaje wypchnięta na zewnątrz przez małe otwory.

49 NIETŁUKĄCY SIĘ BALONIK

Materiały do eksperymentu

Balonik (duży), wykałaczka, miarka, płyn do mycia naczyń (własny).

Eksperyment

1. Nadmuchaj balonik (tylko trochę).
2. Zanurz czubek wykałaczki w płynie do mycia naczyń.
3. Znajdź najgrubszą część dna balonika i powoli zacznij wbijać w nią wykałaczkę.
Balonik nie pęknie!
4. Wyjmij wykałaczkę – powietrze zacznie uchodzić z balonika, następnie ponownie włoż wykałaczkę. Uciekanie powietrza ustanie.

Zasady naukowe

Podczas nadmuchiwanie balonika kolor jego środkowej części stopniowo jaśnieje, ponieważ cząsteczki gumy są tam mocno rozciągnięte. W dolnej części balonika gromadzi się więcej cząsteczek gumy, które nie są tak rozciągnięte, dlatego kolor jest tam ciemniejszy. Przy delikatnym przebicciu wykałaczką te cząsteczki gumy działają jak amortyzator, dzięki czemu balonik nie pęka. Płyn do mycia naczyń ma dodatkowo właściwości smarujące i uszczelniające. Z tego samego powodu nie wyciąga się gwoźdźcia z opony, gdy okaże się, że się na niego najechało.



50 TAJEMNICA ZWYCIĘSKIEGO PUCHARU

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, pigment, miarka, świeczka, szpilka, zapalniczka (własna), nożyczki (własne), słomki z przegubem, woda (własna), kubki (własne).

Eksperyment

1. Za pomocą szpilki wykonaj otwór w środku dna kubka, powoli obracając ją, aby powiększyć otwór tak, by mogła przez niego przejść słomka.
2. Zegnij krótki koniec słomki, a długi koniec przeciągnij przez mały otwór w dnie. Krótka część spoczywa na dnie kubka.
3. Słomka jest ułożona w kubku w kształcie litery V.
4. Zostaw około 1 cm słomki wystającej do dolnego kubka, resztę przytnij.
5. Zapal świeczkę i zakap woskiem miejsce wokół słomki na dnie kubka, aby uzyskać szczelne połączenie.
6. Dodaj kilka kropli pigmentu do kubka i zacznij dolewać wodę. Gdy poziom wody przekroczy wysokość słomki, przestań dolewać – woda zacznie wypływać z dna.

Zasady naukowe

Gdy poziom wody przekroczy wysokość słomki, pod wpływem ciśnienia hydrostatycznego woda zaczyna wypływać przez słomkę. Wypływ ten zachodzi dzięki zjawisku syfonu. Ciśnienie atmosferyczne wypycha wodę na zewnątrz tak długo, aż poziom wody w górnym kubku spadnie poniżej krótkiego końca słomki. Wtedy przepływ wody ustaje.



51 JAK RÓWNOMIERNIE ROZDZIELIĆ WODĘ?

Materiały do eksperymentu

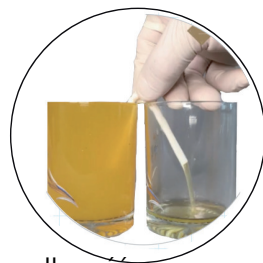
Słomki z przegubem, 2 miarki, nożyczki (własne), woda (własna).

Eksperyment

1. Skróć dłuższą część słomki tak, aby obie części miały jednakową długość.
2. Postaw obok siebie dwie miarki i jedną z nich napełnij wodą.
3. Zanurz słomkę w kształcie litery V w miarce z wodą i zatkał palcami oba końce słomki.
4. Ułóż słomkę na krawędziach miarek w pozycji równowagi. Obserwuj, jak woda przelewa się do pustej miarki. Gdy poziomy wody się wyrównają, przepływ ustanie.

Zasady naukowe

Ten eksperyment jest klasycznym przykładem syfonu. Gdy słomka zostanie napełniona wodą, ciecz w najwyższym punkcie zaczyna przemieszczać się pod wpływem grawitacji do niższego wylotu. Powoduje to powstanie podciśnienia wewnątrz rurki, dzięki czemu woda z pierwszej miarki jest zasysana i przepływa do drugiej. Gdy poziom cieczy w obu naczyniach się wyrówna, przepływ wody zatrzymuje się.



52 PUSZKA COLI

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, 2 puszki coli (własne).

Eksperyment

1. Wstrząśnij puszką coli i obserwuj, jak daleko wytryśnie.
2. napój po otwarciu.
3. Wstrząśnij drugą puszką coli, ale nie otwieraj jej od razu – najpierw lekko postukaj w nią palcem.
4. Cola w środku w ogóle nie wytryśnie.

Zasady naukowe

Po wstrząśnięciu na wewnętrznych ściankach puszką coli przyczepiają się pęcherzyki gazu. Delikatne stukanie w korpus puszkę oraz w pierścień otwierający palcami powoduje uwolnienie powietrza i pęcherzyków, które zgromadziły się przy otworze puszkę. Dzięki temu ciśnienie wewnątrz puszkę nie jest tak wysokie i strumień wypływającej cieczy jest znacznie mniejszy.



53 MONETA BLOKUJĄCA BALONIK

Materiały do eksperymentu

Duże baloniki, monety (własne).

Eksperyment

1. Rozciągnij szyjkę balonika i nadmuchaj go.
2. Ponownie rozciągnij szyjkę balonika i włóż do niej monetę.
3. Puść szyjkę balonika i obserwuj, czy powietrze ucieka, czy nie.

Zasady naukowe

Po nadmuchaniu ciśnienie powietrza wewnątrz balonika jest wyższe niż na zewnątrz. Moneta wykorzystuje różnicę ciśnień pomiędzy wnętrzem a otoczeniem, aby uszczelnić szyjkę balonika. Dlatego nawet gdy balonik nie jest zawiązany, powietrze z niego nie ucieka.



54 TĘCZA Z WODY CUKROWEJ

Materiały do eksperymentu

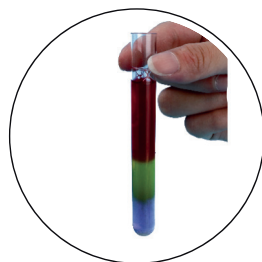
Stojak na probówki, probówka, miarki (3 szt.), zakraplacz, pigment, cukier (własny), szklana bagietka, woda (własna).

Eksperyment

1. Weź 3 miarki (oznaczone A, B i C) i do każdej wlej po 20 ml wody. Następnie dodaj kolejno:
2. – do A: 0 miarek cukru, do B: 1 miarkę cukru, do C: 2 miarki cukru.
3. Dokładnie wymieszaj, aby cukier się rozpuścił (jeśli nie rozpuści się całkowicie, to nie szkodzi).
4. Do miarek A, B i C dodaj po 3 krople pigmentu w różnych kolorach.
5. Za pomocą zakraplacza nabierz 3 ml roztworu C i powoli wprowadź go do probówki wzdłuż jej wewnętrznej ścianki. W ten sam sposób dodaj roztwór B.
6. Na końcu wprowadź 3 ml roztworu A – pojawi się piękna tęcza z wody cukrowej.

Zasady naukowe

Ponieważ do tej samej ilości wody dodano różne ilości cukru, gęstość roztworów jest różna. Woda z większą ilością cukru ma wyższą gęstość, jest cięższa i opada na dno, natomiast roztwory o mniejszej gęstości pozostają wyżej. Dzięki temu powstają wyraźne, kolorowe warstwy tworzące efekt tęczy. Dzieci mogą spróbować stworzyć jeszcze więcej warstw kolorowej, cukrowej tęczy.



55 PŁYWAJĄCY WZÓR

Materiały do eksperymentu

Marker suchościerny, tacka do eksperymentów, miarka, małe lusterko (własne), woda (własna).

Eksperyment

1. Narysuj wybrane wzory lub znaki na czystym lusterku.
2. Napełnij tackę niemal do pełna wodą.
3. Powoli włóż małe lusterko do wody, delikatnie nim porusz – wzór stopniowo uniesie się na powierzchnię wody.
4. Dzieci mogą spróbować narysować więcej uroczych obrazków!



Zasady naukowe

Tusz markera suchościernego zawiera substancję zmniejszającą przyczepność. Gdy rozpuszczalnik odparuje, ta substancja oddziela rysunek od powierzchni lusterka. Dzięki temu po włożeniu do wody rysunek łatwo się odkleja i unosi na jej powierzchni.

56 KOLOROWY WODOSPAD

Materiały do eksperymentu

Tęczowe cukierki, szklany patyczek, taśma dwustronna, plastikowa butelka, ręcznik papierowy (własny), woda (własna).

Eksperyment

1. Napełnij plastikową butelkę wodą i odstaw ją.
2. Owiń około 2 cm szerokiej taśmy dwustronnej wokół 1/3 długości szklanego patyczka, tak aby dolny koniec taśmy znajdował się na wysokości górnej krawędzi butelki.
3. Zetrzyj tłustą warstwę z cukierków za pomocą ręcznika papierowego i przyklej je do szklanego patyczka.
4. Trzymając górny koniec patyczka, powoli włóż go do butelki z wodą. Stań nad butelką i obserwuj kolorowy wodospad.



Zasady naukowe

Zasada działania kolorowego wodospadu opiera się na różnicy gęstości cieczy. Gdy cukierki zetkną się z wodą, wokół nich tworzy się „cukrowa woda”. Woda dalej od cukierków pozostaje prawie czysta. Ponieważ gęstość wody cukrowej jest większa niż gęstość czystej wody, zaczyna ona stopniowo rozprzestrzeniać się w dół i na boki. Obserwując ten proces, można zobaczyć wyraźne „ścieżki” opadającego cukru, tworzące efekt kolorowego wodospadu.

57 KOLOROWY PERŁOWY DESZCZ

Materiały do eksperymentu

Plastikowe butelki, miarki (3 szt.), barwnik, zakraplacz, woda (własna), olej spożywczy (własny).



Eksperyment

1. Weź trzy miarki, nalej do nich odpowiednią ilość wody i dodaj różne kolory pigmentu, aby powstały kolorowe roztwory.
2. Do plastikowej butelki wlej olej spożywczy – do około połowy jej objętości.
3. Za pomocą zakraplacza nabierz barwioną wodę i wkrop ją do plastikowej butelki z olejem.
4. Zobaczysz, że krople opadają w oleju jak kolorowe perły.

Zasady naukowe

Głównymi składnikami oleju spożywczego są glicerydy (związki organiczne), natomiast woda jest substancją nieorganiczną. Ich struktury molekularne są całkowicie różne i nie rozpuszczają się wzajemnie. Dodatkowo mają różne gęstości – gęstość wody jest większa niż gęstość oleju. Dlatego barwiona woda opada w oleju w postaci kulistych, kolorowych kropelek i spada na dno butelki.

58 STRATYFIKACJA CIECZY

Materiały do eksperymentu

Miarki (3 szt.), zakraplacz, barwnik, szklana bagietka, płyn do mycia naczyń (własny), olej spożywczy (własny).



Eksperyment

1. Wlej 10 ml płynu do mycia naczyń do jednej miarki, a do pozostałych dwóch wlej po 10 ml wody oraz 10 ml oleju.
2. Dodaj 3 krople pigmentu do płynu do mycia naczyń i dokładnie wymieszaj, a także 3 krople pigmentu do czystej wody i również wymieszaj. Kolory tych dwóch cieczy powinny być różne.
3. Za pomocą zakraplacza powoli wprowadzaj do probówki kolejno: płyn do mycia naczyń, wodę i olej. Powstanie wyraźne, piękne warstwowanie cieczy.

Zasady naukowe

Gęstość trzech użytych cieczy jest różna. Największą gęstość ma płyn do mycia naczyń, następnie czysta woda, a najmniejszą – olej. Ciecz o większej gęstości opada na dno, natomiast ciecz o mniejszej gęstości unosi się na górze, co prowadzi do efektu stratyfikacji (warstwowania). Dzieci mogą zastanowić się, jakie inne ciecze można w ten sposób wykorzystać.

59 JAJKO W GÓRĘ I W DÓŁ

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, miarka, szklana bagietka, barwnik, łyżka, sól (własna), woda (własna), surowe jajko (2 własne), szklanki (2 własne).



Eksperyment

1. Dodaj 3 łyżki soli kuchennej do szklanki, wlej 100 ml wody i mieszaj, aż sól całkowicie się rozpuści. Włóż jajko do roztworu solnego i obserwuj, jak unosi się na powierzchni.
2. Do drugiej miarki wlej 100 ml wody, dodaj 5 kropli pigmentu i dokładnie wymieszaj, następnie włóż jajko – opadnie na dno.
3. Powoli wlewaj zabarwioną wodę do słonej wody, ostrożnie prowadząc strumień wzdłuż szklanej bagietki. Włóż jajko do naczynia. Powstaną dwie warstwy roztworów, a jajko zawiesi się pomiędzy nimi.

Zasady naukowe

Ponieważ gęstość roztworu soli jest większa niż gęstość jajka, jajko unosi się na słonej wodzie. Gęstość czystej wody jest natomiast mniejsza niż gęstość jajka, dlatego jajko w niej tonie. Utworzenie warstwy zabarwionej wody pomiędzy roztworami pozwala zaobserwować zjawisko zawieszenia jajka pomiędzy dwoma cieczami o różnej gęstości.

60 OBLĘŻENIE LODU

Materiały do eksperymentu

Pigment, olej spożywczy (własny), szklana bagietka (własna), woda (własna), kostki lodu (własne).



Eksperyment

1. Wlej do szklanki pół szklanki wody, dodaj 2 krople pigmentu i dokładnie wymieszaj.
2. Do szklanki wlej około 50 ml oleju spożywczego, weź kostkę lodu i delikatnie włóż ją do szklanki. Obserwuj jej położenie.
3. Spróbuj za pomocą szklanej bagietki wepchnąć kostkę lodu na dno szklanki. Czy się to uda?

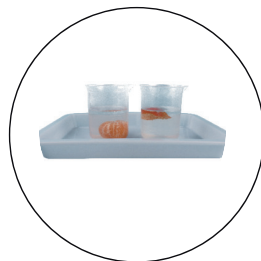
Zasady naukowe

Woda ma największą gęstość, następnie lód, a najmniejszą – olej. Dlatego kostka lodu „zawiesza się” pomiędzy tymi dwiema cieczami, unosząc się na granicy warstw.

