Mali naukowcy:

30 eksperymentów do wykonania w domu

Odkrywaj • Porównuj • Zadawaj pytania



Proste doświadczenia wykonywane razem z dorosłym

Dla dzieci w wieku od 3 do 8 lat. Wiek podano osobno na każdej karcie.

Najpierw bezpieczeństwo

Zawsze razem

Dorosły czyta całą kartę, przygotowuje miejsce i pozostaje przy dziecku. Dobiera zadanie do jego umiejętności, nie tylko wieku.



Małe ilości, duże elementy

Używaj stabilnych plastikowych naczyń, niewielkich ilości wody oraz dużych części. Wyklucz szkło, luźne baterie i drobne przedmioty.



Nic do ust

Nie próbuj mieszanin, nawet z produktów spożywczych. Sprawdź alergie i etykiety materiałów. Po zabawie umyjcie ręce.



Woda i światło osobno

Próby z wodą wykonuj na tacy, z dala od urządzeń elektrycznych. Używaj chłodnej lampki LED z zamkniętą komorą baterii.



Narzędzia i upadki

Cięcia wykonuje dorosły. Wszystkie rampy i wieże pozostają niskie. Nie wspinajcie się i nie puszczajcie przedmiotów przez okno.



Przerwij, gdy trzeba

Rozlaną wodę od razu wytrzyj. Uszkodzony przedmiot odłóż. Zakończ próbę, jeśli dziecko jest zmęczone lub wkłada materiały do ust.



Jak przeprowadzić doświadczenie



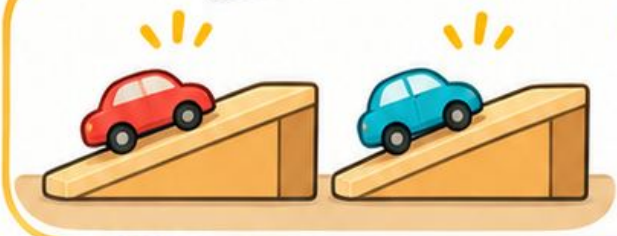
1. Zapytaj

Przeczytajcie pytanie na karcie. Dziecko może odpowiedzieć słowami, gestem albo rysunkiem. Nie podpowiadaj od razu wyniku.



2. Przewidź

Zapytaj: „Jak myślisz, co się stanie?”. Zapisz lub narysuj przypuszczenie. To pomysł do sprawdzenia, nie odpowiedź na ocenę.



3. Porównaj

W próbach porównawczych zmieniaj tylko wskazany element. Zachowaj pozostałe warunki, na przykład wysokość rampy i miejsce startu.



4. Obserwuj

Patrzcie uważnie i powtórzcie próbę, jeśli karta to zaleca. Zauważcie także wynik inny niż przewidywany.



5. Opowiedz

Zapytaj: „Co zauważyłeś lub zauważyłaś?”. Dopiero potem przeczytajcie wyjaśnienie. Nie wymagaj naukowych słów.



Czas i wynik

Podany czas jest orientacyjny. Suszenie, wędrówka wody lub parowanie mogą potrwać dłużej. Materiały i warunki wpływają na efekt.



Karta obserwacji

Na stronie 34 znajdziesz miejsce na pytanie, przypuszczenie i wynik. Można ją wydrukować wielokrotnie.

01 • Kolory mieszają się w wodzie

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

Co powstanie po połączeniu dwóch kolorów?



Materiały

Trzy przezroczyste plastikowe kubki, woda, żółty i niebieski barwnik spożywczy, łyżka, taca.



Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły nalewa trochę wody do dwóch kubków. Do jednego dodaje żółty, do drugiego niebieski barwnik.



2. Przewidźcie kolor po połączeniu. Nabierzcie łyżką trochę żółtej wody do pustego kubka.



3. Dodajcie tyle samo niebieskiej wody. Zamieszajcie i obejrzyjcie mieszaninę na jasnym tle.



4. Opiszcie wynik. Dorosły wylewa wodę, a wy myjecie ręce.



Co zauważysz?

Żółta i niebieska woda zwykle dają zieloną mieszaninę. Odcień zależy od barwników i proporcji.

Dlaczego?

Barwniki mieszają się w wodzie. Razem zmieniają to, jakie światło przechodzi przez mieszaninę.

Pamiętaj

Nie pijcie wody z doświadczenia. Barwnik odmierza dorosły; zabezpieczcie stół.

02 • Kolorowy filtr przed latarką

Wiek: 5–8 lat • Czas: 10 minut | **Razem z dorosłym**

Czy białe światło może wyglądać inaczej?

Materiały

Chłodna latarka LED z zamkniętym schowkiem baterii, duży czerwony przezroczysty filtr z gładkiego tworzywa, biała kartka.



Sprawdź krok po kroku

1. 

Dorosły kieruje latarkę na białą kartkę w lekko przyciemnionym pokoju. Obejrzyjcie jasną plamę.

2. 

Przewidźcie zmianę. Dorosły trzyma czerwony filtr przed latarką, bez dotykania źródła światła.

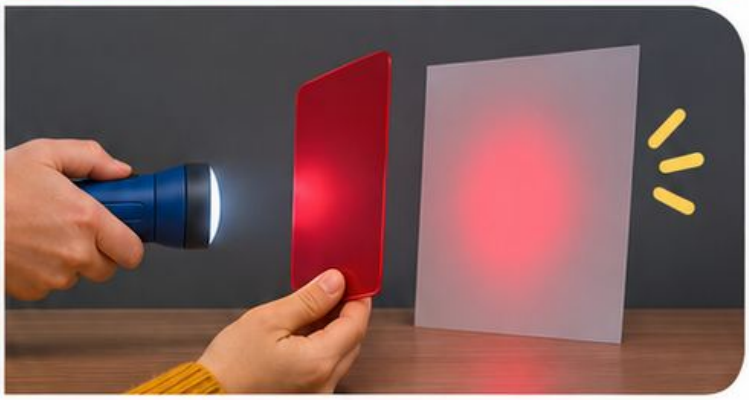
3. 

Porównajcie plamę z filtrem i bez niego. Latarka i kartka pozostają w tych samych miejscach.

4. 

Opowiedzcie o kolorze i jasności. Wyłączcie latarkę i odłóżcie filtr.





Co zauważysz?

Plama z czerwonym filtrem wygląda czerwonawo i zwykle jest ciemniejsza.

Dlaczego?

Filtr przepuszcza część światła, a część pochłania. Nie tworzy dodatkowego światła.

Pamiętaj

Nie świećcie w oczy. Bez laserów, gorących lamp i otwierania baterii. Filtru nie przykładajcie do twarzy.

03 • Dwa kolory na mokrej bibule

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut i schnięcie

Razem z dorosłym



Co stanie się na granicy dwóch plam?

Materiały

Biały filtr do kawy, żółty i niebieski zmywalny flamaster dla dzieci, pędzel, odrobina wody w plastikowym kubku, plastikowa tacka.



Sprawdź krok po kroku

1. Połóżcie filtr na tacce. Narysujcie obok siebie żółtą i niebieską grubą plamę, z małą przerwą.
2. Przewidźcie, czy plamy się spotkają. Zwilżcie pędzlem papier między nimi.
3. Dodajcie odrobinę wody na obie plamy. Obserwujcie przez kilka minut, bez pocierania.
4. Porównajcie środek i brzegi. Odłóżcie filtr płasko do wyschnięcia i umyjcie ręce.









Co zauważysz?

Kolory rozchodzą się po wilgotnym papierze i mogą stworzyć zielonkawą granicę.

Dlaczego?

Woda zwilża drobne przestrzenie w papierze i przenosi rozpuszczalny barwnik.

Pamiętaj

Woda służy doświadczeniu, nie piciu. Dorosły pilnuje niewielkiej ilości i zamyka flamastry.

04 • Woda wędruje po papierze

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut i obserwacja

Razem z dorosłym

Czy papier może podciągnąć wodę?



Materiały



Dwa przezroczyste plastikowe kubki, ręcznik papierowy, woda, odrobina barwnika spożywczego, taca.

Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły nalewa wodę do połowy jednego kubka i dodaje barwnik. Drugi kubek zostaje pusty, obok pierwszego.



2. Złóżcie szeroki pasek ręcznika. Jeden koniec zanurzcie w wodzie, drugi włóżcie do pustego kubka.



3. Przewidźcie, dokąd dotrze mokry ślad. Obserwujcie jego przesuwanie się w górę, nie przestawiając kubków.



4. Wróćcie po kilkunastu minutach. Przenoszenie wody może potrwać dłużej. Dorosły sprząta zestaw.



Co zauważysz?

Papier stopniowo moknie. Po pewnym czasie w pustym kubku może pojawić się woda.



Dlaczego?

Woda wnika w małe przestrzenie między włóknami papieru. To zjawisko kapilarne.



Pamiętaj

Na czas oczekiwania dorosły odstawia tacę poza zasięg dziecka. Nie pijcie barwionej wody.

05 • Kolory rozdzielone na filtrze

Wiek: 5–8 lat • Czas: 15–30 minut

Razem z dorosłym

Czy czarny flamaster zawiera jeden barwnik?



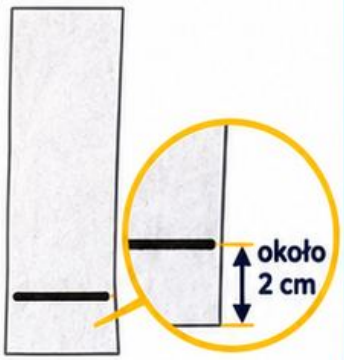
Materiały

Biały filtr do kawy, czarny zmywalny flamaster dla dzieci, plastikowy kubek, woda, taśma, taca; nożyczki tylko dla dorosłego.