61 POMARAŃCZA W KAMIZELCE RATUNKOWEJ

Materiały do eksperymentu

Miarka, woda (własna), tacka do eksperymentów, szklana bagietka, mała pomarańcza lub mandarynka (własna).



Eksperyment

1. Wlej do miarki pół szklanki wody i postaw ją na tacce.
2. Włóż do wody pomarańczę ze skórą – pomarańcza będzie unosić się na powierzchni wody.
3. Obierz pomarańczę ze skórki i włóż ją do wody. Pomarańcza opadnie na dno.
4. Włóż samą skórkę pomarańczy do wody – skórka będzie pływać na powierzchni.

Zasady naukowe

Pomarańcza unosi się na wodzie, ponieważ struktura jej skórki jest porowata i zawiera pęcherzyki powietrza. Dzięki temu gęstość pomarańczy ze skórą jest mniejsza niż gęstość wody, która ją wypiera. Obrana pomarańcza ma większą gęstość niż woda, dlatego tonie. Spróbuj przeprowadzić ten sam eksperyment także z innymi owocami

62 KTÓRA ZGAŚNIE WCZEŚNIEJ

Materiały do eksperymentu

Świecek (2), szklanki (2 – własne), zapalniczka (własna), 4 zakrętki od butelek (własne)



Eksperyment

1. Zapal dwie świecek, przykryj je szklankami i obserwuj, jak oba płomienie gasną jednocześnie.
2. Ułóż wszystkie zakrętki jedną na drugiej, tworząc wieżę.
3. Jedną świeczkę postaw na wieży z zakrętek, a drugą bezpośrednio na stole, następnie zapal je jednocześnie.
4. Weź do obu rąk szklanki i przykryj obie świecek. Obserwuj, który płomień zgaśnie jako pierwszy.

Zasady naukowe

Palące się świecek wytwarzają dwutlenek węgla. Chociaż dwutlenek węgla ma większą gęstość niż powietrze i nie podtrzymuje spalania, w tym przypadku jest on gorący, a więc ma mniejszą gęstość. Dlatego dwutlenek węgla stopniowo wypełnia całą szklankę – od góry do dołu. Z tego powodu świeczka znajdująca się wyżej gaśnie jako pierwsza.

63 GĘSTOŚĆ I DYFUZJA

Materiały do eksperymentu

2 miarki, tacka do eksperymentów, pigment, łyżeczka do nabierania, szklana bagietka, sól (własna), woda (własna).



Eksperyment

1. Wstaw do miski dwie miarki. Do jednej z nich dodaj 2 łyżki soli, wlej 80 ml wody i wymieszaj szklaną bagietką.
2. Do drugiej miarki wlej 80 ml czystej wody.
3. Do obu miarek dodaj po 3 krople pigmentu – pigment zachowuje się w każdej z nich inaczej.
4. W czystej wodzie pigment szybko się rozprzestrzenia, natomiast w słonej wodzie rozchodzi się znacznie wolniej.

Zasady naukowe

Dyfuzja to zjawisko polegające na przemieszczaniu się substancji z obszaru o większym stężeniu (gęstości) do obszaru o mniejszym stężeniu, aż do równomiernego rozkładu. Gęstość pigmentu jest zbliżona do gęstości czystej wody, dlatego po dodaniu do niej pigment szybko się rozprasza. Słona woda ma większą gęstość niż pigment, dlatego pigment rozprzestrzenia się w niej wolniej i może sprawiać wrażenie zawieszonego w cieczy.

64 BAŃKOWY FAJERWERK

Materiały do eksperymentu

Pianka do golenia (własna), miarka, woda (własna), pigment.



Eksperyment

1. Napełnij kubek do 3/4 wodą, a następnie dodaj piankę do golenia.
2. Nakrop pigment na piankę i obserwuj, co się stanie.

Zasady naukowe

Jest to proces fizyczny. Barwiony płyn (pigment) jest cięższy niż pianka do golenia pełna pęcherzyków powietrza. Pigment opada do przestrzeni między pęcherzykami pianki, a następnie rozpuszcza się w wodzie, tworząc efekt przypominający romantyczny fajerwerk.

65 TOPNIEJĄCY NIEDŹWIEDŹ POLARNY

Materiały do eksperymentu

Żelki–misie (własne), foremka na lód (własna), woda (własna).

Eksperyment

1. Włóż żelkowego misia do foremki na lód i zalej go wodą.
2. Umieść foremkę w lodówce (zamrażarce) i zamrażaj przez około 3 godziny.
3. Włóż zamrożonego żelkowego misia do szklanki z wodą.
4. Lodowy miś na początku unosi się na powierzchni wody, a po chwili zaczyna się zanurzać.

Zasady naukowe

Jest to eksperyment pokazujący zjawisko gęstości. Same żelki nie unoszą się na powierzchni wody. Jednak po połączeniu żelkowego misia z lodem, którego gęstość jest mniejsza niż gęstość wody, „lodowy miś” może pływać. Gdy kostka lodu topnieje, gęstość całego obiektu staje się większa niż gęstość wody i żelek opada na dno.



66 CZY JEST MNIEJ WODY?

Materiały do eksperymentu

Małe baloniki (kilka sztuk), pigmenty, marker suchościerny, woda (własna), przezroczysta butelka lub naczynie z wodą (własne).

Eksperyment

1. Napełnij kilka baloników kolorową wodą i zawiąż je.
2. Włóż baloniki wypełnione wodą do zamrażarki na noc.
3. Wyjmij kolorową lodową kulkę z balonika i włóż ją do naczynia pełnego wody. Za pomocą markera zaznacz poziom wody.
4. Po chwili lodowa kulka zacznie się topić – obserwuj, co dzieje się z poziomem wody. Czy się podniesie, czy opadnie?

Zasady naukowe

Kolorowe lodowe kulki zaczynają topnieć po kontakcie z wodą. Ponieważ gęstość lodu jest mniejsza niż gęstość wody, objętość wody powstałej po stopnieniu lodu jest mniejsza niż objętość lodu pływającego na powierzchni. W efekcie poziom wody w naczyniu nieznacznie się obniża.



67 NIE MIESZAJ ZIMNEJ I CIEPŁEJ WODY

Materiały do eksperymentu

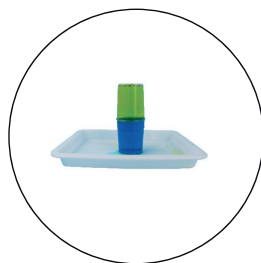
Tacka do eksperymentów, 2 miarki, plastikowa karta (własna), pigment, gorąca woda (własna), zimna woda (własna).

Eksperyment

1. Wstaw do miski dwie miarki. Do jednej dodaj 3 krople różnych pigmentów i napełnij ją gorącą wodą (z pomocą osoby dorosłej), drugą napełnij zimną wodą.
2. Połóż plastikową kartę na miarce z gorącą wodą, odwróć ją dnem do góry i ustaw na miarce z zimną wodą.
3. Wyrównaj brzegi miarek i powoli wyjmij kartę – gorąca i zimna woda nie mieszają się.
4. Powtórz krok 1. Tym razem ustaw zimną wodę na miarce z gorącą wodą, wyjmij kartę i szybko wymieszaj gorącą oraz zimną wodę.

Zasady naukowe

Gęstość gorącej wody jest mniejsza niż gęstość zimnej wody, ponieważ cząsteczki w gorącej wodzie mają więcej energii i poruszają się szybciej. Dlatego są bardziej rozproszone. Ponieważ gorąca woda ma mniejszą gęstość niż zimna, podczas kontaktu unosi się na zimnej wodzie. W przeciwnym ustawieniu (zimna na gorącej) woda zaczyna się szybko mieszać.



68 WODA I ALKOHOL

Materiały do eksperymentu

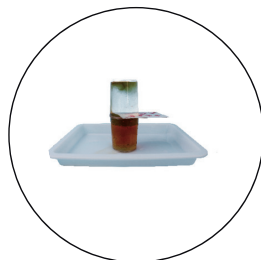
Tacka do eksperymentów, 2 miarki, zimna woda (własna), kolorowy alkohol (np. wino ryżowe lub alkohol do gotowania), plastikowa karta (własna).

Eksperyment

1. Umieść dwie miarki na tacce. Do jednej wlej zimną wodę, do drugiej alkohol. Napełnij obie aż po sam brzeg.
 2. Przykryj miarkę z zimną wodą plastikową kartą, odwróć ją dnem do góry i ustaw na miarce z alkoholem.
 3. Sprawdź, czy miarki są ustawione równo jedna nad drugą, a następnie powoli wyciągnij plastikową kartę spomiędzy nich. Obserwuj, co się stanie.
- (Uwaga: Alkohol jest szkodliwy – eksperyment należy przeprowadzać wyłącznie pod nadzorem osoby dorosłej.)

Zasady naukowe

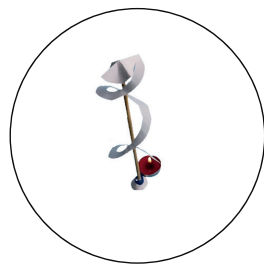
Ponieważ gęstość wody jest większa niż gęstość alkoholu, woda opada przez niewielkie szczeliny w dół. Gdy woda dostaje się do dolnej miarki, alkohol unosi się do górnego naczynia.



69 TANIEC ZŁOTEGO WĘŻA

Materiały do eksperymentu

Świeczka typu tealight, jednorazowe patyczki lub szpikulce (własne), taśma dwustronna, papier A4 (własny), nożyczki (własne), zapalniczka (własna), miarka.



Eksperyment

1. Zaostrz cienki koniec patyczka, a grubszy koniec owiń taśmą dwustronną i przymocuj go do zewnętrznej strony miarki, ustawiając całość blisko świeczki (konieczna pomoc osoby dorosłej).
2. Wytnij z papieru kółka o średnicy około 10 cm i rozetnij je w spiralę. Zrób otwór w środku papieru, aby można było nałożyć go na patyczek.
3. Zapal świeczkę – papierowa spirala zacznie się obracać jak lecący chiński smok. Dolna krawędź papieru powinna znajdować się około 5 cm nad świeczką. Uważaj, aby papier się nie zapalił.

Zasady naukowe

Ciepło ze świeczki ogrzewa powietrze. Po ogrzaniu cząsteczki powietrza poruszają się szybciej, co zmniejsza gęstość gorącego powietrza. W porównaniu z chłodniejszym, gęstszym powietrzem wokół, ogrzane powietrze unosi się do góry. Ten wznoszący się strumień powietrza oddziałuje na papierową spiralę, wprawiając ją w ruch obrotowy.

70 PIŁECZKA PINGPONGOWA W LEJKU

Eksperyment

Lejek, piłeczka pingpongowa.



Materiały do eksperymentu

1. Włóż piłeczkę pingpongową do lejka.
2. Trzymaj lejek pod kranem z wodą i wyreguluj przepływ tak, aby woda wypływająca z dolnej części lejka płynęła wolniej niż woda napływająca z góry, jednocześnie upewniając się, że woda nie przelewa się przez lejek.
3. Docisnij piłeczkę pingpongową do dolnej części lejka, a następnie ją puść.
4. Palcami zablokuj odpływ wody znajdujący się pod lejkiem.

Zasady naukowe

Piłeczka pingpongowa powinna unosić się na wodzie, ponieważ jest lżejsza od wody. Wir powstający w wąskim lejku pod piłeczką przyciąga ją do dolnej części lejka. Ponieważ jednak piłeczka nie blokuje całkowicie otworu lejka, woda nadal wypływa z jego dolnej części, a piłeczka nie jest całkowicie otoczona wodą. W wyniku różnicy ciśnień piłeczka jest dociskana do dna lejka. Gdy zablokujemy odpływ wody z lejka, piłeczka ponownie wypływa na powierzchnię.

71 MORZE MARTW

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, sól, miarka, szklana bagietka, sól kuchenna (własna), szklanka (własna), marchewka (własna), woda (własna), nóż (własny).



Eksperyment

1. Napełnij szklankę wodą i ustaw ją na tacce do eksperymentów.
2. Odetnij dwa plasterki marchewki i włóż je do szklanki – marchewka opadnie na dno.
3. Dodaj do szklanki sól i energicznie wymieszaj, aż sól się rozpuści. Marchewka zacznie unosić się na wodzie
4. (jeśli po rozpuszczeniu soli marchewka nadal nie pływa, możesz dodać więcej soli).

Zasady naukowe

Słona woda różni się od zwykłej wody. Rozpuszczona w niej sól sprawia, że woda staje się „cięższa”, czyli ma większą gęstość. Gęstsza ciecz ułatwia unoszenie się przedmiotów, ponieważ zapewnia większą siłę wyporu. Podobnie jak w Morzu Martwym, także woda morska ma wysoką zawartość soli i dużą gęstość. Dzięki temu ludzie mogą łatwo unosić się na powierzchni wody, nie tonąc.

72 TĘCZOWY DESZCZ METEORYTÓW

Materiały do eksperymentu

Miarka, pigmenty (czerwony, żółty i niebieski), plastikowa butelka, szklana bagietka, olej spożywczy (własny), woda (własna)



Eksperyment

1. Wlej 180 ml wody do plastikowej butelki.
2. Za pomocą miarki odmierz 20 ml oleju spożywczego i dodaj do niego po 5 kropli każdego pigmentu.
3. Szybko wymieszaj całość szklaną bagietką.
4. Wlej kolorowy olej do plastikowej butelki – powstanie piękna „meteorytowa” kaskada.

Zasady naukowe

Po wlaniu oleju spożywczego wymieszanego z pigmentami do czystej wody, zabarwiony olej unosi się na jej powierzchni. Po pewnym czasie pigmenty zaczynają przenikać przez warstwę oleju i opadać do wody. Pigmenty są rozpuszczalne w wodzie, dlatego po zanurzeniu się rozpuszczają, tworząc charakterystyczny efekt „roju meteorytów”. Gęstość oleju jest mniejsza niż gęstość wody, natomiast gęstość pigmentów jest większa, dlatego opadają one w dół.