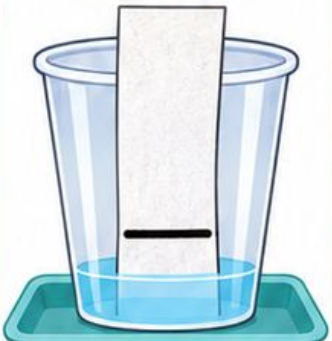


Sprawdź krok po kroku

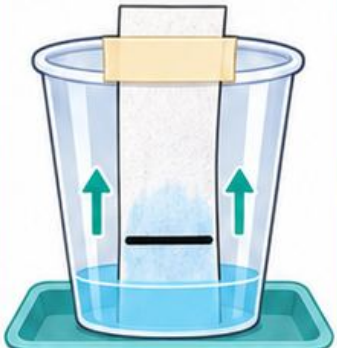
1 Dorosły wycina szeroki pasek filtra. Zróbcie czarną kreskę około dwóch centymetrów od dolnego brzegu.



2 Dorosły nalewa do kubka płytką warstwę wody. Zanurzcie sam dół papieru, tak aby kreska była nad wodą.



3 Dorosły mocuje górę paska taśmą do brzegu kubka. Obserwujcie wodę przesuwającą się w górę papieru.



4 Wyimijcie pasek, zanim woda dotrze do góry. Obejrzyjcie barwne ślady i umyjcie ręce.



Co zauważysz?

Mogą pojawić się różne kolory. Nie każdy czarny flamaster daje taki sam wynik.

Dlaczego?

Woda przenosi barwniki. Niektóre przemieszczają się po papierze szybciej niż inne, więc można je rozdzielić.

Pamiętaj Tylko flamastry zmywalne wodą. Bez alkoholu i innych rozpuszczalników; nie pijcie wody.

06 • Jaśniejsza i ciemniejsza mieszanina

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

Co zmieni dolewanie czystej wody?



Materiały

Dwa jednakowe przezroczyste plastikowe kubki, osobny pojemnik z wodą, barwnik spożywczy, łyżka, biała kartka, taca.



Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły przygotowuje w jednym kubku barwioną wodę. Rozdzielcie ją łyżką równo do obu kubków.



2. Postawcie kubki przed białą kartką. Porównajcie kolor przed zmianą.



3. Do jednego kubka dodajcie kilka łyżek czystej wody i zamieszajcie. Drugi zostawcie bez zmian.



4. Porównajcie kolory, patrząc przez boczne ścianki. Opowiedzcie o wyniku i posprzątajcie.



Co zauważysz?

Po dolaniu wody kolor zwykle wygląda jaśniej. Kubek bez dodatku pomaga zauważyć zmianę.

Dlaczego?

Ta sama ilość barwnika rozkłada się w większej ilości wody. Mieszanina jest mniej stężona.

Pamiętaj

Nie pijcie mieszaniny. Barwnik odmierza dorosły, a kubki stoją stabilnie na tacy.

07 • Kolor na białym i ciemnym tle

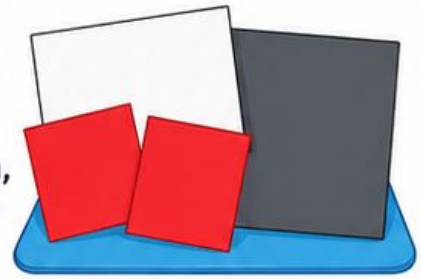
Wiek: 5–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

Czy ten sam kolor zawsze wygląda tak samo?

Materiały

Dwa jednakowe kawałki czerwonego papieru, biała i ciemnoszara kartka, podkładka; nożyczki tylko dla dorosłego.



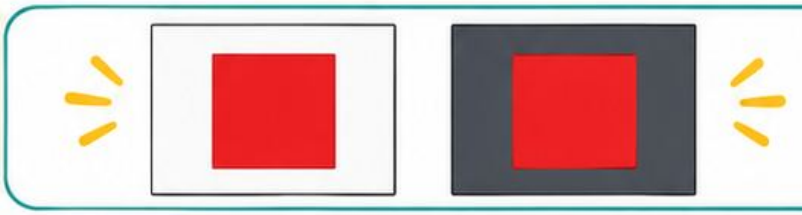


Sprawdź krok po kroku

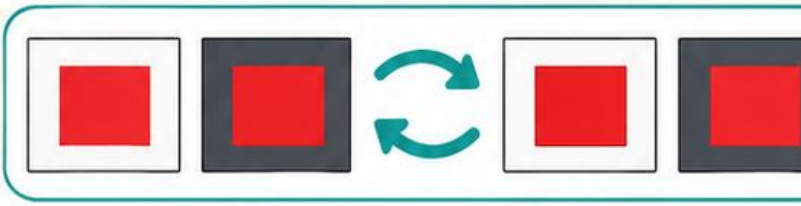
1. Dorosły wycina dwa takie same czerwone kwadraty z jednego arkusza papieru.



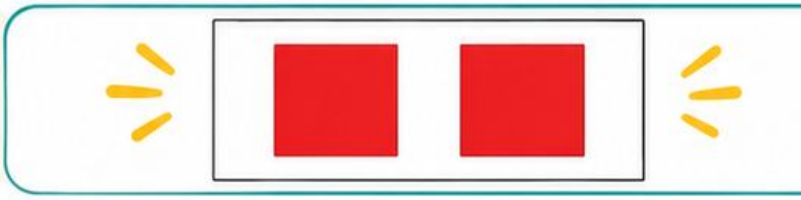
2. Połóżcie jeden na białym, drugi na ciemnoszarym tle. Obejrzyjcie oba w tym samym świetle.



3. Przewidźcie, co się zmieni po zamianie. Zamieńcie czerwone kwadraty miejscami.



4. Połóżcie je obok siebie na białej kartce. Porównajcie kolor jeszcze raz.



Co zauważysz?

Kwadraty mogą wyglądać inaczej na różnych tłach, choć powstały z tego samego papieru.

Dlaczego?

Wzrok ocenia kolor także w porównaniu z otoczeniem. Papier nie zmienił barwy, zmieniło się tło.

Pamiętaj

Dorosły przygotowuje cięcie. Nie trzeba patrzeć w jasną lampę ani ekran.

08 • Cień większy i mniejszy



Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

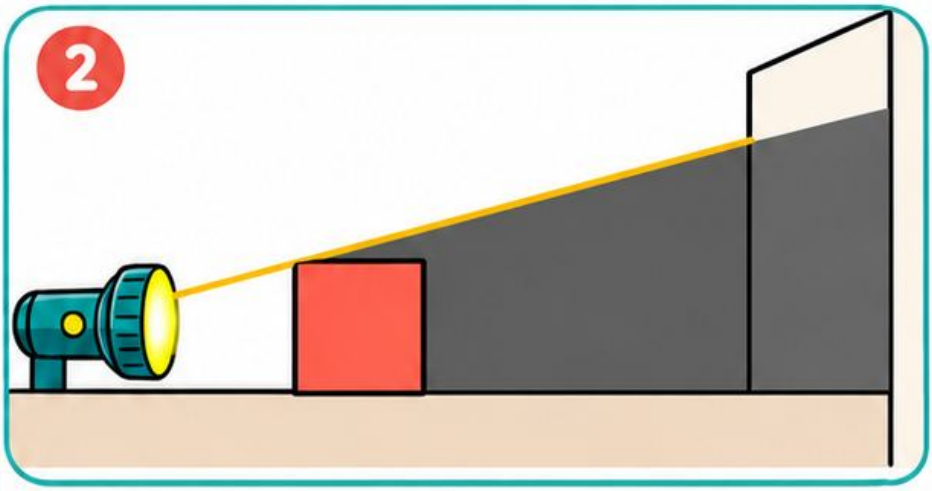
Co zmieni przesunięcie przedmiotu?

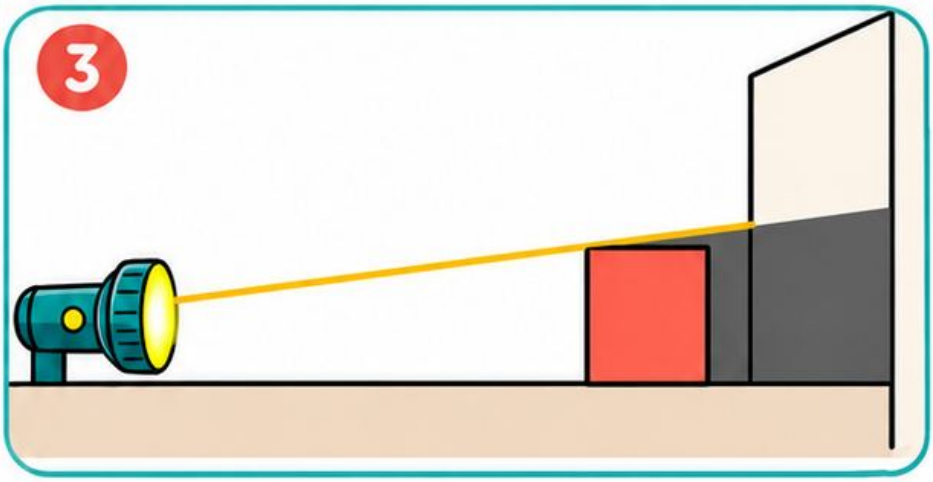
Materiały

Chłodna latarka LED o szerokiej wiązce, z zamkniętą komorą baterii, duży nieprzezroczysty klocek, jasna ściana, stół.

Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły kieruje latarkę na ścianę. Ustawcie klocek pomiędzy światłem a ścianą, aby rzucał cień.
2. Zapamiętajcie wielkość cienia. Nie ruszając latarki, przesuńcie klocek bliżej niej.
3. Przesuńcie klocek bliżej ściany. Latarka i ściana pozostają w tych samych miejscach.
4. Powtórzcie i opiszcie, kiedy cień był większy. Wyłączcie latarkę.





Co zauważysz?

Przy rozchodzącej się wiązce światła cień rośnie, gdy klocek zbliża się do latarki, i maleje bliżej ściany.

Dlaczego?

Światło rozchodzi się od źródła. Przedmiot bliżej latarki zasłania szerszą część wiązki docierającej do ściany.

Pamiętaj

Nie świećcie w oczy. Latarkę obsługuje dorosły; bez laserów, gorących lamp i otwierania baterii.

09 • Cień blisko i daleko

Wiek: 5–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

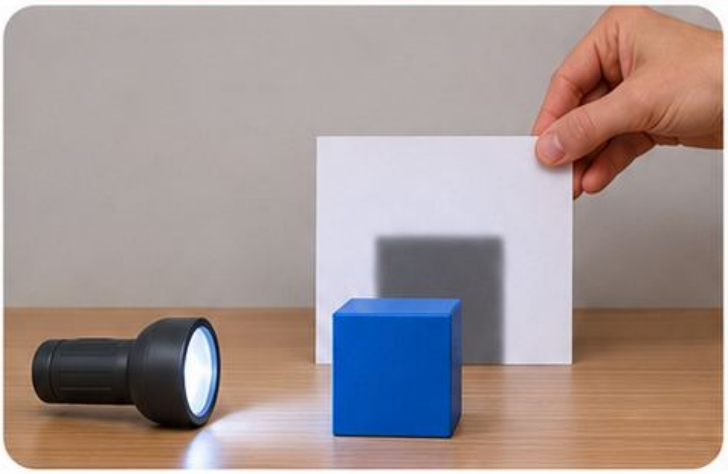
Co zmieni odległość ekranu?

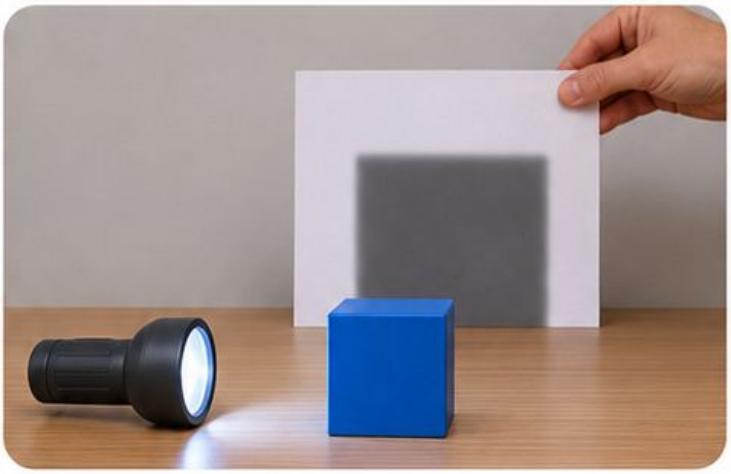
Materiały

Chłodna latarka LED o szerokiej wiązce, z zamkniętą komorą baterii, duży klocek, sztywna biała kartka, stół.

Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły ustawia latarkę i klocek na stole. Za klockiem trzyma białą kartkę jako ekran.
2. Obejrzyjcie cień. Latarka i klocek pozostają nieruchome.
3. Dorosły odsuwa tylko kartkę dalej od klocka, nadal na drodze światła. Porównajcie cień.
4. Przybliżcie ekran ponownie. Opiszcie zmianę i wyłączcie latarkę.





Co zauważysz?

Przy nieruchomej latarce i klocku cień zwykle staje się większy na dalszym ekranie.

Dlaczego?

Za przedmiotem zasłonięty obszar światła rozszerza się. Dalszy ekran przecina szerszą część tego obszaru.



Pamiętaj

Nie świećcie w oczy. Latarkę obsługuje dorosły; bez laserów, gorących lamp i otwierania baterii.

10 • Dwa przedmioty, jeden cień

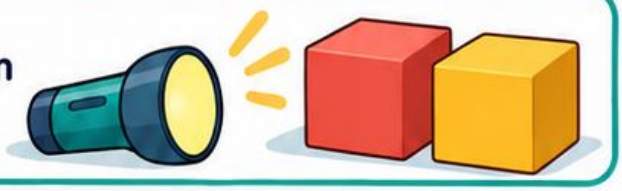
Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

Czy cienie mogą się połączyć?

Materiały

Chłodna latarka LED z zamkniętym schowkiem baterii, dwa duże klocki, jasna ściana, stół.

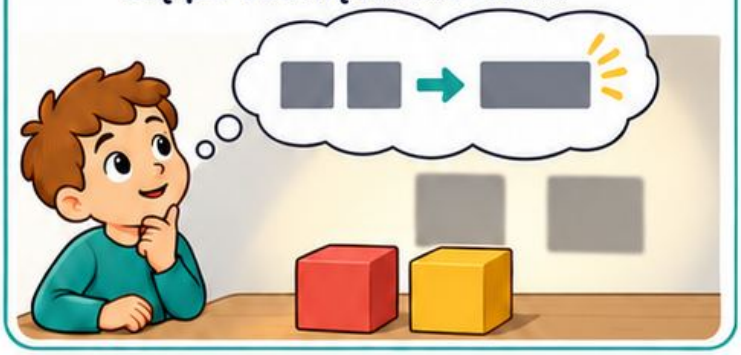


Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły kieruje światło na ścianę. Umieśćcie dwa klocki obok siebie na drodze światła.



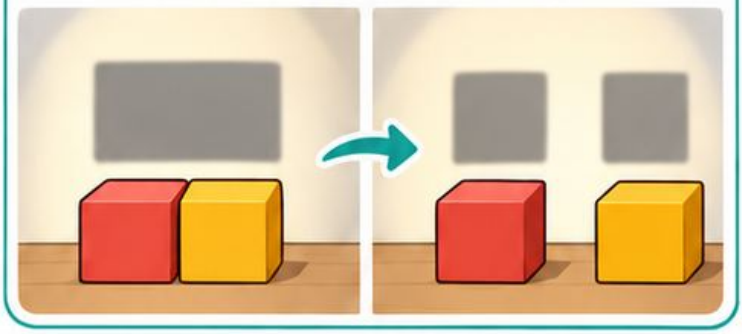
2. Zostawcie przerwę między cieniami. Przewidźcie, co stanie się po zsunięciu klocków.



3. Powoli zbliżajcie klocki do siebie, bez przesuwania latarki. Obserwujcie granicę cieni.



4. Odsuńcie jeden klocek. Porównajcie wspólny kształt i dwa oddzielne cienie. Wyłączcie latarkę.



Co zauważysz?

Gdy cienie się stykają lub nakładają, mogą wyglądać jak jeden większy kształt.

Dlaczego?

Każdy klocek zasłania część światła. Obszary cienia mogą się połączyć na ścianie.

Pamiętaj Nie świećcie w oczy. Latarkę obsługuje dorosły; bez laserów, gorących lamp i otwierania baterii.

11 • Co przepuszcza światło

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

Czy każdy materiał daje taki sam cień?



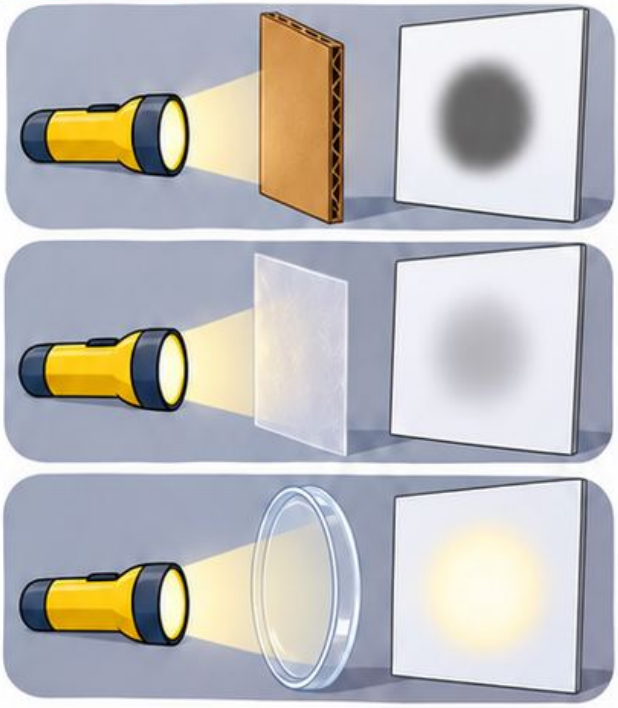
Materiały

Chłodna latarka LED z zamkniętym schowkiem baterii, sztywna biała kartka, duży karton, papier śniadaniowy i przezroczysta plastikowa pokrywka z gładkimi brzegami.



Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły kieruje latarkę na białą kartkę. Zaznaczcie wzrokiem jasne miejsce.
2. Wstawcie karton między latarkę a kartkę. Obejrzyjcie cień.
3. W tym samym miejscu sprawdźcie papier śniadaniowy, a potem przezroczystą pokrywkę. Nie ruszajcie latarki.
4. Porównajcie, przez co przeszło więcej światła. Wyłączcie latarkę i schowajcie materiały.



Co zauważysz?

Karton daje ciemny cień. Cienki papier zwykle przepuszcza i rozprasza część światła, a przezroczysta pokrywka może przepuszczać go więcej.

Dlaczego?

Materiały różnią się tym, jak pochłaniają, przepuszczają i rozpraszają światło.

Pamiętaj

Nie świećcie w oczy. Latarkę obsługuje dorosły; bez laserów, gorących lamp i otwierania baterii. Pokrywkę sprawdza dorosły; bez szkła.

12 • Kierunek światła i cień

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut **Razem z dorosłym**



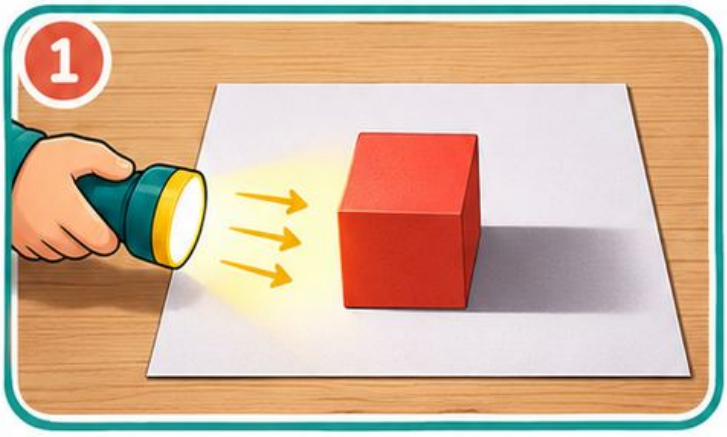
W którą stronę skieruje się cień?