73 OBROTOWA RAMKA

Materiały do eksperymentu

Świeczka, miarka, taśma dwustronna, ołówek (własny), linijka (własna), nóż lub nożyk (własny), papierowy kubek, zapalniczka (własna).



Eksperyment

1. Za pomocą linijki narysuj na zewnętrznej stronie papierowego kubka 4 proste linie, aby podzielić jego powierzchnię na 8 równych sektorów. Odstęp od górnej i dolnej krawędzi powinien wynosić około 1,5 cm.
2. Wybierz jeden sektor i połącz dwie linie, aby powstało „okienko”, następnie je wytnij.
3. Zaostrz ołówek i postaw miarkę dnem do góry na stole. Za pomocą taśmy przymocuj ołówek do boku miarki
4. (uwaga: czubek ołówka skierowany jest do góry).
5. Nałóż papierowy kubek dnem do góry na czubek ołówka. Upewnij się, że pomiędzy krawędzią kubka a dnem miarki jest około 5 cm odstępu.
6. Zapaloną świeczkę postaw na miarce – otrzymasz obracającą się lampionową ramkę!

Zasady naukowe

Powietrze nad świeczką nagrzewa się i rozszerza, jego gęstość maleje, dlatego gorące powietrze szybko unosi się do góry. Z dołu napływa chłodniejsze powietrze, aby je zastąpić, co tworzy ruch konwekcyjny. Ten strumień powietrza wprawia kubek w ruch obrotowy i porusza wycięte okienka. Obracająca się ramka działa na zasadzie prostej turbiny powietrznej.

74 PRZENOS POWIETRZA

Materiały do eksperymentu

2 miarki, barwnik, woda (własna), umywalka (własna).

Eksperyment



1. Napełnij umywalkę do połowy wodą, dodaj kilka kropli barwnika i dokładnie wymieszaj.
2. Napełnij jedną miarkę wodą i odwróć ją dnem do góry. Szyjka miarki powinna znajdować się na poziomie lustra wody.
3. Odwróć pustą miarkę dnem do góry i ustaw jej szyjkę naprzeciwko otworu miarki wypełnionej wodą. Zauważysz, że powietrze przenosi się z pustego naczynia do miarki z wodą.

Zasady naukowe

Powietrze zajmuje określoną objętość i ma mniejszą gęstość niż woda. Gdy pusty kubek zostanie odwrócony dnem do góry i zanurzony w wodzie, powietrze będzie unosić się ku górze, wypychając wodę z naczynia wypełnionego wodą. Jednocześnie ciśnienie wewnątrz pustego kubka maleje, a woda wypełnia jego wnętrze.

75 MISTRZ KOLORÓW

Materiały do eksperymentu

Pigmenty (czerwony, żółty i niebieski), miarki (3 szt.), szklana bagietka, probówka, stojak na probówki, zakraplacze (3 szt.), czysta woda (własna).



Eksperyment

1. Weź 3 miarki, do każdej wlej 40 ml wody, dodaj po 10 kropli czerwonego, żółtego i niebieskiego pigmentu i dokładnie wymieszaj.
2. Za pomocą zakraplacza nabierz do probówki po 3 ml czerwonej i żółtej wody i mieszaj, aż uzyskasz kolor pomarańczowy.
3. Wlej do probówki 3 ml czerwonej i 3 ml niebieskiej wody i mieszaj, aż powstanie nowy kolor.
4. Wlej do probówki 3 ml niebieskiej i 3 ml żółtej wody i mieszaj, aż roztwór stanie się zielony.
5. Za pomocą zakraplacza nabierz po 3 ml czerwonej, żółtej i niebieskiej wody do probówki i mieszaj, aż roztwór stanie się bardzo ciemny, niemal czarny.

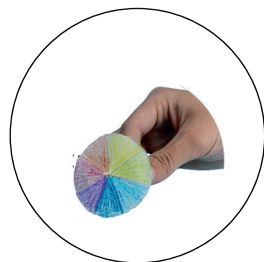
Zasady naukowe

Czerwony, żółty i niebieski to trzy podstawowe kolory pigmentów. Te trzy barwy można teoretycznie połączyć tak, aby uzyskać niemal każdy inny kolor. Czy potrafisz stworzyć jeszcze więcej ciekawych kombinacji kolorów?

76 KOLOROWY BĄCZEK

Materiały do eksperymentu

Wykałaczki, biały karton / grubszy papier (własny), kolorowe flamastry (własne), nożyczki (własne), cyrkiel (własny).



Eksperyment

1. Za pomocą cyrkla narysuj na białym papierze okrąg o promieniu 5 cm.
2. Wytnij okrąg nożyczkami.
3. Podziel okrąg na siedem równych części i narysuj linie od środka okręgu na zewnątrz.
4. Jedną część pokoloruj na czerwono, a następnie – zgodnie z ruchem wskazówek zegara – kolejne części na: pomarańczowo, żółto, zielono, jasnoniebiesko, ciemnoniebiesko i fioletowo.
5. Przebij środek okręgu wykałaczką – bączek jest gotowy. Weź go między dłonie i zakręć.

77 **PODWODNY ŚWIAT**

Materiały do eksperymentu

Plastikowa butelka, Sprite (własny), rodzyнки (własne).



Eksperyment

1. Wlej do plastikowej butelki pół butelki napoju Sprite.
2. Jedną ręką chwyć butelkę, a drugą lekko uderz w jej ścianki, aby poruszyć pęcherzyki osadzone na wewnętrznych ściankach butelki.
3. Wrzuć do butelki około 10 rodzynek. Rodzyńki będą poruszać się w górę i w dół jak małe rybki w akwarium.

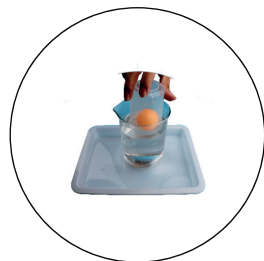
Zasady naukowe

Napoje gazowane zawierają dużą ilość dwutlenku węgla. Po otwarciu butelki dwutlenek węgla wydziela się w postaci gazu i tworzy wiele małych pęcherzyków. Część tych pęcherzyków przyczepia się do rodzynek, zwiększając ich wypór ponad siłę grawitacji, dzięki czemu rodzyńki unoszą się ku górze. Gdy pęcherzyki stopniowo pękają, siła wyporu maleje, staje się mniejsza niż siła grawitacji i rodzyńki ponownie opadają na dno. W ten sposób powstaje powtarzający się, efektowny widok przypominający podwodny świat.

78 **TONĄCA PIŁECZKA**

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, duża szklanka (własna), miarka, piłeczka pingpongowa.



Eksperyment

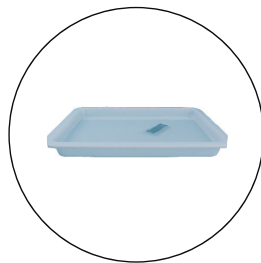
1. Napełnij miarkę wodą i ustaw ją na tacce do eksperymentów.
2. Weź do ręki piłeczkę pingpongową i spróbuj wcisnąć ją do miarki z wodą. Piłeczka wyslizgnie się z dłoni i wypłynie na powierzchnię.
3. Weź małą szklankę, przykryj nią piłeczkę i wciśnij ją do wody. Tym razem piłeczkę uda się zanurzyć.

Zasady naukowe

Gdy próbujemy bezpośrednio wcisnąć piłeczkę pingpongową pod wodę, piłeczka wypływa, ponieważ siła wyporu wody jest znacznie większa niż siła grawitacji działająca na piłeczkę. Gdy przykryjemy piłeczkę szklanką, powietrze uwięzione w szklance wypiera wodę, więc wewnątrz szklanki nie ma wody. Dzięki temu piłeczkę można docisnąć aż do dna.

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, folia aluminiowa, duża szklanka (własna), woda (własna), nożyczki (własne).



Eksperyment

1. Wlej do szklanki połowę objętości wody, a następnie za pomocą nożyczek wytnij pasek folii aluminiowej o szerokości około 1 cm.
2. Połóż folię aluminiową płasko na powierzchni wody – folia będzie unosić się na powierzchni.
3. Złóż folię aluminiową trzy razy na pół i połóż ją ponownie na powierzchni wody. Folię szybko opadnie na dno.
4. Rozłóż ponownie folię aluminiową – znów zacznie pływać na wodzie.

Zasady naukowe

To, czy przedmiot tonie czy unosi się na wodzie, zależy od jego masy oraz ilości wypartej wody. Im większa ilość wypartej wody, tym większa siła wyporu. Gdy siła wyporu jest większa niż ciężar przedmiotu, przedmiot pływa, w przeciwnym razie tonie. Zmiana ilości wody wypieranej przez przedmiot może zmienić jego zachowanie w wodzie. Statki wykonane ze stali również pływają, ponieważ wypierają bardzo dużą ilość wody.

80 CZY MOŻNA POCZUĆ SIŁĘ WYPORU?

Materiały do eksperymentu

Miarka, butelka, pigmenty, gumki recepturki, woda (własna).



Eksperyment

1. Nalej wodę do połowy miarki i całkowicie napełnij butelkę wodą.
2. Do butelki dodaj kilka kropli pigmentu, a do miarki dodaj kilka kropli różnych pigmentów. Wymieszaj, aby pigmenty rozpuściły się w wodzie.
3. Załóż gumkę recepturkę na butelkę (przez zakrętkę i dno) i zmierz jej długość, gdy butelka nie jest zanurzona w wodzie.
4. Włóż butelkę do wody i ponownie zmierz długość gumki, gdy butelka znajduje się w wodzie.
5. Do zastanowienia: dlaczego im większa część butelki znajduje się w wodzie, tym krótsza jest długość gumki?

Zasady naukowe

Podczas zanurzenia butelki w wodzie działa na nią siła wyporu skierowana ku górze. Im większa część butelki znajduje się pod wodą, tym większa jest siła wyporu. Powoduje to zmniejszenie „odczuwalnego ciężaru” butelki, dlatego gumka jest mniej rozciągnięta i jej długość się skraca.

81 PŁYWAJĄCA MARCHEWKA

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, 6 wykałaczek, szklanka (własna), marchewka (własna), woda (własna), nóż (własny).

Eksperyment

1. Odetnij dwa plasterki marchewki.
2. Wbij w jeden kawałek marchewki 4–6 wykałaczek.
3. Włóż do szklanki oba kawałki marchewki – jeden z wykałaczkami i jeden bez nich.
4. Nalej do szklanki wodę i obserwuj, co się stanie.



Zasady naukowe

Marchewka umieszczona w wodzie zazwyczaj tonie, ponieważ jej gęstość jest nieco większa niż gęstość wody. Dodanie elementów lżejszych od wody (np. wykałaczek) zwiększa całkowitą wyporność układu. Dzięki temu marchewka z wykałaczkami uzyskuje wystarczającą siłę wyporu, aby unosić się na powierzchni wody.

82 CZY JAJKA SĄ ŚWIEŻE?

Materiały do eksperymentu

Świeże jajka (własne), jajka przechowywane dłuższy czas w lodówce (własne), przezroczysty dzbanek lub miska (własne), woda (własna).

Eksperyment

1. Wlej wodę do połowy naczynia.
2. Ostrożnie włóż świeże jajka do wody i obserwuj, co się dzieje.
3. Wyjmij świeże jajka i włóż do wody jajka, które były przechowywane przez dłuższy czas w lodówce. Postępuj w ten sam sposób i uważnie obserwuj ich zachowanie. Czy stoją na dnie naczynia, czy unoszą się w wodzie? Dlaczego zachowują się inaczej?



Zasady naukowe

Im wyżej jajko unosi się w wodzie, tym jest mniej świeże. Skorupka jajka ma wiele drobnych porów, podobnie jak ludzka skóra. Przez te pory do wnętrza jajka stopniowo dostaje się powietrze. Im więcej powietrza znajduje się w jajku, tym jest ono starsze. Powietrze zwiększa wyporność jajka, dlatego starsze jajka unoszą się w wodzie lub nawet wypływają na powierzchnię.

83 PIŁECZKA STERUJE PRZEPŁYWEM WODY

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, duży kubek (własny), piłeczka pingpongowa (własna).

Eksperyment

1. Napełnij duży kubek wodą.
2. Umieść piłeczkę pingpongową na tacce do eksperymentów.
3. Wylej wodę na piłeczkę pingpongową – strumień wody płynący po ruchomej powierzchni będzie poruszał się razem z piłeczką



Zasady naukowe

Zgodnie z zasadą Bernoulliego: im większa prędkość przepływu cieczy, tym niższe jest jej ciśnienie; natomiast im mniejsza prędkość przepływu, tym wyższe jest ciśnienie.

84 WYSTRZAŁ KULI ARMATNIEJ

Materiały do eksperymentu

Piłeczka pingpongowa, taśma dwustronna, tacka do eksperymentów, suszarka do włosów (własna), papier A4 (własny).



Eksperyment

1. Zwiń kartkę papieru A4 od węższego boku w rulon, którego średnica będzie nieco większa niż średnica piłeczki pingpongowej.
2. Włóż piłeczkę pingpongową do papierowej rurki.
3. Włącz suszarkę do włosów na maksymalną moc i zimny nawiew.
4. Skieruj strumień powietrza do wnętrza rurki – piłeczka wyleci jak kula armatnia.

Zasady naukowe

Strumień powietrza włączany do otworu cylindra zasysa piłeczkę do jego wnętrza, a następnie gwałtownie wyrzuca ją na zewnątrz. Zgodnie z zasadą, że im większa prędkość przepływu powietrza, tym niższe jest jego ciśnienie. Zjawisko to zostało opisane w 1738 roku przez słynnego szwajcarskiego naukowca Daniela Bernoulliego i znane jest jako zasada Bernoulliego.

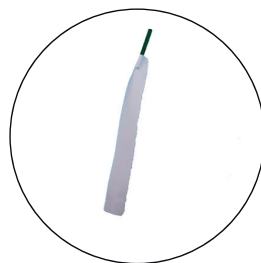
85 ZAŽIJTE BERNOULLIHO ZÁKON

Materiały do eksperymentu

Brčko, oboustranná páska, papír A4 (vlastní)

Eksperyment

1. Odřízněte proužek papíru o délce 3x20 cm.
2. Vezměte kousek oboustranné pásky a nalepte jej na jeden konec papírového proužku. Jemně přimáčkněte proužek papíru a přilepte jej na jeden konec brčka.
4. Silně foukejte ústy do brčka. Pás papíru neklesá dolů, ale plave nahoru a dolů.



Zasady naukowe

V kapalinovém systému, jako je proudění vzduchu, proudění vody atd., Čím je kapalina rychlejší, tím nižší je tlak generovaný kapalinou. Toto je „Bernoulliho princip“ vymyšlený v roce 1726 Danielem Bernoulli, známý jako „otec mechaniky tekutin“. Když proudění vzduchu rychle vytéká ze brčka, tlak na konci brčka se sníží a pás papíru níže se bude pohybovat nahoru.

85 NIEGRZECZNE PAPIEROWE KULKI

Materiały do eksperymentu

Plastikowe butelki, ręczniki papierowe (własne).

Eksperyment

1. Zgnieć papier, formując jedną dużą i jedną małą papierową kulkę.
2. Weź małą papierową kulkę i połóż ją na stole przy wlocie butelki, a następnie ręką nachyl wlot butelki w jej stronę.
3. Mocno dmuchnij na papierową kulkę – kulka nie wpadnie do butelki.
4. Weź dużą papierową kulkę, połóż ją przy szyjce butelki i dmuchnij – również ta kulka nie wślizgnie się do środka.

Zasady naukowe

Papierowa kulka nie zostaje wdmuchnięta do butelki, lecz jest wypychana na zewnątrz. Dzieje się tak dlatego, że plastikowa butelka wygląda na pustą, ale w rzeczywistości jest wypełniona powietrzem. Gdy dmuchamy w otwór butelki, ciśnienie powietrza w pobliżu wlotu maleje, natomiast ciśnienie powietrza wewnątrz butelki pozostaje wyższe. Powstaje różnica ciśnień, w wyniku której powietrze znajdujące się w butelce wypycha papierową kulkę na zewnątrz. Eksperyment ten ilustruje zasadę Bernoulliego.



87 URUCHOMIENIE GĄSIENICY

Materiały do eksperymentu

Słomki, nożyczki (własne), papier A4 (własny).



Eksperyment

1. Złóż kartkę A4 trzy razy na pół. Otrzymasz 8 prostokątów. Jeden prostokąt to długość jednej gąsienicy.
2. Nożyczkami potnij prostokąty na paski, które złóż w harmonijkę, a następnie rozłóż. Udekoruj gąsienicę – narysuj jej buzię i pokoloruj ciało.
3. Połóż gąsienicę na stole i dmuchaj przez słomkę w kierunku jej ogona. Gąsienica zacznie się poruszać.

Zasady naukowe

Powietrze wydychane ze słomki trafia w tylną część gąsienicy i popycha jej ciało do przodu. Gdy harmonijka (ciało gąsienicy) naprzemiennie się ściska i rozciąga, tylna część przesuwa się do przodu, co powoduje ruch całej gąsienicy.

88 ZAGINIONA SZKLANA PAŁECZKA

Materiały do eksperymentu

Szklana pałeczka, 2 szklanki (własne), olej kuchenny (własny), woda (własna)



Eksperyment

1. Do jednej szklanki nalej wodę, a do drugiej olej – w obu przypadkach mniej więcej do 1/3 objętości.
2. Włóż szklaną pałeczkę najpierw do szklanki z wodą, a następnie do szklanki z olejem. Zauważysz, że część pałeczki zanurzona w oleju staje się prawie niewidoczna.
3. Następnie wlej wodę i olej do jednej szklanki (utworzą się dwie warstwy). Włóż do niej szklaną pałeczkę – podczas przechodzenia przez warstwę oleju pałeczka „magicznie znika”.

Zasady naukowe

Współczynnik załamania światła szkła jest bardzo zbliżony do współczynnika załamania światła oleju kuchennego (oba wynoszą około 1,5). Dlatego światło na granicy między szklaną pałeczką a olejem prawie się nie odbija ani nie załamuje. Nasze oko nie potrafi wtedy rozróżnić granicy między pałeczką a olejem, przez co pałeczka wydaje się niewidoczna.

Materiały do eksperymentu

Mały woreczek strunowy (zip), markery do tablicy, duży kubek lub szklanka (własne), biały papier (własny), nożyczki (własne), woda (własna)

**Eksperyment**

1. Wytnij kartkę papieru nieco mniejszą niż woreczek strunowy i narysuj na niej piękne kwiaty.
2. Włóż kartkę z rysunkiem do woreczka, szczelnie go zamknij, a kubek lub szklankę napełnij wodą.
3. Zanurz woreczek bezpośrednio w wodzie i obserwuj go pod lekko ukośnym kątem – kwiaty w magiczny sposób znikną.

Zasady naukowe

Światło porusza się po linii prostej. Gdy jednak przechodzi z powietrza do wody, zmienia kierunek swojego rozchodzenia się (ulega załamaniu). Wystarczy więc odpowiednio zmienić kąt patrzenia i umieścić przedmiot w wodzie, aby sprawiał wrażenie niewidzialnego.

90 ZAGINIONY ŚNIEG

Materiały do eksperymentu

Proszek do robienia sztucznego śniegu, miarka, tacka do eksperymentów, łyżeczka do odmierzania, duża szklanka (własna), woda (własna)

**Eksperyment**

1. Za pomocą łyżeczki nabierz pół łyżeczki proszku do sztucznego śniegu. Wlej 100 ml wody do miarki – powstanie piękny sztuczny śnieg.
2. Przełóż sztuczny śnieg do szklanki. W tym momencie śnieg w szklance jest biały.
3. Dodaj do szklanki dużą ilość wody i obserwuj, co się stanie.

Zasady naukowe

Dzieci zauważą, że pierwotnie biały sztuczny śnieg staje się przezroczysty, a nawet jakby znika! Głównym składnikiem proszku śniegowego jest żywica absorbująca wodę – nowoczesny materiał polimerowy o specjalnych właściwościach. Charakteryzuje się ona bardzo dużą zdolnością pochłaniania wody – może wchłonąć wodę o masie kilkaset, a nawet kilka tysięcy razy większej od własnej – oraz doskonałą zdolnością jej zatrzymywania. Wraz ze wzrostem ilości wody w szklance żywica coraz bardziej pęcznieje, jej powierzchnia staje się coraz gładsza, a materiał zaczyna przepuszczać światło. Dlatego w naszych oczach śnieg staje się przezroczysty i wygląda tak, jakby zniknął.

91 ZNIKAJĄCA MONETA

Materiały do eksperymentu

Pigment, szklana bagietka, tacka do eksperymentów, woda (własna), 2 szklanki

Eksperyment

1. Na talerzu postaw dwa szklane kubeczki.
2. Do każdej szklanki włóż jedną monetę. Przez pustą szklankę monetę widać.
3. Poproś kolegę lub koleżankę, aby obejrzeł monetę w prawej szklance z boku.
4. Napełnij prawą szklankę wodą. Czy nadal widzisz monetę?



Zasady naukowe

Chociaż woda jest przezroczysta jak powietrze, jej wpływ na światło jest inny niż w przypadku powietrza. Podczas obserwowania przedmiotów przez szklankę wypełnioną wodą obraz różni się od tego, który widzimy zwykle. W tym doświadczeniu światło ulega załamaniu w wodzie, dlatego promienie świetlne odbite od monety na dnie szklanki nie docierają do oka obserwatora i moneta wydaje się znikać.

92 SREBRNE ŁYŻECZKI

Materiały do eksperymentu

Świecełka, tacka do eksperymentów, łyżka (własna), szklanka (własna), woda (własna), zapalniczka (własna)

Eksperyment

1. Zapal świeczkę zapalniczką.
2. Napełnij szklankę do połowy wodą i postaw świeczkę oraz szklankę na tacce.
3. Ostrożnie umieść łyżkę kilka centymetrów nad płomieniem świeczki i powoli ją opalaj, aż powierzchnia łyżki pokryje się warstwą czarnej substancji.
4. Następnie włóż łyżkę do szklanki z wodą i obserwuj, co się stanie.



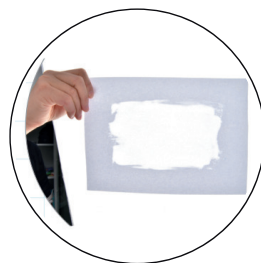
Zasady naukowe

Powierzchnia przypalonej łyżki staje się chropowata i nierówna. Po włożeniu jej do wody na powierzchni łyżki pojawia się jednak wiele drobnych pęcherzyków powietrza. Ich powierzchnia jest bardzo gładka, niczym lustro, dlatego z zewnątrz łyżka wygląda, jakby była „posrebrzana”. Gdy wyjmujemy łyżkę z wody, pęcherzyki pękają i łyżka ponownie staje się czarna.

93 PRZEZROCZYSTY PAPIER

Materiały do eksperymentu

Zakraplacz, olej spożywczy (własny), książka (własna), ręczniki papierowe (własne)



Eksperyment

1. Zakryj tekst na stronie białą kartką papieru.
2. Na białą kartkę nanieś kilka kropel oleju spożywczego.
3. Początkowo biały papier całkowicie zasłaniał tekst i widoczna była tylko kartka. Po dodaniu kilku kropel oleju ukryty tekst zaczyna się pojawiać.

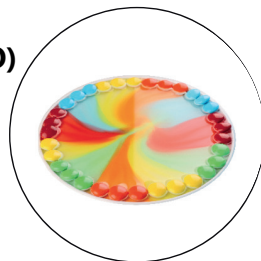
Zasady naukowe

Im bliższy jest współczynnik załamania światła oleju do współczynnika załamania włókien i wypełniaczy papieru, tym mniejsza jest różnica współczynników załamania. Dzięki temu papier staje się bardziej przezroczysty i wygląda na „przejrzysty”.

94 ZNIKAJĄCE KOLOROWE KOŁO (TĘCZOWE KOŁO)

Materiały do eksperymentu

Lentilki (kolorowe cukierki), miarka, talerz (własny), woda (własna)



Eksperyment

1. Wyjmij około 10–12 kolorowych cukierków i ułóż je w okrąg na talerzu.
2. Delikatnie wlej około 30 ml wody na środek talerza. Poziom wody powinien sięgać wysokości cukierków.
3. Zauważ, jak kolorowy pigment z cukierków rozprzestrzenia się na talerzu, tworząc piękne, tęczowe koło.

Zasady naukowe

Gdy woda zetknie się z lentilkami, barwnik zaczyna się w niej rozpuszczać. Lokalnie wzrasta gęstość wody, a barwnik rozprzestrzenia się w kierunku obszarów o mniejszej gęstości. Kiedy różne kolory barwników spotykają się ze sobą, ze względu na podobną gęstość dyfundują w stronę mniej gęstego obszaru w centrum talerza, tworząc kształt przypominający tęczowe, kolorowe koło.

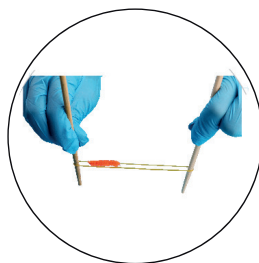
95 WYŚCIG GĄSIENIC

Materiały do eksperymentu

Puszyste druciki kreatywne, gumki recepturki, jednorazowe patyczki (1 para – własne), nożyczki.

Eksperyment

1. Nożyczkami przytnij puszyste druciki na długość około 2 cm.
2. Poproś rodziców o pomoc. Za pomocą dwóch patyczków naciągnij gumkę recepturkę.
3. Załóż druciki na gumkę, ściśnij obie gumki palcem wskazującym i kciukiem, a następnie delikatnie pocieraj do przodu i do tyłu.
4. Gąsienica zacznie szybko biec; obróć patyczki równoległe, a gąsienica pobiegnie w przeciwnym kierunku.



Zasady naukowe

Podczas wielokrotnego pocierania gumki między palcami gumka zaczyna wibrować, a wraz z nią drucik z delikatnymi włoskami, który porusza się do przodu. Ponieważ włoski na druciku są nachylone w jedną stronę, po odwróceniu patyczków gąsienica zmienia kierunek i biegnie w drugą stronę. Dzieci, porównajcie, czyja gąsienica biegnie najszybciej!

96 TOPNIENIE KOLOROWYCH KOSTEK LODU

Materiały do eksperymentu

Barwnik, szklana pałeczka, foremka do lodu (własna), woda (własna)

Eksperyment

1. Wlej wodę do foremki na lód.
2. Dodawaj kolejno różne kolory barwników, dokładnie je wymieszaj szklaną pałeczką i włóż foremkę do zamrażarki.
3. Po 3 godzinach wyjmij foremkę z zamrażarki i włóż zamrożone kostki lodu w różnych kolorach do szklanki napełnionej wodą.



Zasady naukowe

Gdy kostki lodu zaczynają się topić, zabarwiona woda lodowa zamiast równomiernie mieszać się z wodą, rozprzestrzenia się w postaci wstęg lub małych wirów. W tym eksperymencie proces dyfuzji jest wyraźnie widoczny dzięki dodaniu barwników do kostek lodu.

97 KTÓRA KOSTKA LODU TOPI SIĘ SZYBCIEJ?

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, 2 kostki lodu (własne),
przezroczysta szklanka (własna)

Eksperyment

1. Umieść po jednej kostce lodu na każdej tacce do eksperymentów.
2. Jedną z kostek lodu przykryj szklanką.
3. Ustaw tacki z lodem na słońcu.
4. Obserwuj, która kostka lodu roztopi się szybciej.

Zasady naukowe

Kostka lodu przykryta szklanką topi się szybciej. Dzieci mogą początkowo myśleć, że lód pod szklanką nie będzie się łatwo topił, ponieważ jest chroniony przed słońcem. W rzeczywistości jednak szkło działa jak przewodnik i pułapka ciepła – temperatura pod szklanką rośnie, a kostka lodu topi się szybciej. Działa to podobnie jak efekt szklarniowy.



98 FAJERWERKI W WODZIE

Materiały do eksperymentu

Pigmenty, miarka, szklana bagietka, woda (własna), olej
kuchenny (własny)

Eksperyment

1. Wlej 10 ml oleju kuchennego do miarki.
2. Dodaj 7–8 kropli pigmentu i wymieszaj szklaną bagietką.
3. Dolej 40 ml wody i poczekaj.