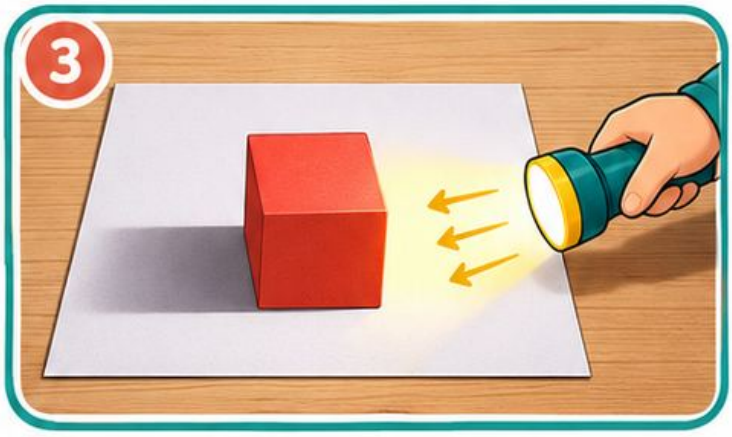
Materiały

Chłodna latarka LED z zamkniętym schowkiem baterii, duży klocek, biała kartka, stół.

Sprawdź krok po kroku

1. Połóżcie klocek na białej kartce. Dorosły świeci z lewej strony, nisko nad stołem.
2. Wskażcie, gdzie pada cień. Przewidźcie zmianę, gdy światło przejdzie na drugą stronę.
3. Dorosły świeci z prawej strony. Klocek i kartka pozostają nieruchome.
4. Powtórzcie porównanie. Pokażcie kierunek światła i cienia, a potem wyłączcie latarkę.





Co zauważysz?

Cień na kartce pojawia się po stronie przeciwnej do latarki.

Dlaczego?

Klocek zatrzymuje światło. Za nim, patrząc od strony źródła, powstaje obszar słabiej oświetlony.

Pamiętaj | Nie świećcie w oczy. Latarkę obsługuje dorosły; bez laserów, gorących lamp i otwierania baterii.

13 • Cienie dłoni

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut **Razem z dorosłym**

Jak ruch palców zmienia kontur?

Materiały

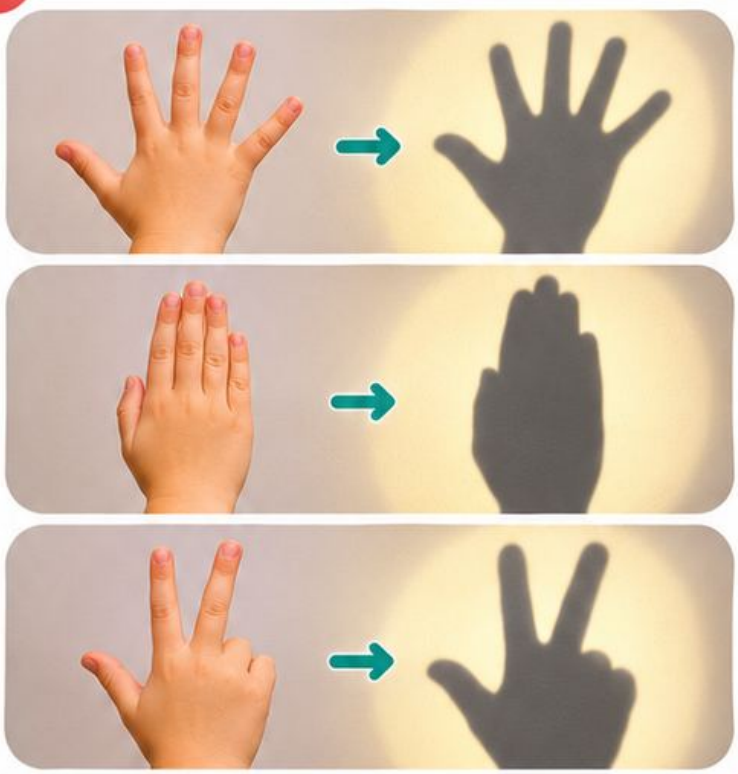


Chłodna latarka LED z zamkniętym schowkiem baterii, jasna ściana.



Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły kieruje latarkę na ścianę. Umieść dłoń pomiędzy światłem a ścianą, z dala od twarzy.
2. Rozłóż pięć palców i obejrzyj cień. Przewidź, co zmieni ich złączenie.
3. Złącz palce, a potem zegnij dwa. Dłoń pozostaje w podobnej odległości od ściany.
4. Wymyśl dwa kształty i porównaj ich kontury. Dorosły wyłącza latarkę.



Co zauważysz?

Zginanie i rozstawianie palców zmienia zarys cienia.

Dlaczego?

Cień pokazuje obszar, w którym dłoń zasłoniła światło. Nie pokazuje koloru skóry ani szczegółów wnętrza dłoni.

Pamiętaj

Nie świećcie w oczy. Latarkę obsługuje dorosły; bez laserów, gorących lamp i otwierania baterii. Nie wyginaj palców na siłę.

14 • Kształt cienia obróconego przedmiotu

Wiek: 5–8 lat • Czas: 10 minut



Razem z dorosłym

Czy ten sam przedmiot może dać różne cienie?

Materiały

Chłodna latarka LED z zamkniętym schowkiem baterii, duży prostokąt sztywnej tektury, biała kartka.

Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły trzyma tekturę między latarką a białą kartką. Jej szeroka powierzchnia jest zwrócona do światła.



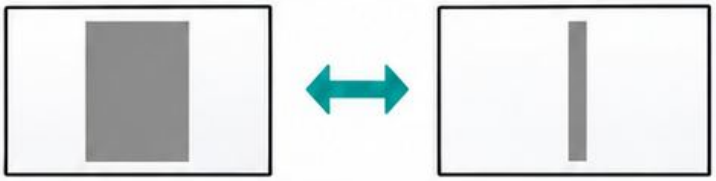
2. Obejrzyjcie szeroki cień. Przewidźcie, co zmieni obracanie tektury wokół pionowej osi.



3. Dorosły powoli obraca tekturę bokiem do światła, nie zmieniając jej miejsca. Obserwujcie zwężanie cienia.



4. Wróćcie do pierwszego ustawienia. Porównajcie kontury i wyłączcie latarkę.



Co zauważysz?

Szeroki prostokątny cień może zwęzić się prawie do linii, gdy światło trafia na cienki brzeg tektury.

Dlaczego?

Zmiana ustawienia przedmiotu zmienia powierzchnię, która zasłania światło.

Pamiętaj

Nie świećcie w oczy. Latarkę obsługuje dorosły; bez laserów, gorących lamp i otwierania baterii.



15 • Co pływa, a co tonie

Wiek: 3–8 lat • Czas: 15 minut

Razem z dorosłym

Czy cięższy przedmiot zawsze tonie?



Materiały

Szeroka płytka plastikowa miska z wodą, duży płaski drewniany klocek, metalowa łyżka bez ostrych brzegów, duża plastikowa pokrywka, taca.

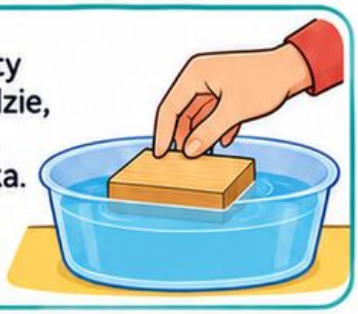


Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły sprawdza przedmioty. Nalewa tyle wody, aby płaski klocek mógł unosić się bez dotykania dna. Przewidźcie wyniki.



2. Kładźcie przedmioty pojedynczo na wodzie, bez pchania w dół. Zacznijcie od klocka.



3. Po każdej obserwacji wyjmijcie przedmiot. Sprawdźcie łyżkę i pokrywkę.



4. Porównajcie przewidywania z wynikiem. Dorosły opróżnia miskę, a wy osuszacie stół.



Co zauważysz?

Łyżka zwykle opada na dno. Drewniany klocek i pokrywka mogą utrzymać się na powierzchni, zależnie od materiału i kształtu.

Dlaczego?

Woda wypycha zanurzony przedmiot ku górze. Pływanie zależy nie tylko od ciężaru, ale też od objętości i kształtu.

Pamiętaj

Dorosły jest obecny przez całą próbę. Użyjcie płytkiej wody, wytrzyjcie rozlaną wodę i nie pijcie jej.

16 • Łódka z folii i jej kształt

Wiek: 5–8 lat • Czas: 15 minut **Razem z dorosłym**

Jak brzegi pomagają utrzymać wodę na zewnątrz?

Materiały

Dwa jednakowe duże arkusze folii aluminiowej, płytka plastikowa miska z wodą, taca.



Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły przygotowuje arkusze i podwija ostre brzegi. Z pierwszego uformujcie szeroką miseczkę z podniesionymi bokami.



2. Z drugiego zróbcie podobną miseczkę, ale z jednym bardzo niskim bokiem. Przewidźcie, co łatwiej nabierze wody.



3. Połóżcie obie osobno na wodzie. Dorosły lekko przechyla każdą łódkę, obserwując brzeg.



4. Porównajcie, kiedy woda wlewa się do środka. Wyjmijcie folię i opróżnijcie miskę.



Co zauważysz?

Przez niski brzeg woda łatwiej dostaje się do środka. Napełniona łódka może zatonąć.

Dlaczego?

Pusta, szeroka łódka wypiera wodę i może pływać. Gdy nabiera wody, jej obciążenie rośnie.

Pamiętaj

Dorosły jest obecny przez całą próbę. Użyjcie płytkiej wody, wytrzyjcie rozlaną wodę i nie pijcie jej. Folię przygotowuje dorosły; bez monet, klipsów i masztów.

17 • Ta sama woda, różne naczynia

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

Czy wyższy poziom oznacza więcej wody?

Materiały

Szeroki i wąski przezroczysty plastikowy kubek, mały plastikowy kubek do odmierzania, woda, taca.