Zasady naukowe

Ten eksperyment wykorzystuje zasadę różnej rozpuszczalności substancji. Ponieważ pigmenty nie rozpuszczają się w oleju spożywczym, po wymieszaniu tworzą w nim kolorowe skupiska. Następnie olej z cząstkami pigmentu trafia do czystej wody. Cząsteczki pigmentu stopniowo przenikają z oleju do wody, gdzie powoli się rozpuszczają, tworząc w wodzie efektowne, kolorowe „fajerwerki”.



99 TAŃCZĄCY PIGMENT

Materiały do eksperymentu

2 miarki, pigment, zimna woda (własna), gorąca woda (własna)

Eksperyment

1. Do jednej miarki wlej jedną szklankę zimnej wody, a do drugiej jedną szklankę gorącej wody (ok. 80 °C – poproś o pomoc osobę dorosłą).
2. Do szklanki z zimną wodą oraz do szklanki z gorącą wodą dodaj po jednej kropli tego samego pigmentu.
3. Obserwuj, co ciekawego się wydarzy. Gdy pigment trafi do wody, w szklance z zimną wodą szybko opada na dno w postaci grudki. Natomiast w szklance z gorącą wodą zaczyna szybko „tańczyć” i rozpraszać się, poruszając się nieustannie jak tancerz baletu na czubkach palców.



Zasady naukowe

Zjawisko to wynika z różnych prędkości dyfuzji cząsteczek pigmentu w zimnej i gorącej wodzie. Proces, w którym cząsteczki substancji przemieszczają się z obszaru o wyższym stężeniu do obszaru o niższym stężeniu, aż do równomiernego rozłożenia, nazywa się dyfuzją (transportem molekularnym). Im większa różnica gęstości i im wyższa temperatura, tym szybsza jest dyfuzja. Dlatego prędkość dyfuzji pigmentu w gorącej wodzie jest wyraźnie większa niż w zimnej wodzie o temperaturze pokojowej.

100 NURKOWANIE Z JAJKIEM

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, duża szklanka (własna), dwustronna taśma klejąca, jajko (1 – własne), 2 kawałki tektury (własne), czysta woda (własna), nożyczki (własne)

Eksperyment

1. Nalej wodę do miarki do około 2/3 wysokości i postaw ją na tacce do eksperymentów. Wytnij kawałek tektury, który będzie o około 3 cm szerszy niż otwór miarki, i połóż go płasko na górze miarki.
2. Weź drugi kawałek tektury i zwiń go w papierową tubę o wysokości około 8 cm, a następnie sklej ją dwustronną taśmą (średnica tuby powinna być mniejsza niż średnica kurzego jajka).
3. Postaw papierową tubę na tekturze leżącej na miarce. Umieść jajko nad papierową tubą (jajko i naczynie z wodą powinny znajdować się w jednej linii pionowej).
4. Szybkim ruchem ręki odsuń tekturę na bok – jajko wpadnie do wody.



Zasady naukowe

Ten eksperyment ilustruje pierwszą zasadę dynamiki Newtona. Newton stwierdził, że obiekty pozostają w spoczynku lub w ruchu jednostajnym prostoliniowym, dopóki nie zadziała na nie siła zewnętrzna. Jajko „chce” więc pozostać w miejscu. Gdy tektura zostaje gwałtownie usunięta, jajko traci podparcie i pod wpływem siły grawitacji wpada do szklanki z wodą. Jajko można zastąpić innymi przedmiotami.

101 STOJĄCA BUTELKA

Materiały do eksperymentu

Plastikowa butelka (z zakrętką), woda (własna), papier (własny)

Eksperyment

1. Napełnij plastikową butelkę wodą i mocno zakręć nakrętkę.
2. Weź długi kawałek papieru, połóż go na stole i postaw na nim butelkę z wodą dnem do góry.
3. Chwyć papier obiema rękami i szybkim ruchem wysuń go spod butelki. Butelka pozostanie na swoim miejscu.



Zasady naukowe

Butelka początkowo znajduje się w spoczynku. Gdy papier zostanie usunięty szybkim ruchem, butelka zachowuje swój pierwotny stan spoczynku i nie przewraca się. Jest to zasada bezwładności. Podobnie, gdy samochód nagle hamuje, pasażerowie nie zatrzymują się natychmiast, ponieważ ich ciała dążą do zachowania dotychczasowego stanu ruchu.

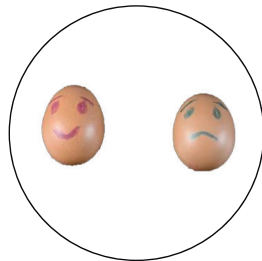
102 JAK ROZPOZNAĆ SUROWE JAJKO OD GOTOWANEGO

Materiały do eksperymentu

Marker do tablicy, surowe jajko (własne), ugotowane jajko

Eksperyment

1. Za pomocą markera narysuj uśmiechniętą buźkę na ugotowanym jajku, a płaczącą buźkę na surowym jajku.
2. Zakręć jajko z uśmiechem i delikatnie dotknij je palcem, aby je zatrzymać. Obserwuj, czy po puszczeniu jajko zacznie się ponownie obracać.
3. W ten sam sposób zakręć jajko z płaczącą buźką, dotknij je palcem, aby je zatrzymać, i sprawdź, czy po chwili znów zacznie się obracać.



Zasady naukowe

Gdy lekko dotkniemy obracającego się jajka i je zatrzymamy, w przypadku jajka ugotowanego zarówno skorupka, jak i wewnątrz są stałe, więc wszystko zatrzymuje się jednocześnie. W surowym jajku, nawet jeśli skorupka przestanie się obracać, płynne wewnątrz nadal porusza się z powodu bezwładności. Po puszczeniu palca ruch cieczy ponownie wprawia skorupkę w obrót.

103 KOLOROWE PRZEKAŹNIKI

Materiały do eksperymentu

Miarki/kubeczki (6 sztuk), ręczniki papierowe (6 arkuszy), pigmenty, woda (własna)



Eksperyment

1. Wlej 80 ml wody do 3 miarek, następnie dodaj do każdej inny kolor pigmentu i osobno dokładnie wymieszaj.
2. Z każdej miarki przelej ciecz do jednego kubeczka – otrzymasz 3 kubeczki z kolorową cieczą i 3 puste. Ustaw je w kręgu, naprzemiennie: jeden pusty, jeden z cieczą.
3. Złóż jeden koniec ręcznika papierowego dwukrotnie na pół. Jeden koniec włóż do kubeczka z barwną wodą, a drugi do pustego kubeczka. Po około dwóch godzinach obserwuj zmiany w pustym kubeczku.

Zasady naukowe

W ręcznikach papierowych znajduje się wiele małych „rurek”, które łatwo transportują wilgoć do wszystkich części papieru. Zjawisko to nazywa się kapilarnością. W codziennym życiu spotykamy wiele zjawisk kapilarnych, na przykład: ręcznik papierowy wchłania wodę, kreda wchłania atrament itp. Zachęć dzieci, aby zastanowiły się, jakie inne zjawiska kapilarne znają.

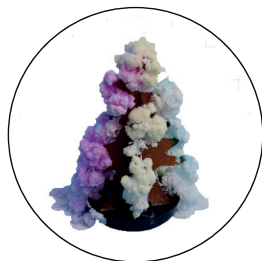
104 MAGICZNA CHOINKA

Materiały do eksperymentu

Zestaw choinki (w tym 2 papierowe karty, 1 podstawka, miarka, pipeta)

Eksperyment

1. Złóż obie papierowe karty na krzyż i umieść je w podstawce. Wlej roztwór do miarki.
2. Za pomocą pipety równomiernie nanieś roztwór na całą papierową kartę, a pozostałą ciecz wlej do podstawki.
3. Pozostaw na około 2 godziny – pojawi się magiczna, kolorowa choinka.



Zasady naukowe

Roztwór szybko wnika w papier, a na końcach papierowej karty najpierw pojawiają się białe kryształki. Ponieważ pigment naniesiony na papier jest wchłaniany przez kryształki, magiczna choinka staje się kolorowa. W tym doświadczeniu wykorzystano zjawisko kapilarne oraz krystalizację substancji z roztworu.

105 WARZYWNE ZDOBIENIE

Materiały do eksperymentu

Miarki (3 szt.), pigmenty, kapusta pekińska (własna), woda (własna)



Eksperyment

1. Napełnij 3 miarki połową szklanki wody, dodaj 3 różne pigmenty (10–20 kropli) i dokładnie wymieszaj (im większe stężenie barwnika, tym ciemniejszy kolor kapusty).
2. Odetnij 3 całe liście kapusty pekińskiej, usuń twardy głąb i włóż je do kubeczków z barwną wodą.
3. Obserwuj zmiany zachodzące w liściach kapusty po 24 godzinach.
4. Oprócz kapusty można wykorzystać także białe kwiaty z łądogami, jednak zmiana koloru trwa wtedy od 2 do 4 dni.

Zasady naukowe

Rośliny pobierają wodę przez korzenie. W liściach znajduje się wiele drobnych „rurek”, które transportują wodę z korzeni do wszystkich części liścia. Zjawisko to nazywa się kapilarnością. W codziennym życiu spotykamy wiele przykładów kapilarności, na przykład: ręcznik papierowy wchłania wodę, kreda wchłania atrament itp. Zastanów się, jakie inne zjawiska kapilarne znasz.

106 CZEKAJĄC NA ROZKWIAT KWIATÓW

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, kredki pastelowe, woda (własna), papier A4 (własny), nożyczki (własne)



Eksperyment

1. Za pomocą nożyczek wytnij kółka o średnicy około 10 cm.
2. Z każdego kółka wytnij papierowy kwiat w kształcie lotosu, pozostawiając środek o średnicy około 5 cm. Pokoloruj płatki kredkami pastelowymi.
3. Zegnij kolejno płatki do środka kwiatu.
4. Wlej do tacki około połowy wody, włóż złożone kwiaty – po chwili zaczną się otwierać.

Zasady naukowe

Papier jest zbudowany z włókien. Między włóknami znajdują się niezliczone szczeliny i drobne kanaliki kapilarne. Woda szybko wnika w te przestrzenie dzięki zjawisku kapilarności, zmieniając napięcie i kształt papieru, co powoduje „rozkwitanie” kwiatów.

107 WODA WZNOSI SIĘ DO GÓRY

Materiały do eksperymentu

Miarka, pigmenty, 2 plastikowe karty, woda (własna)

Eksperyment

1. Do miarki dodaj 5 kropli barwnika.
2. Dolej 40 ml wody i dokładnie wymieszaj.
3. Połącz ze sobą dwie plastikowe karty i włóż je do miarki.
4. Zaobserwuj, jak woda wspina się w górę po kartach.



Zasady naukowe

Pomiędzy dwiema kartami znajduje się wąska szczelina, którą woda unosi się ku górze. Jest to zjawisko kapilarne. W życiu codziennym możemy je zaobserwować na przykład wtedy, gdy ręcznik papierowy lub serwetka wchłania wodę, a także w łodygach i liściach roślin podczas pobierania wody i substancji odżywczych.

108 TYSIĄC MIL ZIELONEJ WODY

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, 2 miarki, dwustronna taśma klejąca, sznurek (ok. 20 cm), woda (własna), pigment

Eksperyment

1. Za pomocą dwustronnej taśmy przymocuj jeden koniec sznurka do wewnętrznej strony miarki.
2. W ten sam sposób przymocuj drugi koniec sznurka w drugiej miarce i ustaw obie miarki na tacce.
3. Wlej 50 ml wody do jednej z miarek, dodaj 3 krople pigmentu i dokładnie wymieszaj.
4. Obserwuj, co się stanie.



Zasady naukowe

Sznurek wchłania wodę i przenosi ją do drugiej miarki. Sprawdź, co wydarzy się po kilku godzinach.

109 ZANURZANIE MONET

Materiały do eksperymentu

Plastikowa butelka, wykałaczki, pipeta, moneta (własna),
woda (własna)



Eksperyment

1. Przygotuj pustą plastikową butelkę z otworem nieco większym niż średnica monety.
2. Delikatnie zegnij wykałaczkę, uważając, aby jej nie złamać.
3. Umieść zgiętą wykałaczkę na szyjce butelki, dokładnie w miejscu, w którym może utrzymać monetę.
4. Za pomocą pipety nabierz trochę wody i zakraplaj ją w kierunku zgiętej części wykałaczki.
5. Po dodaniu wody odczekaj około 10 sekund – zauważysz, że zgięta wykałaczka powoli się rozprostowuje, a moneta wpada do butelki.

Zasady naukowe

Wykałaczki zbudowane są z wielu włókien, pomiędzy którymi znajdują się drobne szczeliny – działają one jak liczne cienkie kanaliki kapilarne. Gdy zgięta część wykałaczki zetknie się z wodą, ciecz szybko wnika w te szczeliny. Pod wpływem napięcia powierzchniowego wody wykałaczka stopniowo się prostuje, a moneta wpada do butelki.

110 HODOWLA KRYSTAŁÓW

Materiały do eksperymentu

Proszek ałunu, 2 miarki, łyżeczka miarowa, drewniany patyczek,
wycior do fajki, szklana bagietka, wrząca woda (własna)



Eksperyment

1. Wsyp 3 płaskie łyżeczki ałunu do miarki i wlej 80 ml wrzącej wody. Mieszaj, aż ałun się rozpuści, a roztwór lekko ostygnie (niewielka ilość nierozpuszczonych cząstek jest zjawiskiem normalnym i nie wpływa na wynik eksperymentu).
2. Zagnij jeden koniec wyciora do fajki w wybrany kształt (najlepiej o średnicy 3–4 cm), a drugi koniec uformuj w haczyk.
3. Zawieś przygotowany kształt na drewnianym patyczku tak, aby uformowana część była całkowicie zanurzona w roztworze.
4. Upewnij się, że kształt nie dotyka dna ani ścianek miarki. Po 2–3 godzinach kryształ zaczyna się powoli tworzyć.

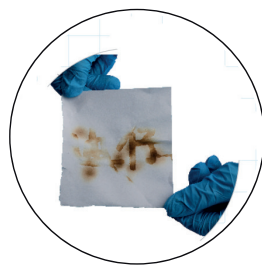
Zasady naukowe

Ten eksperyment przedstawia proces krystalizacji ałunu. Ałun dodany do gorącej wody tworzy roztwór nasycony. Rozpuszczalność ałunu w gorącej i zimnej wodzie jest różna – im niższa temperatura, tym mniejsza rozpuszczalność. Gdy roztwór stygnie, ałun zaczyna się wytrącać, osadzając się na zanurzonej przedmiocie i tworząc kryształy.

111 UKRYTY TEKST

Materiały do eksperymentu

Sprite (własny), wacik, biały papier (własny), zapalniczka (własna), świeczka, miarka



Eksperyment

1. Użyj wacika nasączonego napojem Sprite i napisz kilka słów lub narysuj prosty obrazek na białym papierze.
2. Po wyschnięciu zauważysz, że na papierze nie widać żadnych śladów.
3. Umieść zapisaną część papieru około 5–8 cm nad płomieniem świeczki i przez chwilę delikatnie ją ogrzewaj – napis stopniowo się pojawi. Czy to nie niesamowite?

⚠ Zachowaj ostrożność i poruszaj papierem, aby się nie zapalił.

Zasady naukowe

Napis pojawia się po ogrzaniu nad płomieniem, ponieważ cukier zawarty w napoju Sprite ulega odwodnieniu i karmelizacji, przez co na białym papierze staje się brązowy i widoczny.

112 LEPIĄCA LODOWA WIEŻA

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, sól (własna), kostki lodu (własne), łyżeczka miarowa



Eksperyment

1. Wyjmij 3–4 kostki lodu z foremki.
2. Na jedną kostkę lodu nasyp niewielką ilość soli, połóż na niej kolejną kostkę lodu, lekko posyp ją solą, a następnie połóż jeszcze jedną kostkę lodu.
3. Po około 1 minucie ostrożnie podnieś górną kostkę lodu – cała lodowa wieża uniesie się razem z nią.

Zasady naukowe

Sól obniża temperaturę zamarzania wody i przyspiesza topnienie lodu. Gdy niewielka ilość soli zostanie posypana na lód, jego powierzchnia zaczyna się topić, a następnie – pod wpływem niskiej temperatury otoczenia – ponownie zamarza, „sklejając” kostki lodu ze sobą.

113 DOMOWE LIZAKI

Materiały do eksperymentu

Barwnik, butelka lub naczynie, drewniany patyczek, cukier (własny), woda (własna)



Eksperyment

1. Wsyp cukier do wrzącej wody i mieszaj, aż powstanie roztwór nasycony.
2. Następnie dodaj niewielką ilość barwnika spożywczego, zawieś drewniany patyczek w środku naczynia tak, aby jego dolna część była zanurzona w cukrowej wodzie.
3. Po około 24 godzinach do patyczka przyczepią się kryształki, które z czasem będą dalej rosnąć.

Zasady naukowe

Im wyższa temperatura, tym większa rozpuszczalność cukru w wodzie. Po utworzeniu roztworu nasyconego i jego schłodzeniu cukier zaczyna krystalizować, osadzając się na patyczku.

114 SKĄD POCHODZI SÓL?

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, miarka, drewniany patyczek, łyżeczka miarowa, sól (własna), woda (własna)



¹Eksperyment

1. Wlej 60 ml wody do miarki.
2. Dodaj sól do wody i dokładnie wymieszaj, aby całkowicie się rozpuściła.
3. Przelej roztwór na tackę do eksperymentów i ustaw ją na słońcu.
4. Gdy woda całkowicie odparuje, na tacce pojawi się warstwa białych kryształów soli.

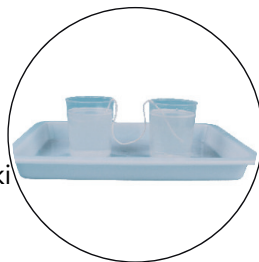
Zasady naukowe

Już w dawnych czasach ludzie pozyskiwali sól poprzez odparowywanie wody morskiej. Do dziś sól produkuje się głównie z wody morskiej oraz wody ze słonych jezior. Część soli kuchennej (w tym sól jodowana) pochodzi także z innego źródła – jest otrzymywana poprzez wydobywanie i przetwarzanie soli kamiennej.

115 SÓL Z OSTRYMI ZĄBKAMI

Materiały do eksperymentu

Tacka do eksperymentów, sznurek (ok. 30 cm), szklana bagietka, łyżeczka miarowa, sól (własna), czysta woda, 2 miarki



Eksperyment

1. Wlej po 80 ml wody do dwóch miarek i ustaw je na tacce.
2. Do każdej miarki dodaj sól i mieszaj. Po rozpuszczeniu stopniowo dosypuj sól, cały czas mieszając, aż pozostanie niewielka ilość soli, która nie będzie się już rozpuszczać.
3. Namocz sznurek, a następnie zanurz oba jego końce w miarkach tak, aby sznurek tworzył pośrodku łuk.
4. Umieść zestaw w suchym i przewiewnym miejscu na co najmniej 12 godzin (im dłużej, tym efekt będzie bardziej widoczny).
5. Na bawełnianym sznurku utworzy się wiele ostrych „ząbków” z soli.

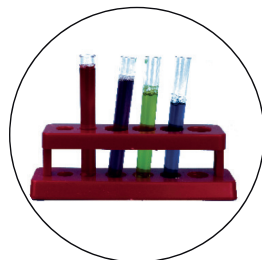
Zasady naukowe

Słona woda podnosi się wzdłuż bawełnianego sznurka dzięki zjawisku kapilarnemu. Gdy woda zawarta w sznurku stopniowo odparowuje (część kryształów soli może spaść na tackę), pozostała sól krystalizuje się i gromadzi w nieregularne, ostre formy geometryczne.

116 KOLOROWE MUZYCZNE PROBÓWKI

Materiały do eksperymentu

Stojak na probówki, 4 probówki, pipeta, 5 miarek, woda (własna), 4 kolory pigmentu, szklana bagietka



Eksperyment

1. Weź 4 miarki, dodaj do każdej po 4 krople różnokolorowych pigmentów, następnie dolej po 20 ml wody i dokładnie wymieszaj.
2. Umieść 4 probówki w stojaku na probówki.
3. Za pomocą pipety nabierz kolorową wodę i wkraplaj ją do probówek, tworząc różne poziomy cieczy – jak schodki.
4. Delikatnie stuknij w probówki szklaną bagietką lub dmuchnij w ich otwory – probówki wydadzą różne dźwięki.

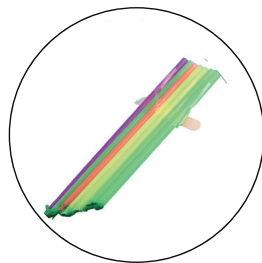
Zasady naukowe

Dlaczego dźwięki wydawane przez probówki z różnym poziomem wody się różnią? Wynika to z częstotliwości drgań. Uderz w każdą z czterech probówek z taką samą siłą. Ze względu na różną ilość wody w probówkach, częstotliwość drgań szkła jest inna. Probówka z mniejszą ilością wody drga szybciej i wydaje wyższy dźwięk, natomiast probówka z większą ilością wody drga wolniej i wydaje niższy dźwięk.

119 FLETNIA PANA – Z RUREK

Materiały do eksperymentu

7 rurek (słomek), przezroczysty klej (własny), nożyczki (własne), marker do tablicy, taśma dwustronna, patyczek po lodach



Eksperyment

1. Ułóż 7 rurek obok siebie na stole. Jedną ręką przytrzymaj rurki, a markerem narysuj ukośną linię pod kątem około 45° przez całą ich długość.
2. Zgodnie z zaznaczeniami przytnij każdą rurkę nożyczkami i ułóż je ponownie obok siebie – od najdłuższej do najkrótszej.
3. Na patyczek po lodach naklej taśmę dwustronną, a następnie przyklej do niej całą linię rurek (na środku). Twoja domowa fletnia Pana jest gotowa!

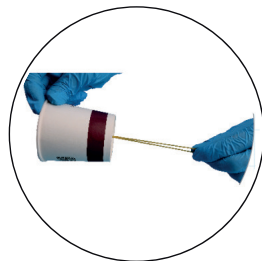
Zasady naukowe

Dźwięk powstaje dzięki drganiom. Podczas dmuchania w rurki powietrze wewnątrz nich drga i wydaje dźwięk. Ponieważ każda rurka ma inną długość, powstają różne tony.

120 GUMKA, KTÓRA ŚPIEWA

Materiały do eksperymentu

Papierowy kubek (własny), wacik kosmetyczny, gumka recepturka, nożyczki (własne)



Eksperyment

1. Oderwij mały kawałek wacika. Na środku dna papierowego kubka zrób nożyczkami mały otwór i przeciągnij przez niego gumkę.
2. Umocuj wacik gumką na dnie kubka. Zewnętrzną część gumki wyciągaj na różne długości.
3. Pociągając za gumkę, usłyszysz różne dźwięki wydobywające się z kubka.

Zasady naukowe

Dźwięk powstaje w wyniku drgań. Wysokość dźwięku zależy od częstotliwości drgań: im wyższa częstotliwość, tym dźwięk jest wyższy, a im niższa – tym dźwięk jest głębszy.

121 SOŁO NA SŁOMKĘ

Materiały do eksperymentu

słomki, kubek / szklanka (własne), nożyczki (własne), woda (własna)



Eksperyment

1. W słomce wytnij mały otwór na głębokość około 3/4 średnicy słomki.
2. Zegnij słomkę w miejscu nacięcia pod kątem 80–90 stopni, możliwie jak najbliżej kąta prostego.
3. Do kubka nalej czystą wodę. Włóż słomkę do wody w pobliżu nacięcia, a następnie mocno dmuchnij w drugi koniec słomki.
4. Podczas dmuchania zmieniaj głębokość zanurzenia słomki w wodzie i obserwuj, jak zmienia się dźwięk.

Zasady naukowe

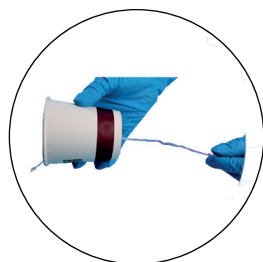
Gdy wydychany strumień powietrza przechodzi przez nacięcie w słomce, uderza w wewnętrzną ściankę dolnej części słomki i tworzy wir powietrza. Powstaje rezonans, który generuje dźwięk.

122 KRZYK PLASTIKOWEGO KUBKA

Materiały do eksperymentu

sznurek (25 cm), podgrzewacz (świeczka typu tealight), jednorazowy plastikowy kubek (własny), olej

1.



Eksperyment

1. Na dnie kubka zrób mały otwór, przeciągnij przez niego sznurek i zawiąż supeł wewnątrz kubka.
2. Posmaruj sznurek olejem.
3. Chwyc sznurek kciukiem i palcem wskazującym tuż pod kubkiem i przesuwaj palce w dół, tak aby sznurek ślizgał się między palcami

Zasady naukowe

Sznurek zaczyna wibrować pod wpływem ruchu palców, ponieważ tarcie palców o sznurek nie jest całkowicie gładkie.

Organia te przenoszą się na dno kubka, który działa jak wzmacniacz dźwięku, podobnie jak głośnik. Dzięki temu dźwięk staje się głośniejszy i wyraźniejszy – aż dociera do naszych uszu

123 WOŁANIE KURY

Materiały do eksperymentu

papierowy kubek (własny), sznurek / bawełniana nit (ok. 30 cm), wykałaczki, biały papier (własny), czysta woda (własna), tacka do eksperymentów



Eksperyment

1. Za pomocą wykałaczki wykonaj mały otwór w dolnej części kubka
2. (poproś osobę dorosłą o pomoc).
3. Przeciągnij bawełnianą nit przez otwór, a jej wewnętrzny koniec przymocuj do wykałaczki. Wykałaczka powinna leżeć poziomo na dnie kubka, aby nit nie wysunęła się na zewnątrz.
4. Złóż biały papier cztery razy na pół i namocz go w wodzie.
5. Chwyć bawełnianą nit mokrym papierem i pociągnij ją w dół. Kubek wyda dźwięk przypominający gdakanie kury.

Zasady naukowe

Między mokrym papierem a bawełnianą nitką występuje duże tarcie. Podczas ciągnięcia nitki powstają drgania, które przenoszą się na wykałaczkę i papierowy kubek. Powietrze wewnątrz kubka zaczyna drgać, tworząc rezonans dźwiękowy. Rozszerzony kształt papierowego kubka dodatkowo wzmacnia dźwięk.

124 DOMOWY GŁOŚNIK

Materiały do eksperymentu

flamastry do tablicy, 2 papierowe kubki (własne), tekturowa rolka (np. po ręczniku papierowym), nożyczki, telefon



Eksperyment

1. Odrysuj tekturową rolkę na bokach obu kubków. Okręgi powinny być na tej samej wysokości i tej samej wielkości.
2. Wytnij nożyczkami otwory w obu kubkach.
3. W tekturowej rolce wytnij otwór (tak, aby zmieścił się w nim głośnik telefonu).
4. Włącz na telefonie muzykę lub nagranie dźwięku i włóż koniec telefonu z głośnikiem do tekturowej rolki. Porównaj, jak zmienia się dźwięk.
5. Po włożeniu telefonu do papierowej tuby dźwięk jest wyraźnie głośniejszy i mocniejszy niż bez niej. Brzmi naprawdę dobrze!

Zasady naukowe

Tekturowa rurka kieruje dźwięk do papierowych kubków. Ich stożkowy kształt prowadzi fale dźwiękowe i pomaga je wzmocnić. Dokładnie na tej samej zasadzie działa megafon.

125 TANIEC BIUROWYCH SPINACZY

Materiały do eksperymentu

magnesy, kilka spinaczy biurowych, taśma dwustronna, długie linijka (własna), karton (własny)

Eksperyment

1. Za pomocą taśmy dwustronnej przyklej magnes do jednego końca długiej linijki.
2. Połóż spinacz biurowy na kartonowym papierze.
3. Wsuń linijkę z magnesem pod karton i przesuwaj ją tam i z powrotem.
4. Spinacze zaczną „tańczyć” na kartonie.