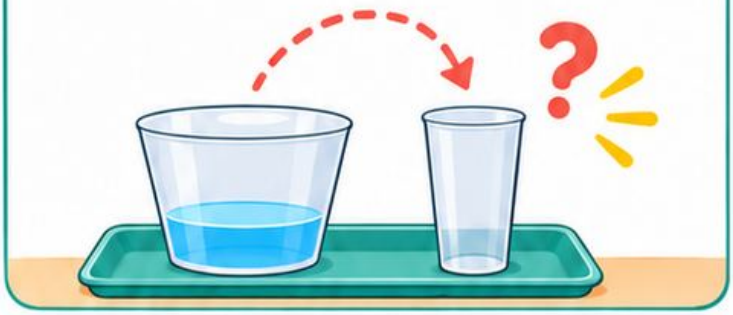


Sprawdź krok po kroku

1 Dorosły odmierza małym kubkiem jedną porcję wody. Wlewa ją do szerokiego kubka.



2 Obejrzyjcie poziom. Przewidźcie, gdzie znajdzie się ta sama woda w węższym kubku.



3 Dorosły przelewa całą wodę do wąskiego kubka, niczego nie dolewając. Porównajcie wysokość.



4 Przelejcie wodę z powrotem. Jeśli nic się nie rozlało, sprawdźcie ponownie poziom i posprzątajcie.



Co zauważysz?

W węższym kubku ta sama porcja wody sięga wyżej.

Dlaczego?

Ilość wody nie zmienia się od samego przelania. Kształt naczynia zmienia wysokość słupa wody.

Pamiętaj Dorosły jest obecny przez całą próbę. Użyjcie płytkiej wody, wytrzyjcie rozlaną wodę i nie pijcie jej.

18 • Woda podąża za pochyleniem

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

W którą stronę popłynie woda?



Materiały

Szeroka płytka plastikowa tacka z brzegami, łyżka, niewielka ilość wody, ręcznik.



Sprawdź krok po kroku

1 Dorosły stawia tackę na ręczniku. Wlejcie na środek kilka łyżek wody.



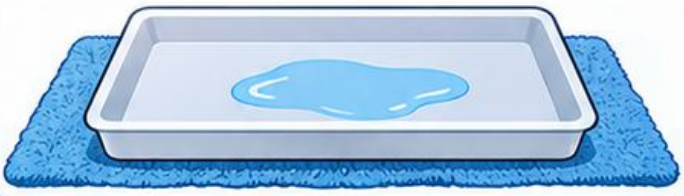
2 Przewidźcie kierunek ruchu. Dorosły powoli unosi jeden brzeg tacki tylko odrobinę.



3 Obserwujcie wodę zbierającą się po niższej stronie. Opuśćcie tackę i unieście przeciwny brzeg.



4 Połóżcie tackę płasko. Opiszcie zmianę, a dorosły wylewa wodę.



Co zauważysz?

Woda płynie w stronę niższej części tacki.

Dlaczego?

Grawitacja przyciąga wodę w dół. Nachylenie powierzchni pomaga jej przemieścić się na niższą stronę.



! Pamiętaj

Dorosły jest obecny przez całą próbę. Użyjcie płytkiej wody, wytrzyjcie rozlaną wodę i nie pijcie jej. Tackę przechyla tylko dorosły, bez wylewania przez brzeg.

19 • Krople na gładkiej powierzchni

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym



Czy małe krople od razu stają się płaską kałużą?

Materiały

Gładka czysta plastikowa pokrywka, łyżeczka, odrobina wody, taca.



Sprawdź krok po kroku



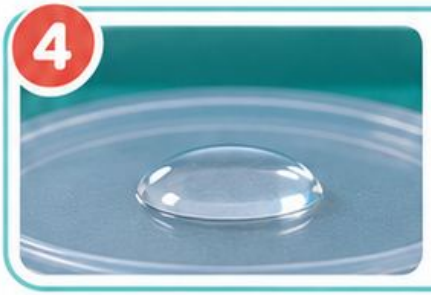
1. Dorosły kładzie pokrywkę na tacy. Końcem łyżeczki przenieście jedną małą kroplę wody na jej powierzchnię.



2. Obejrzyjcie kroplę z boku, nie dotykając jej. Przewidźcie, co zmieni następna kropla.



3. Dodajcie kolejną tuż obok, tak aby się zetknęły. Obserwujcie łączenie.



4. Powtórzcie z kilkoma kroplami. Na koniec wytrzyjcie powierzchnię.

Co zauważysz?

Na niektórych gładkich tworzywach krople są wypukłe. Zetknięte krople mogą połączyć się w większą.

Dlaczego?

Cząsteczki wody przyciągają się. Napięcie powierzchniowe pomaga kropli zachować zaokrąglony kształt; podłoże też ma znaczenie.

Pamiętaj

Dorosły jest obecny przez całą próbę. Użyjcie płytkiej wody, wytrzyjcie rozlaną wodę i nie pijcie jej. Bez igieł i środków chemicznych.

20 • Papier chłonie wodę

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym

Czy dwa rodzaje papieru mokną tak samo?

Materiały

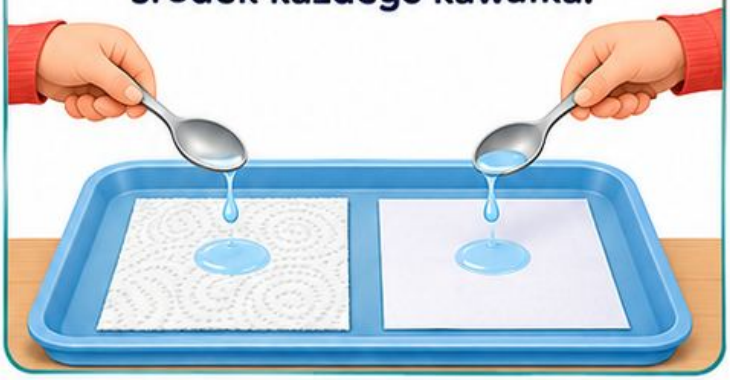
Równej wielkości duże kawałki ręcznika papierowego i papieru do drukarki, plastikowa taca, łyżeczka, woda.

Sprawdź krok po kroku

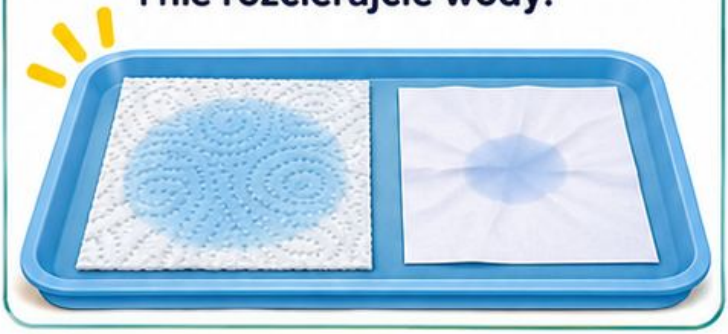
1. Połóżcie oba kawałki osobno na tacy. Przewidźcie, który szybciej wchłonie wodę.



2. Dorosły nalewa po jednej równej łyżeczce wody na środek każdego kawałka.



3. Obserwujcie rozchodzenie się mokrej plamy. Nie dociskajcie i nie rozcierajcie wody.

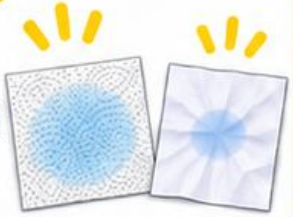


4. Porównajcie papier po chwili. Dorosły zbiera mokre kawałki, a wy osuszacie tacę.



Co zauważysz?

Ręcznik zwykle szybko wchłania i rozprowadza wodę. Papier do drukarki może moknąć wolniej i bardziej się marszczyć.



Dlaczego?

Woda wnika między włókna. Ich ułożenie i budowa papieru wpływają na chłonność.



Pamiętaj

Dorosły jest obecny przez całą próbę. Użyjcie płytkiej wody, wytrzyjcie rozlaną wodę i nie pijcie jej.

21 • Co rozpuszcza się w wodzie

Wiek: 5–8 lat • Czas: 15 minut

Razem z dorosłym

Czy znikający cukier przestał istnieć?



Materiały

Dwa przezroczyste plastikowe kubki, woda, trochę cukru i oleju spożywczego, dwie łyżeczki, taca.

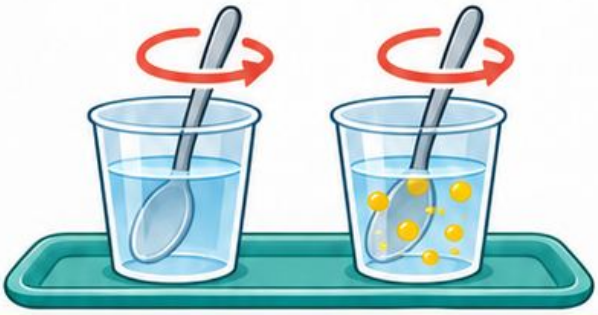


Sprawdź krok po kroku

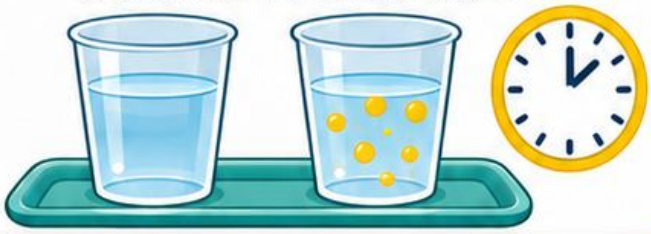
1. Dorosły nalewa tyle samo wody do obu kubków. Do jednego dodaje pół łyżeczki cukru, do drugiego pół łyżeczki oleju.



2. Przewidźcie wyniki. Zamieszajcie każdy kubek osobną łyżeczką.



3. Obserwujcie, czy widać kryształki cukru. Kubek z olejem zostawcie na kilka minut.



4. Porównajcie mieszaniny. Dorosły usuwa je i myje przybory, a wy myjecie ręce.



Co zauważysz?

Niewielka ilość cukru zwykle się rozpuszcza. Olej tworzy krople, a potem osobną warstwę.

Dlaczego?

Cząsteczki cukru oddzielają się od siebie i mieszają z wodą, ale cukier nadal w niej jest. Olej tworzy oddzielną warstwę.

Pamiętaj

Bez próbowania smaku. Składniki odmierza dorosły i uwzględnia alergie. Rozlany olej trzeba dokładnie usunąć.

22 • Parowanie pod obserwacją

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut i kilka godzin | **Razem z dorosłym**

Gdzie podziewa się cienka warstwa wody?

Materiały

Dwa jednakowe plastikowe talerzyki, łyżeczka, woda, duży przezroczysty plastikowy pojemnik jako osłona.

Sprawdź krok po kroku

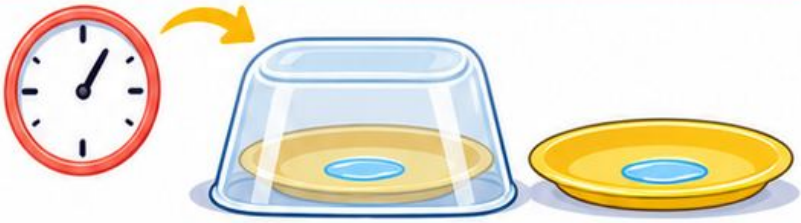
1. Dorosły nalewa po jednej łyżeczce wody na oba talerzyki. Ustawia je obok siebie w spokojnym miejscu.



2. Jeden talerzyk przykrywa odwróconym pojemnikiem, drugi pozostawia odkryty. Przewidźcie, gdzie woda ubędzie szybciej.



3. Na czas oczekiwania dorosły odstawia zestaw poza zasięg dziecka. Wróćcie po kilku godzinach i porównajcie ślady wody.



4. Jeśli różnicy nie widać, obserwujcie dłużej. Dorosły sprząta zestaw po zakończeniu.





Co zauważysz?

Na odkrytym talerzyku woda zwykle ubywa szybciej. Tempo zależy od temperatury, wilgotności i ruchu powietrza.

Dlaczego?

Woda może przechodzić w parę także bez wrzenia. Pod osłoną gromadzi się wilgotne powietrze, co spowalnia parowanie.

Pamiętaj

Bez grzejników, piekarnika i gorącej wody. Pojemnika nie zakładajcie na głowę. Nie pijcie wody z próby.

23 • Rampa wysoka i niska

Wiek: 3–8 lat • Czas: 15 minut



Razem z dorosłym

Jak wysokość startu wpływa na drogę samochodu?

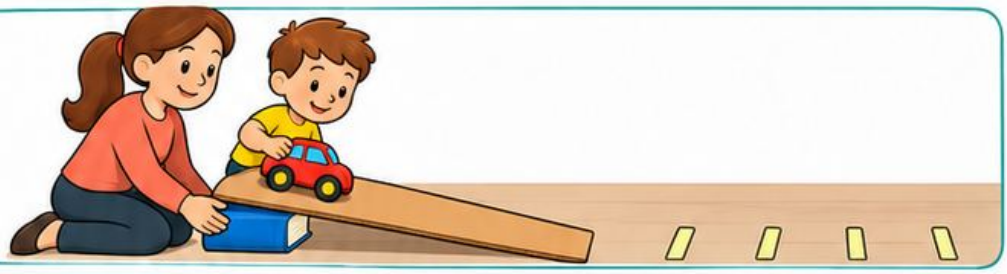
Materiały

Sztywna szeroka tektura, dwie książki, duży lekki samochodzik, papierowa taśma, wolny fragment podłogi.



Sprawdź krok po kroku

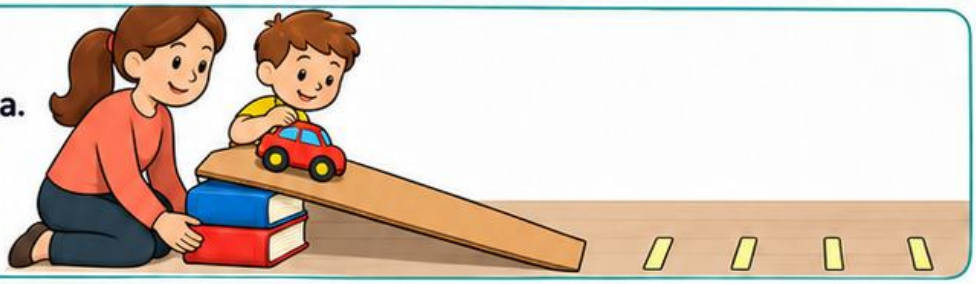
1. Dorosły opiera tekturę na jednej książce i zabezpiecza ją. Dolny koniec dotyka podłogi.



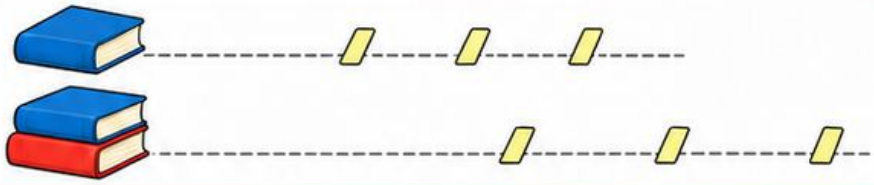
2. Puśćcie samochód z góry bez popychania. Zaznaczcie taśmą miejsce zatrzymania. Powtórzcie trzy razy.



3. Dorosły podnosi rampę drugą książką, nie przesuwając dolnego końca. Puśćcie samochód z tego samego miejsca bez popychania. Powtórzcie trzy razy.



4. Porównajcie miejsca zatrzymania. Dorosły rozkłada rampę i usuwa znaczniki.



Co zauważysz?

Z wyższej rampy samochód często jedzie dalej, jeśli nie przewraca się ani nie zderza z przeszkodą.

Dlaczego?

Przy starcie z większej wysokości samochód może bardziej się rozpędzić podczas zjazdu. Opory ruchu i nierówności wpływają na wynik.

Pamiętaj

Rampa pozostaje niska. Bez stromych zjazdów, ciężkich aut i ludzi na trasie. Nie wspinajcie się.

24 • Gładki i szorstki tor

Wiek: 3–8 lat • Czas: 15 minut

Razem z dorosłym

Czy samochód pojedzie równie daleko po dwóch podłożach?



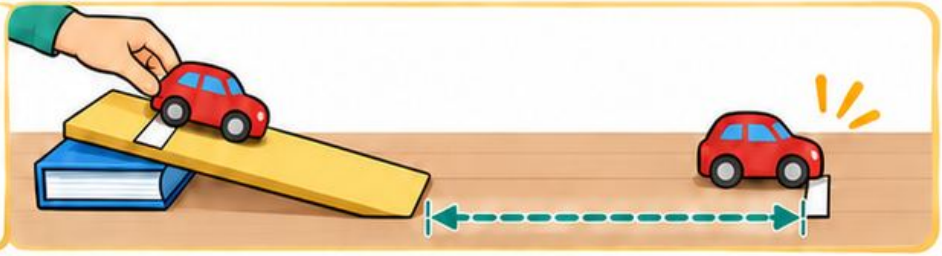
Materiały Niska sztywna rampa, książka, duży samochodzik, gładka podłoga, cienki płaski ręcznik, papierowa taśma.

Sprawdź krok po kroku

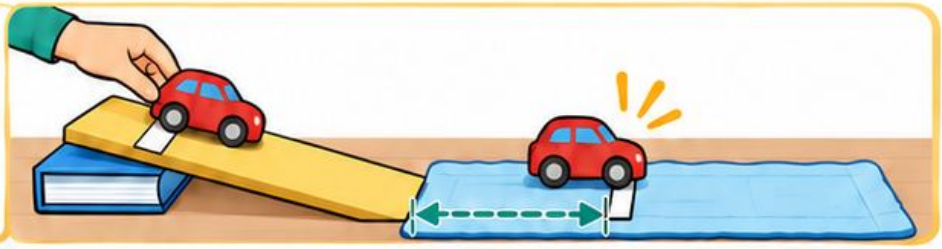
1. Dorosły mocuje rampę na książce. Za jej końcem zostawia gładką podłogę.



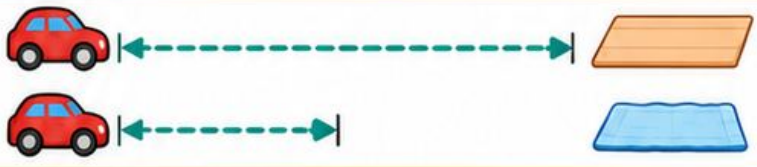
2. Puśćcie samochód bez popychania z zaznaczonego miejsca. Zaznaczcie, gdzie się zatrzyma. Powtórzcie.



3. Połóżcie płaski ręcznik za rampą, Rampa i punkt startu zostają bez zmian. Powtórzcie próby.



4. Porównajcie drogę od końca rampy. Zbierzcie tor i znaczniki.



Co zauważysz?

Na miękkim ręczniku samochód zwykle zatrzymuje się wcześniej niż na gładkiej podłodze.

Dlaczego?

Podłoże wpływa na opory ruchu kół. Samochód zwalnia, a część jego energii zamienia się w ciepło i odkształcenia tkaniny.

Pamiętaj

Ręcznik nie może tworzyć progu ani fałd. Dorosły zabezpiecza niską rampę; trasa pozostaje pusta.