Zasady naukowe

Siła magnesu jest niewidoczna dla oczu. Chociaż nie możemy zobaczyć pola magnetycznego, widzimy jego działanie, gdy przyciąga metalowe przedmioty. Magnes jest ukryty pod kartonem, ale nie ogranicza to jego siły — pole magnetyczne nadal działa.

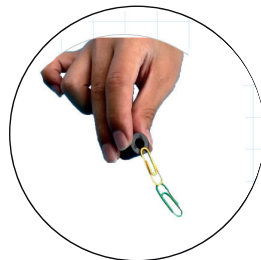
126 PRZENOSZENIE SIŁY MAGNETYCZNEJ

Materiały do eksperymentu

kilka magnesów i spinaczy biurowych

Eksperyment

1. Oznacz spinacze biurowe literami A, B, C, D.
2. Spróbuj połączyć spinacz A ze spinaczem B — zauważysz, że nie chcą się połączyć.
3. Podnieś magnes i zbliż go do spinacza A. Magnes przyciągnie spinacz A.
4. Trzymając spinacz A, zbliż go do spinacza B i zobacz, co się stanie.



Zasady naukowe

Nie dotykaj bezpośrednio drugiego spinacza magnesem. Drugi spinacz również zostanie przyciągnięty, ponieważ siła magnetyczna może być przenoszona — pole magnetyczne przechodzi przez pierwszy spinacz i działa dalej.

127 DOMOWY KOMPAS

Materiały do eksperymentu

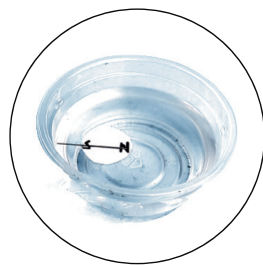
magnesy, spinacze biurowe, markery suchościernalne, igły do szycia (własne), biały papier (własny), mała miseczka (własna), woda (własna)

Eksperyment

1. Napełnij małą miseczkę wodą do około $\frac{3}{4}$ wysokości i postaw ją na stole.
2. (North – północ, South – południe)
3. Potrzyj jeden koniec igły do szycia magnesem około trzydzieści razy, a następnie sprawdź, czy igła zyskała właściwości magnetyczne.
4. Połóż kawałek papieru na powierzchni wody w miseczce i umieść na nim namagnesowaną igłę. Zobacz, co się stanie.

Zasady naukowe

Żelazo jest materiałem ferromagnetycznym. Materiały ferromagnetyczne po namagnesowaniu przez zewnętrzne pole magnetyczne mogą zachować swoje właściwości magnetyczne nawet po usunięciu tego pola. Zjawisko to nazywa się spontanicznym namagnesowaniem.



128 MAGNES PRZECHODZI PRZEZ LABIRYNT

Materiały do eksperymentu

magnesy, markery suchościernalne, karton (własny)

Eksperyment

1. Narysuj na kartonie labirynt według własnego pomysłu.
2. Umieść jeden magnes na początku labiryntu, a drugi magnes trzymaj w ręce i przyłóż go od spodu kartonu.
3. Poruszaj magnesem pod kartonem tak, aby przesunąć magnes na górze i wyprowadzić go z labiryntu.

Zasady naukowe

Każdy magnes ma dwa bieguny magnetyczne: północny i południowy.

- Gdy zbliżą się do siebie dwa takie same bieguny (północ–północ lub południe–południe), odpychają się.
- Gdy zbliżą się do siebie bieguny przeciwne (północ–południe), przyciągają się.



129 RATUNKOWY SPINACZ BIUROWY

Materiały do eksperymentu

spinacze biurowe, magnesy, menzurki, barwniki, bagietki do mieszania, woda (własna)

Eksperyment

1. Napełnij menzurkę wodą, dodaj kilka kropel barwnika i dokładnie wymieszaj szklaną bagietką.
2. Wrzuć spinacz biurowy do wody.
3. Przyklej magnes do zewnętrznej ścianki menzurki – spinacz zostanie przyciągnięty!
4. Przesuwaj magnes wzdłuż ścianki naczynia, a spinacz zostanie „uratowany”.



Zasady naukowe

Spinacz biurowy zawiera żelazo, a pole magnetyczne ma dużą zdolność przenikania. Ani menzurka, ani woda nie blokują pola magnetycznego. Dzięki temu magnes może oddziaływać na spinacz nawet przez szkło i wodę, umożliwiając jego wyciągnięcie z naczynia.

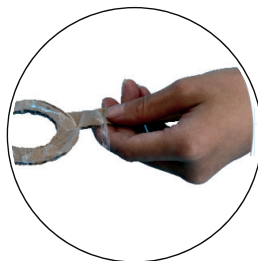
130 LUPA Z KROPLI WODY

Materiały do eksperymentu

menzurka, zakraplacz, karton (własny), taśma dwustronna, nożyczki (własne), przezroczysta folia plastikowa (własna), czysta woda (własna)

Eksperyment

1. Wytnij z kartonu lupę i wykonaj w niej otwór na „soczewkę” o średnicy około 3 cm.
2. Przytnij plastikową folię do rozmiaru ramki i mocno przyklej ją taśmą dwustronną.
3. Nalej wody do menzurki i za pomocą zakraplacza nanieś 3 krople wody na plastikową folię.
4. Skieruj lupę na tekst lub obrazek i spójrz przez krople wody – obraz zostanie powiększony.



Zasady naukowe

Soczewki optyczne wykonane ze szkła lub innych przezroczystych materiałów o zakrzywionej powierzchni powiększają obraz. Krople wody są przezroczystym ośrodkiem optycznym. Dzięki napięciu powierzchniowemu krople wody w powietrzu mają zakrzywioną powierzchnię (kształt elipsoidy), dlatego działają jak naturalne szkło powiększające.

131 SOCZEWKA WYPUKŁA Z BUTELKI

Materiały do eksperymentu

plastikowa butelka z zakrętką, marker do tablicy, woda (własna), kartka A4 (własna)



Eksperyment

1. Napełnij plastikową butelkę wodą i mocno zakręć, aby usunąć pęcherzyki powietrza ze ścianek.
2. Weź 1/4 kartki A4 i za pomocą markera narysuj wzory strzałek, np. →→→→→→→→.
3. Umieść kartkę za butelką z wodą i powoli przesuwaj ją, obserwując, co widzisz.
4. Napisz kilka słów na innej kartce. Odwróć kartkę i spójrz na nią przez butelkę z wodą. Zauważysz, że układ słów jest „prawidłowy”.

Zasady naukowe

Światło porusza się z różnymi prędkościami w różnych ośrodkach, dlatego na granicy dwóch mediów zmienia kierunek – jest to załamanie światła. Gdy światło przechodzi z powietrza do wody, ulega załamaniu. Plastikowa butelka wypełniona wodą tworzy cylindryczny słup wody, który działa jak soczewka wypukła. Przy odpowiedniej odległości obserwowany obraz staje się odwrócony.

132 ROZDZIELANIE PIEPRZU I SOLI

Materiały do eksperymentu

baloniki, tacka laboratoryjna, szklana bagietka do mieszania, sól kuchenna (własna), pieprz (własny), wełniana odzież (własna)



Eksperyment

1. Wsyp na tackę po jednej łyżce pieprzu i soli, a następnie dokładnie wymieszaj je szklaną bagietką.
2. Nadmuchaj balon i zawiąż go. Potrzyj go około 20 razy o sweter lub inny wełniany materiał.
3. Zbliz balon do mieszanki pieprzu i soli i obserwuj, co się stanie.

Zasady naukowe

Balon po potarciu o tkaninę lub sweter zostaje naelektryzowany (powstaje ładunek elektrostatyczny). Różne ładunki przyciągają się, a naelektryzowane przedmioty mogą przyciągać lekkie i małe obiekty. Pieprz i sól są wymieszane, ale ponieważ pieprz jest lżejszy od soli, zostaje przyciągnięty przez naelektryzowany balon i oddziela się od soli. W efekcie tylna część balonu zostaje pokryta pieprzem.

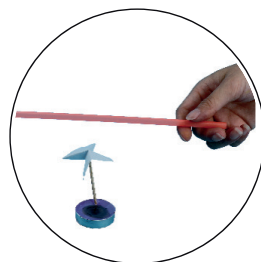
133 POSŁUSZNA CZTERORAMIENNA GWIAZDA

Materiały do eksperymentu

kwadratowa kartka papieru (własna), nożyczki (własne),
wykałaczki, świeczka, słomki, materiał / sweter (własne)

Eksperyment

1. Złóż kartkę papieru dwukrotnie na pół. Wzdłuż zagiętej krawędzi wykonaj nacięcie i wytnij czteroramienną gwiazdę.
2. Połóż wykałaczkę na świeczce, a czteroramienną gwiazdę delikatnie umieść na drugim końcu wykałaczki.
3. Potrzyj słomkę około 20 razy o sweter i zbliż ją do czteroramiennej gwiazdy.



Zasady naukowe

Gdy na przedmiocie gromadzą się ładunki dodatnie, powstaje dodatnia elektryczność statyczna, a gdy gromadzą się ładunki ujemne – ujemna elektryczność statyczna. Podczas pocierania słomki o materiał słomka zostaje naładowana ujemnie, a tkanina dodatnio. Różnica ładunków powoduje ruch gwiazdy.

134 OBACZANIE STRUMIENIA WODY

Materiały do eksperymentu

tacka do eksperymentów, duży balon, szpilki, barwniki, woda (własna), butelka z wodą mineralną (własna), ręczniki papierowe (własne)

Eksperyment

1. Nadmuchar balon do około 70% i mocno go zawiąż.
2. Napełnij tackę do połowy wodą mineralną i dodaj kilka krople barwnika. Do butelki dodaj 3 krople barwnika i dopełnij ją wodą.
3. Potrzyj balon trzy razy o sweter, unieś butelkę z wodą – zbliż balon do strumienia wody. Zauważysz, że strumień wody skręca w stronę balonu.
4. Porwij ręcznik papierowy na małe kawałki i zbliż do nich balon – papier zostanie przyciągnięty do balonu (efekt jest najlepszy w suchym środowisku).



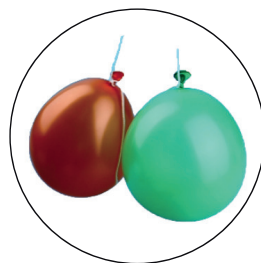
Zasady naukowe

Głównym składnikiem balonu jest guma, która podczas pocierania o sweter zostaje naładowana ujemnie. Woda początkowo nie jest naładowana, ale gdy balon zbliży się do strumienia, woda ulega polaryzacji i staje się dodatnio naładowana. Zgodnie z zasadą, że ładunki o przeciwnych znakach przyciągają się, ujemny ładunek balonu przyciąga dodatnio naładowaną wodę, dlatego strumień wody wygina się w stronę balonu.

135 WROGIE BALONY

Materiały do eksperymentu

2 balony, taśma dwustronna, sznurek 70 cm, sweter (własny), drewniany patyczek



Eksperyment

1. Weź sznurek o długości 70 cm, złoż go na pół i przymocuj jego środek do patyczka za pomocą taśmy dwustronnej.
2. Nadmuchaj dwa balony, zawiąż je i zawieś na obu końcach sznurka.
3. Potrzyj balony o sweter, zdejmij sweter i zobacz, co się stanie.

Zasady naukowe

Podczas pocierania balonów o sweter następuje przeniesienie elektronów, dlatego oba balony uzyskują ten sam ujemny ładunek elektryczny. Zgodnie z prawami fizyki ciała naładowane jednakowo odpychają się, więc zawieszone balony odsuwają się od siebie. Zjawisko to nazywa się elektrycznością statyczną i wyjaśnia także inne sytuacje, takie jak elektryzowanie się włosów czy małe iskry przy dotykaniu metalu.

136 STYLUS DO TELEFONU KOMÓRKOWEGO

Materiały do eksperymentu

szklana pałeczka, miarka, taśma dwustronna, ręczniki papierowe (własne), telefon komórkowy z ekranem dotykowym (własny), woda (własna)



Eksperyment

1. Dotknij szklaną pałeczką ekranu telefonu i sprawdź, czy pojawi się jakaś reakcja.
2. Owiń połowę szklanej pałeczki ręcznikiem papierowym i mocno przymocuj go taśmą dwustronną.
3. Wlej wodę do miarki i zwilż papierowy ręcznik (wystarczy niewielka ilość wody).
4. Trzymając mokrą część pałeczki, dotykaj nią ekranu i spróbuj sterować telefonem.

Zasady naukowe

Ludzkie ciało przewodzi prąd, dlatego dotyk palcem powoduje zmianę pojemności elektrycznej ekranu, a telefon „wie”, w którym miejscu został dotknięty. Szklana pałeczka sama w sobie nie przewodzi prądu, ale wilgotny papier umożliwia przewodzenie i dzięki temu działa jak prosty stylus.

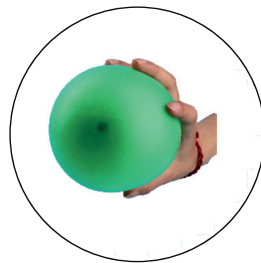
137 ZMIANA PRZEPŁYWU WODY

Materiały do eksperymentu

balon, kran z bieżącą wodą, sweter (własny)

Eksperyment

1. Ustaw kran tak, aby woda płynęła cienkim strumieniem.
2. Potrzymaj balon o sweter.
3. Zbliz balon do strumienia wody i obserwuj, co się stanie.



Zasady naukowe

Gdy balon zbliża się do strumienia wody, kierunek przepływu wody ulega zmianie. Im bliżej balon znajduje się strumienia, tym wyraźniejsza jest ta zmiana. Podczas pocierania balonu o sweter balon uzyskuje ujemny ładunek elektryczny. Ten ładunek oddziałuje na cząsteczki wody w strumieniu, powodując ich przyciąganie i zmianę kierunku przepływu wody.