25 • Papier płaski i zgnieciony

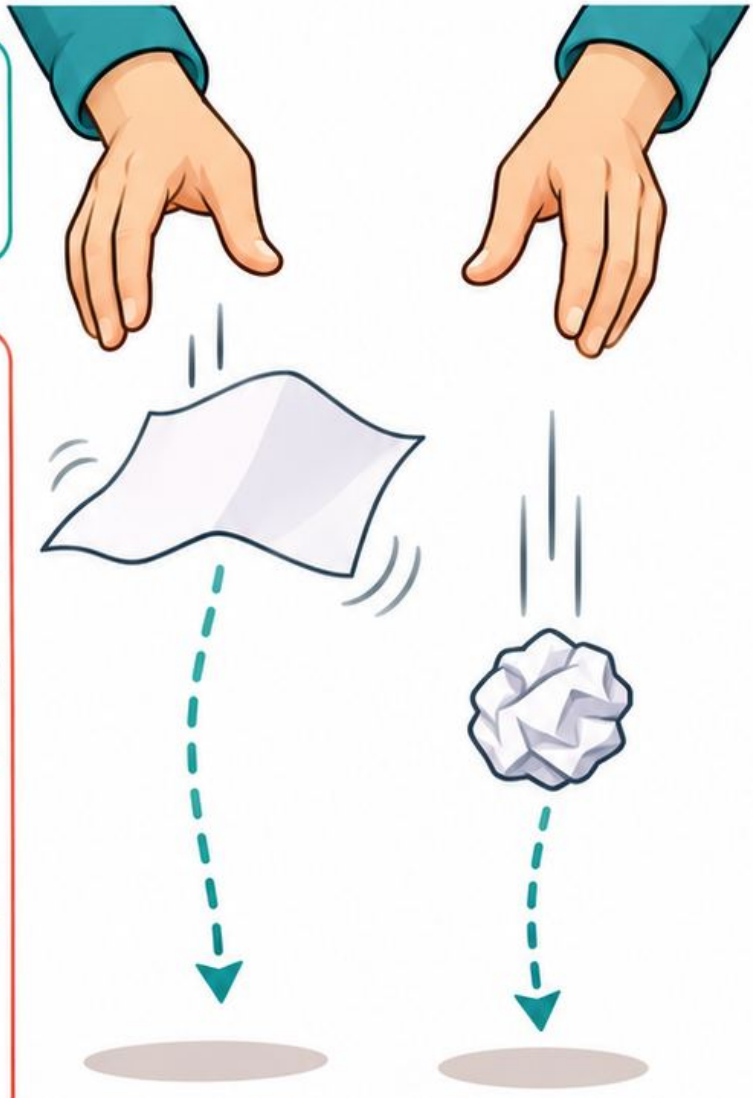
Wiek: 3-8 lat • Czas: 10 minut **Razem z dorosłym**

Czy kształt papieru zmienia spadanie?

Materiały

Dwie jednakowe kartki papieru, wolna przestrzeń nad podłogą.





Sprawdź krok po kroku

1. Jedną kartkę zostawcie płaską. Drugą zgniećcie w dużą kulę, nie odrywając papieru.



2. Przewidźcie, co dotknie podłogi wcześniej. Dorosły trzyma obie kartki na tej samej niewielkiej wysokości.



3. Puśćcie je jednocześnie, bez rzucania. Obserwujcie spadanie.



4. Powtórzcie kilka razy w spokojnym powietrzu. Porównajcie wyniki i zbierzcie papier.



Co zauważysz?

Zgnieciona kartka zwykle spada szybciej. Płaska może kołysać się i opadać wolniej.



Dlaczego?

Powietrze stawia opór. Rozłożona kartka napotyka go zwykle więcej niż zwarta kula z podobnej kartki.

Pamiętaj



Bez wchodzenia na meble i zrzucania z okna. Pod miejscem próby nie stoi druga osoba.

26 • Toczenie walca i sześcianu

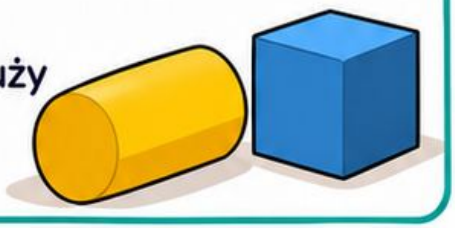
Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut

Razem z dorosłym



Materiały

Duży gładki klocek w kształcie walca, duży sześcienny klocek, płaska podłoga.

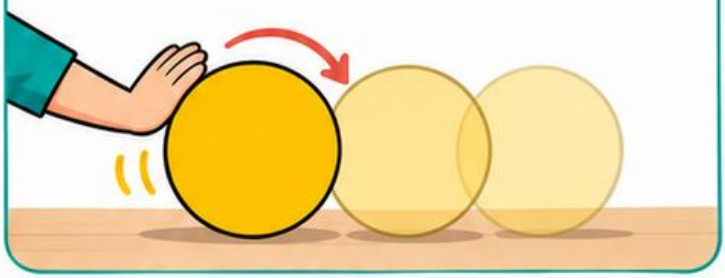


Sprawdź krok po kroku

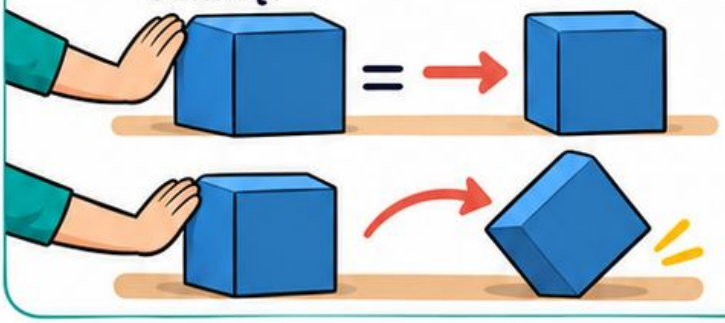
1. Dorosły sprawdza duże klocki. Połóżcie walec na boku, a sześcian na jednej płaskiej ścianie.



2. Delikatnie pchnijcie walec. Obserwujcie, jak zmienia punkt styku z podłogą.



3. Podobnie pchnijcie sześcian. Sprawdźcie, czy się przesuwa, czy przewraca na kolejną ścianę.



4. Postawcie walec na płaskim końcu i powtórzcie. Opiszcie różnicę.



Co zauważysz?

Walec leżący na boku łatwo się toczy. Sześcian nie ma ciągłej zaokrąglonej powierzchni do toczenia.

Dlaczego?

Kształt powierzchni dotykającej podłoża wpływa na ruch. Ten sam walec zachowuje się inaczej ustawiony na końcu.

Pamiętaj Popychajcie lekko, z dala od stóp i twarzy. Tylko duże klocki bez ostrych brzegów.

27 • Równowaga szerokiej podstawy

Wiek: 3–8 lat • Czas: 10 minut **Razem z dorosłym**

W którym ustawieniu klocek łatwiej się przewraca?

Materiały Duży prostokątny lekki klocek, płaska podłoga.

Sprawdź krok po kroku

1. Połóżcie klocek na jego najszerszej ścianie. Delikatnie dotknijcie go palcem z boku.



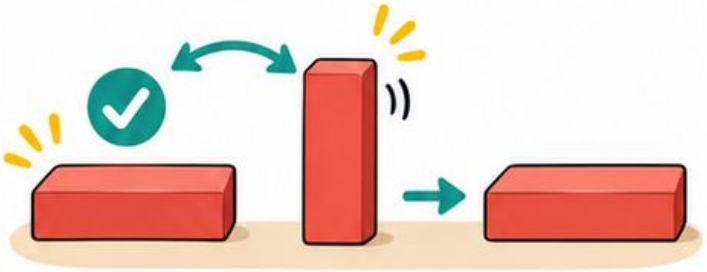
2. Dorosły stawia ten sam klocek na wąskim końcu. Przewidźcie, czy nadal będzie tak stabilny.



3. Dotknijcie go ostrożnie, bez mocnego pchnięcia. Dorosły pilnuje, aby nie upadł na palce.



4. Porównajcie oba ustawienia. Na koniec połóżcie klocek płasko.



Co zauważysz? Ten sam klocek zwykle łatwiej przewrócić, gdy stoi wysoko na wąskiej podstawie.

Dlaczego? Położenie ciężaru i wielkość podstawy wpływają na równowagę. Niski, szeroki układ zwykle jest stabilniejszy.

Pamiętaj Próba odbywa się na podłodze z lekkim klockiem, nie ciężkim meblem. Nie używajcie własnego ciała jako obciążenia.

28 • Ślizg po różnych powierzchniach

Wiek: 5–8 lat • Czas: 15 minut



Razem z dorosłym

Czy ten sam klocek zsunie się z każdej powierzchni?

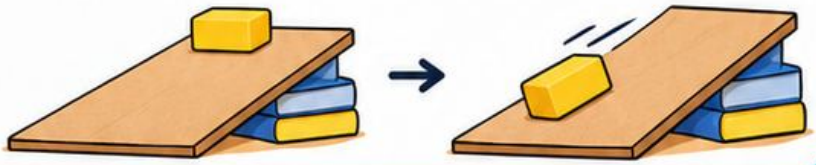
Materiały Sztywna szeroka tektura, książki, duży gładki klocek, cienka bawełniana ściereczka, papierowa taśma.

Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły buduje niską rampę. Kładźcie klocek na oznaczonym miejscu i puszczajcie bez popychania.



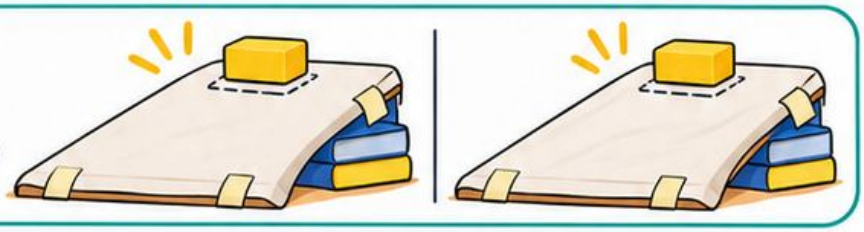
2. Jeśli nie rusza, dorosły nieznacznie zmienia nachylenie. Gdy się ślizga, zapamiętajcie ustawienie.



3. Przykryjcie rampę gładko rozłożoną ściereczką i zabezpieczcie ją. Zachowajcie wysokość i punkt startu.



4. Powtórzcie próbę. Porównajcie ruch albo jego brak, potem rozłóżcie rampę.



Co zauważysz?

Klocek może ślizgać się po tekturze, a na tkaninie poruszać wolniej lub pozostać na miejscu.

Dlaczego?

Tarcie między powierzchniami przeciwstawia się ślizganiu. Wynik zależy od konkretnego klocka, tkaniny i nachylenia.

Pamiętaj

Rampa jest niska i stabilna. Klocek zatrzymuje się na pustej podłodze, z dala od palców.

29 • Papierowy spadochron bez sznurków

Wiek: 5–8 lat • Czas: 20 minut

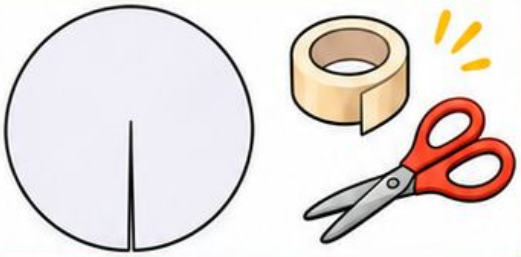
Razem z dorosłym

Jak papierowa czasza zachowa się w powietrzu?



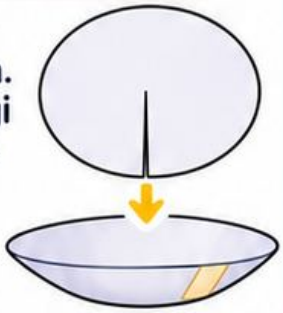
Materiały

Duże koło cienkiego papieru, papierowa taśma, nożyczki używane przez dorosłego.



Sprawdź krok po kroku

1. Dorosły nacina koło od brzegu do środka. Nałóżcie lekko brzegi nacięcia i połączcie taśmą, tworząc szeroką płytką czaszę.



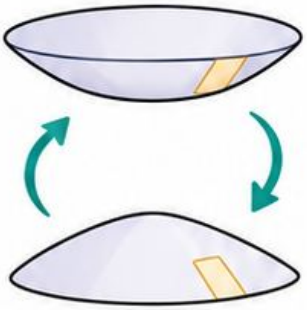
2. Trzymajcie czaszę otwartą stroną do góry, czubkiem w dół. Przewidźcie, czy opadnie prosto.



3. Dorosły puszcza ją z niewielkiej wysokości. Obserwujcie kołysanie i obracanie, bez chwytania w locie.



4. Powtórzcie z czaszą odwróconą. Porównajcie kilka prób i zbierzcie papier.



Co zauważysz?

Czasza może kołysać się lub obracać podczas opadania. Jej ustawienie może zmieniać sposób spadania; wyniki prób bywają różne.

Dlaczego?

Powietrze naciska na opadający papier. Kształt i ustawienie czaszy wpływają na opór oraz stabilność.

Pamiętaj

To lekki model, nie sprzęt do unoszenia przedmiotów. Bez sznurków, obciążeń, okien i wspinania się.

30 • Wieża i położenie ciężaru



Wiek: 5–8 lat • Czas: 15 minut

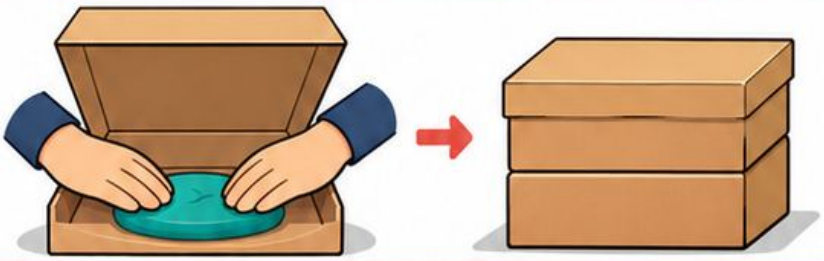
Razem z dorosłym

Czy obciążenie na górze i na dole działa tak samo?

Materiały Dwa jednakowe niskie pudełka z pokrywkami, duża porcja masy plastycznej dla dzieci, papierowa taśma, podłoga.

Sprawdź krok po kroku

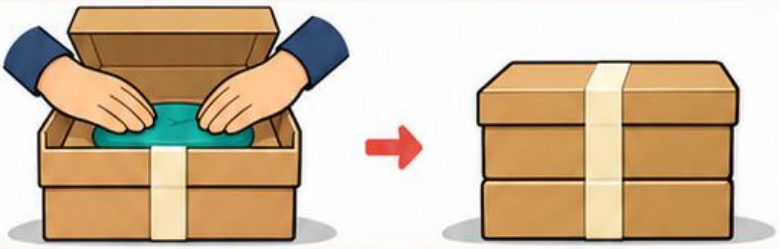
1. Dorosły dociska masę do środka dna dolnego pudełka, aby się nie przesuwała. Zamyka je i ustawia na nim puste pudełko.



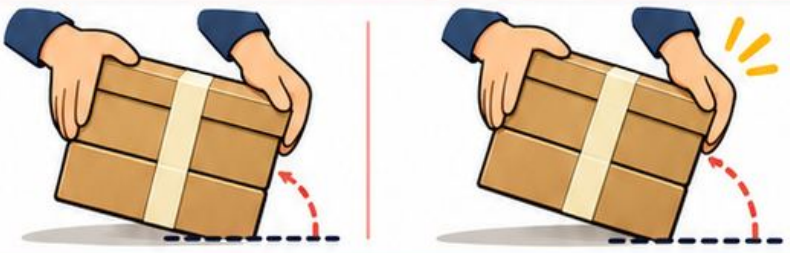
2. Łączy pudełka taśmą. Przechyla wieżę wokół dolnej krawędzi opartej na podłodze, stale podtrzymując dłońmi. Sprawdza, kiedy zaczyna przeważać.



3. Dorosły dociska tę samą masę do środka dna górnego pudełka. Zamyka i ponownie łączy pudełka, zachowując ich układ.



4. Przewidźcie zmianę. Dorosły powtarza przechylenie wokół tej samej krawędzi, porównując, kiedy wieża zaczyna przeważać. Nie pozwala jej upaść.



Co zauważysz?

Ciężar umieszczony wyżej zwykle ułatwia utratę równowagi podczas przechylania.

Dlaczego?

Przesunięcie obciążenia zmienia środek ciężkości całej konstrukcji. Nisko umieszczony ciężar zwykle poprawia stabilność.

Pamiętaj

Wieża pozostaje niska. Przechyla ją tylko dorosły i nie dopuszcza do upadku. Masa nie służy do jedzenia.

Moja karta obserwacji

Imię: _____ **Data:** _____

Numer doświadczenia: _____



Moje pytanie

_____

Myślę, że...

Narysuj albo poproś dorosłego o zapisanie przypuszczenia.

Co zobaczyliśmy?

Narysuj wynik lub opowiedz o nim dorosłemu.

Co zmieniliśmy?

_____

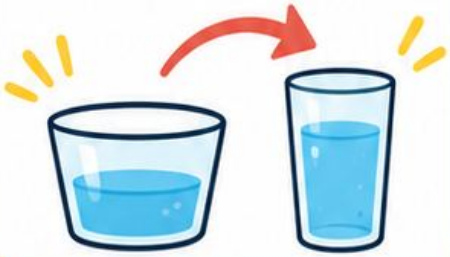


Co pozostało takie samo?

_____

Co chcemy sprawdzić następnym razem?

_____



Przykład • doświadczenie 17

Pytanie: Czy po przelaniu będzie więcej wody?
Przypuszczenie: Tak.
Wynik: W węższym kubku poziom był wyższy, ale porcja wody się nie zmieniła.

Wybierz temat doświadczenia

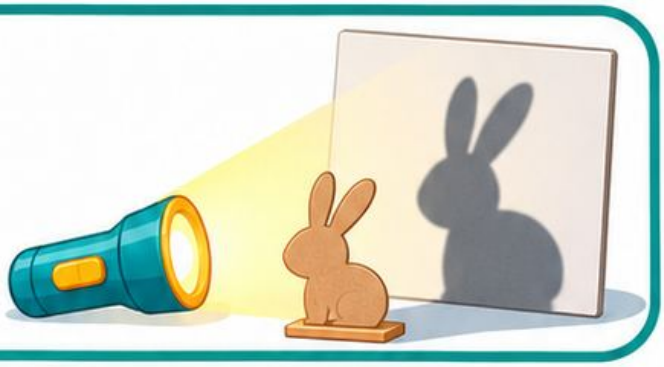
Kolory i światło

Doświadczenia 1–7 • strony 4–10.
Praca: 10–30 minut; wybrane próby wymagają dalszej obserwacji lub schnięcia.



Cienie

Doświadczenia 8–14 • strony 11–17.
Około 10 minut. Rozmiar, kierunek, kształt cienia i przepuszczanie światła.



Woda i materiały

Doświadczenia 15–22 • strony 18–25.
Praca: 10–15 minut; parowanie wymaga kilku godzin obserwacji. Pływanie, nasiąkanie i rozpuszczanie.



Ruch i równowaga

Doświadczenia 23–30 • strony 26–33.
Około 10–20 minut. Rampy, tarcie, opór powietrza i stabilność konstrukcji.



Przed wyborem

Sprawdź wiek, materiały i czas na wybranej karcie. Krótka praca może wymagać późniejszej obserwacji.



Bez pośpiechu

Jedno doświadczenie wystarczy na spotkanie. Dziecko może wrócić do ulubionej próby, zamiast wykonywać kolejne.



Zapisz odkrycie

Karta obserwacji: strona 34. Najważniejsze są własne pytania i uważne porównanie.



Źródła i wskazówki dla dorosłego

Podstawy naukowe



Wyjaśnienia opierają się na materiałach edukacyjnych instytucji wymienionych poniżej. Instrukcje są autorskim opracowaniem dostosowanym do wspólnej zabawy.



Woda: USGS
www.usgs.gov/water-science-school
Działanie kapilarne, napięcie powierzchniowe i obieg wody.



Chemia: American Chemical Society
www.acs.org/middleschoolchemistry
Rozpuszczanie, mieszanie cieczy i proste obserwacje materiałów.



Światło: Science Buddies
www.sciencebuddies.org/stem-activities/change-the-size-of-a-shadow
Zależność wielkości cienia od ustawienia źródła światła, przedmiotu i ekranu.



Ruch: NASA Glenn Research Center
www1.grc.nasa.gov/beginners-guide-to-aeronautics/
Środek ciężkości, siły i opór powietrza.



Kolory: American Museum of Natural History
www.amnh.org/explore/ology/brain/seeing-color
Postrzeganie barw i wpływ otoczenia.



Ważne

Źródła nie oznaczają patronatu ani zatwierdzenia tego zestawu. Dorosły odpowiada za dobór materiałów i nadzór. To zabawa edukacyjna, nie porada medyczna.