138 MAGICZNA SŁOMKA

Materiały do eksperymentu

słomki, ręczniki papierowe, sweter, plastikowa butelka

Eksperyment

1. Weź kawałek ręcznika papierowego, porwij go na małe kawałki i rozsyp je na stole.
2. Potrzymaj słomkę o sweter około 20 razy, a następnie zbliż ją do kawałków ręcznika papierowego – słomka zacznie je przyciągać.
3. Postaw plastikową butelkę na stole. Weź słomkę i ponownie potrzymaj ją o sweter około 20 razy. Następnie weź drugą słomkę i powoli zbliżaj ją do słomki leżącej na butelce. Słomka zacznie się poruszać i będzie wyglądać, jakby unosiła się w powietrzu.



Zasady naukowe

Podczas pocierania słomki o sweter słomka zyskuje ujemny ładunek elektryczny. Gdy obiekt nienaładowany (np. dłoń lub druga słomka) znajdzie się blisko naładowanej słomki, następuje nagromadzenie ładunku o przeciwnej polaryzacji. Ponieważ ładunki o przeciwnych znakach przyciągają się, obserwujemy zjawisko zwane przyciąganiem elektrostatycznym.

139 SPRZECZKA BALONÓW

Materiały do eksperymentu

2 balony, bawełniany sznurek (100 cm), marker do tablicy, sweter (własny)

Eksperyment

1. Nadmuchaj oba balony i zwiąż ich końce sznurkiem.
2. Na jednej stronie każdego balonu narysuj markerem gniewną minę.
3. Przetrzyj kilka razy drugą, gładką stronę balonów o sweter lub wełnianą ściereczkę.
4. Pociągnij energicznie za sznurek, obserwując, jak balony zaczynają się wzajemnie odpychać, odgrywając scenę "kłótni".

Zasady naukowe

W naturze przedmioty posiadają zarówno ładunki dodatnie, jak i ujemne, które zazwyczaj są w równowadze. Podczas pocierania balonów zachodzi zjawisko tarcia, w wyniku którego sweter przekazuje ładunki ujemne na powierzchnię balonów. Ponieważ oba balony są naelektryzowane ładunkiem tego samego znaku (ujemnym), zaczynają się wzajemnie odpychać z powodu działania siły elektrostatycznej.



140 PRZYCIĄGANIE RYŻU

Materiały do eksperymentu

Plastikowa butelka, pałeczki (własne), ryż (własny), lejek

Eksperyment

1. Napełnij plastikową butelkę ryżem za pomocą lejka, aż do szyjki butelki.
2. Włóż pałeczki pionowo do ryżu tak głęboko, jak to możliwe
3. Podnieś pałeczki, a zobaczysz, że unosi się cała butelka, wraz z zawartością.

Zasady naukowe

Powierzchnia pałeczek wchodzi w interakcję z ziarnami ryżu, generując siłę tarcia statycznego. Podobna siła działa między ryżem a ściankami butelki. Podczas zagęszczania ryżu w butelce, ziarna wywierają duży nacisk na pałeczki i ścianki naczynia. Dzięki temu tarcie statyczne staje się wystarczająco silne, aby umożliwić eksperyment.

Dodatkowo: Po udanym podniesieniu butelki spróbuj stopniowo zmniejszać ilość ryżu, aby zaobserwować, jak zmieniają się siły działające w tym układzie i w którym momencie nie będzie już to możliwe.



141 STABILNY STOŻEK



Materiały do eksperymentu

Półkole z papieru, taśma dwustronna, orzeszki ziemne (własne)

Eksperyment

1. Wytnij z papieru półkole za pomocą nożyczek, zwiń je w stożek i sklej krawędzie za pomocą taśmy klejącej.
2. Na dnie okrągłej podstawy (np. kulistej foremki) przyklej orzeszki ziemne, używając taśmy dwustronnej.
3. Umieść stożek na okrągłej podstawie i przymocuj go taśmą.
4. Przechyl stożek w dowolnym kierunku – zauważysz, że zawsze wróci do pionowej pozycji!

Zasady naukowe

Stożek wraca do pozycji wyjściowej dzięki zasadzie stabilnego środka ciężkości. Niższe położenie środka ciężkości sprawia, że układ staje się bardziej stabilny. Kiedy stożek zostaje odchylony, środek ciężkości podnosi się, co prowadzi do powrotu układu do równowagi. Dzięki tej równowadze stożek nie przewróci się, niezależnie od przechylenia.

Pomaluj stożek, aby nadać mu wyjątkowy wygląd!

142 WIRUJĄCA FONTANNA

Materiały do eksperymentu

Taca, gwoździe w kształcie litery J, sznurek (50 cm), barwnik, duża szklanka, butelka po wodzie (własna), czysta woda (własna)

Eksperyment

1. Ustaw plastikową butelkę na tacy i poproś dorosłego o pomoc w wykonaniu 10 otworów gwoździem w kształcie litery J wzdłuż dolnej części butelki.
2. Przywiąż sznurek do szyjki butelki.
3. Do butelki wlej 2 krople barwnika i napełnij ją wodą.
4. Unosząc butelkę za pomocą sznurka, obróć ją w przeciwnym kierunku do wypływającej wody i obserwuj, jak zaczyna się obracać.



Zasady naukowe

Podczas wypływania wody, butelka zaczyna się obracać pod wpływem sił reakcji. W mechanice siły zawsze występują w parach. Siła działająca w jednym kierunku nazywana jest siłą akcji, a odpowiadająca jej siła, która działa w przeciwnym kierunku to siła reakcji. Strumień wypływającej wody generuje siłę reakcji, która wprawia butelkę w ruch obrotowy.

143 WODNY SKOCZEK

Materiały do eksperymentu

Papierowy kubek (własny), piłeczka pingpongowa, czysta woda (własna)

Eksperyment

1. Weź piłeczkę i upuść ją swobodnie z wysokości 1 metra. Obserwuj, na jaką wysokość się odbije.
2. Napełnij kubek do połowy wodą i włóż do niego piłeczkę.
3. Podnieś kubek z wodą i piłeczką na wysokość 1 metra nad ziemią, a następnie upuść go pionowo w dół.
4. Obserwuj wysokość, na jaką odbije się piłeczka – zauważysz, że odbija się wyżej niż przy pierwszym eksperymencie.

Zasady naukowe

Podczas swobodnego spadania na piłeczkę działa siła sprężystości w momencie zderzenia z podłożem, co powoduje jej odbicie. W przypadku eksperymentu z wodą, nacisk wody wewnątrz kubka dodatkowo przekazuje energię piłeczce, zwiększając siłę odbicia. Dzięki temu piłeczka odbija się znacznie wyżej niż w przypadku pierwszego eksperymentu.



144 BALON OBROTOWY

Materiały do eksperymentu

Balon, monety (np. 5 jednozłotowych)

Eksperyment

1. Włóż 5 monet do balonika, nadmuchaj go i zaciśnij jego szyjkę palcami.
2. Zakręć balonikiem wokół osi, tworząc ruch obrotowy.
3. Gdy przestaniesz kręcić, balonik będzie poruszał się sam między twoimi palcami.

Zasady naukowe

Eksperyment demonstruje działanie siły odśrodkowej. Kiedy obiekty poruszają się po torze kołowym, są poddawane działaniu siły odśrodkowej skierowanej na zewnątrz toru. W tym przypadku, gdy balonik wiruje z odpowiednią prędkością, monety wewnątrz ustawiają się pod wpływem siły odśrodkowej i obracają się jak bączek.



145 TORNADO W BUTELCE

Materiały do eksperymentu

Niebieski pigment, butelka na wodę (z zakrętką), woda (własna)

Eksperyment

1. Napełnij butelkę wodą do 3/4 wysokości.
2. Dodaj kilka kropli niebieskiego barwnika i dobrze wymieszaj.
3. Szczelnie zakręć butelkę i zacznij energicznie kręcić nią w powietrzu, wykonując ruchy okrężne.
4. Postaw butelkę na stole i obserwuj wirującą wodę.

Zasady naukowe

Eksperyment pokazuje, jak powstaje tornado. Woda w butelce obraca się, tworząc wir, podobnie jak powietrze w tornadzie. Gdy ciepłe powietrze wznosi się w wąskiej przestrzeni pod burzową chmurą, zimne powietrze zostaje ściśnięte w dół. W wyniku spotkania prądów powietrza o różnych temperaturach i wilgotności, ciepłe powietrze zaczyna kręcić się w spiralę, zyskując coraz większą prędkość. W efekcie powstaje charakterystyczny lej tornada, który może dotknąć ziemi.



146 BILARD Z MONETAMI

Materiały do eksperymentu

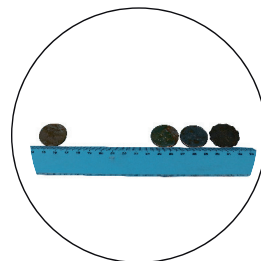
Linijka (własna), kilka monet (własnych)

Eksperyment

1. Ustaw dwie lub trzy monety pionowo na ich krawędziach, tuż obok siebie, przy ścianie. Przytrzymaj je w tej pozycji za pomocą linijki.
2. Umieść trzecią monetę w niewielkiej odległości od pozostałych i delikatnie ją stuknij tak, aby uderzyła w środkowe monety (użyj odpowiedniej siły, aby monety się nie rozsypały).
3. Obserwuj, jak zachowują się monety: zarówno ta w środku, jak i ta na końcu układu.

Zasady naukowe

Eksperyment obrazuje zasadę transferu energii. Energia kinetyczna przekazana przez wprawioną w ruch monetę powoduje przesunięcie monet w środku i na końcu układu. Liczba poruszających się monet zależy od ilości energii przeniesionej w wyniku zderzenia.



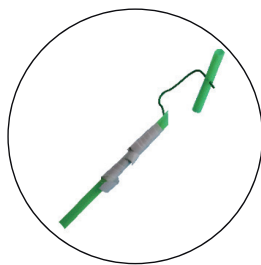
147 WIATRACZEK

Materiały do eksperymentu

Dwie słomki, spinacz biurowy, taśma dwustronna, szpilka, nożyczki

Eksperyment

1. Odetnij kawałek słomki o długości 5 cm.
2. Za pomocą szpilki przebij otwór przez środek słomki.
3. Rozprostuj spinacz i przeprowadź go przez otwór w słonce, tak aby słomka mogła się swobodnie obracać.
4. Wygnij spinacz w kształt litery „L”.
5. Użyj taśmy dwustronnej, aby przymocować spinacz do drugiej, dłuższej słomki.
6. Dmuchnij w drugi koniec dłuższej słomki, a krótsza słomka zacznie się obracać.



Zasady naukowe

Kiedy dmuchamy w dłuższą słomkę, strumień powietrza wywiera siłę na krótszą słomkę, wypychając powietrze przez jej koniec. To powoduje, że krótsza słomka zaczyna się obracać. Obrót utrzymuje się dzięki zasadzie akcji i reakcji: siła działająca na powietrze wypychane ze słomki wywołuje równą i przeciwną reakcję, która wprawia słomkę w ruch obrotowy, podobnie jak w przypadku wiatraka.

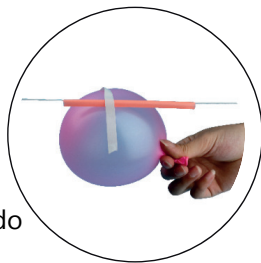
148 BALONOWA KOLEJKA LINOWA

Materiały do eksperymentu

Balon (duży), sznurek (3 metry), taśma dwustronna, słomka

Eksperyment

1. Przeciągnij słomkę przez sznurek. Przywiąż oba jego końce do stabilnych punktów, tak aby tworzył prostą linię.
2. Nadmuchaj balon i zaciśnij szczelnie jego wylot w palcami (nie zawiązuj go).
3. Przyklej balon do słomki za pomocą dwustronnej taśmy klejącej, ustawiając balon poziomo.
4. Puść balon i obserwuj, jak przesuwa się wzdłuż sznurka, przypominając ruch kolejki linowej.



Zasady naukowe

Gdy powietrze uchodzi z balonu, wywiera siłę na otaczające powietrze. Zgodnie z III zasadą dynamiki Newtona (akcja i reakcja), powietrze wydostające się z balonu w jednym kierunku powoduje powstanie siły działającej w przeciwnym kierunku. W rezultacie balon porusza się wzdłuż sznurka, ciągnąc za sobą przymocowaną słomkę.

149 PAPIEROWY MOST HERKULESA

Materiały do eksperymentu

Trzy miarki, taca, kawałek białego papieru, woda (własna)

Eksperyment

1. Ustaw miarki na tacy w odległości około 10 cm od siebie.
2. Połóż kartkę papieru na miarkach tak, aby utworzyła mostek. Spróbuj postawić pustą miarkę na środku mostka i obserwuj, co się stanie (papier zapadnie się).
3. Złóż kartkę w harmonijkę, wykonując zgięcia co 2 cm.
4. Połóż złożoną kartkę (w formie harmonijki) na miarkach, a na środku umieść pustą miarkę. Papier powinien ją utrzymać.
5. Stopniowo napełniaj miarkę wodą i sprawdź, jaką wagę może utrzymać papierowy most

Zasady naukowe

Złożenie papieru w harmonijkę wzmacnia jego strukturę, tworząc serię połączonych "ścianek". Dzięki temu ciężar miarki jest równomiernie rozłożony na całą powierzchnię papieru, co zapobiega jego zapadaniu się. Ten efekt ilustruje, jak kształt może wpłynąć na wytrzymałość materiałów.



150 TEST PRZYZCZEPNOŚCI

Materiały do eksperymentu

Szklanka (własna), miarka, taca, folia spożywcza (własna)

Eksperyment

1. Odetnij kawałek folii spożywczej i starannie naciągnij ją na brzeg szklanki, tak aby dokładnie przylegała.
2. Odetnij kolejny kawałek folii i załóż ją na miarkę (lub inny pojemnik o odmiennym materiale lub fakturze).
3. Dotknij powierzchni folii na obu przedmiotach i porównaj różnicę w przyczepności.

Zasady naukowe

Folia spożywcza jest bardzo cienka i gładka, co pozwala jej łatwo przylegać do powierzchni o podobnej fakturze, jak szkło. Przyczepność folii wynika z sił adhezji, które są silniejsze, gdy powierzchnie są gładkie. W przypadku materiałów o bardziej chropowatej strukturze, takich jak plastikowe kubki czy ceramiczne miski, przyczepność folii jest mniejsza, ponieważ nieregularna powierzchnia utrudnia kontakt na całej jej powierzchni.





www.toysimply.eu