

Po wykonaniu każdego eksperymentu, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

**Konieczn**ie przeczytaj komentarz!

---

## Doświadczenie 1. Równowaga

Przygotuj: 1 pustą puszkę po napoju, 2 szklanki, stół lub ławkę z poziomym blatem, wodę z kranu.

### Eksperyment:

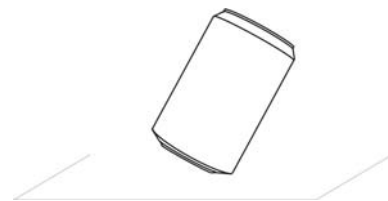
#### *Część pierwsza*:

1. Napełnij puszkę wodą. Postaw ją pionowo na stole.
2. Przelej wodę z puszki do szklanek.
3. Wlej z powrotem do puszki **połowę** wody z jednej szklanki i **połowę** wody z drugiej szklanki.

**Uwaga!** Możesz wlać mniej niż połowę wody z każdej szklanki, ale uważaj, aby nie wlać więcej niż połowę.

4. Ustaw puszkę na blacie stołu nie prosto, tylko pod kątem – tak jak na rysunku – aby stała w tej pozycji bez podtrzymywania.

**Uwaga!** Jeżeli mimo kilku prób nie udaje ci się ta sztuczka, odlej trochę wody z puszki i spróbuj jeszcze raz.



### Obserwacja:

#### *Część pierwsza*:

1. Wskaż punkty podparcia puszki stojącej pionowo.
2. Wskaż miejsce podparcia puszki wypełnionej w połowie wodą, stojącej na blacie pod kątem.
3. Czy puszkę wypełnioną całkowicie wodą udałoby się postawić na blacie pod kątem?

### Eksperyment:

#### *Część druga*:

1. Stań na jednej nodze. Wybierz stanie na tej nodze, na której dłużej utrzymujesz równowagę.
2. Podejdź do pionowej ściany.

#### *Jeśli wybrałeś lewą nogę*:

3. Postaw stopę **lewej nogi** przy samej ścianie, równoległe do ściany, opuść **lewą rękę** wzdłuż tułowia i przyciśnij cały **lewy bok** swojego ciała równoległe do ściany. W tej pozycji spróbuj się stanąć **na lewej** nodze. Nie odrywaj ani stopy, ani ramienia od ściany!

#### *Jeśli wybrałeś prawą nogę*:

3. Postaw stopę **prawej nogi** przy samej ścianie, równoległe do ściany, opuść **prawą rękę** wzdłuż tułowia i przyciśnij cały **prawy bok** swojego ciała równoległe do ściany. W tej pozycji spróbuj się stanąć **na prawej** nodze. Nie odrywaj ani stopy, ani ramienia od ściany!

### Obserwacja:

#### *Część druga*:

1. Co jest miejscem twojego podparcia, gdy stoisz na jednej nodze z daleka od ściany?
2. Jak sądzisz, w którym miejscu znajduje się środek twojego ciała?
3. Jeśli wykonałeś ćwiczenie zgodnie z poleceniem, nie mogło ci się udać stanąć przy ścianie na nodze, która była dostawiona do ściany!

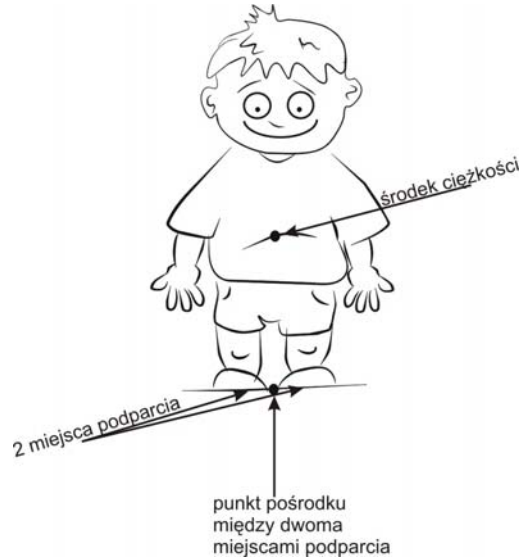
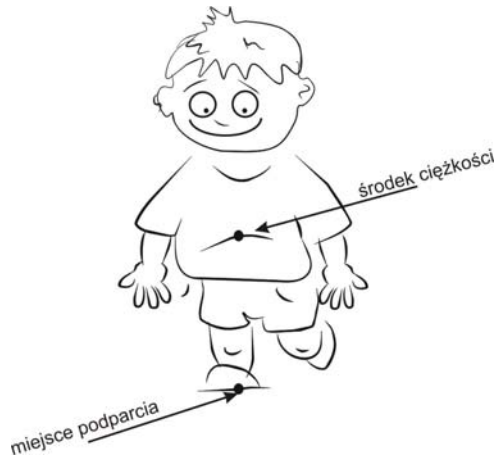
### Komentarz:

Jeżeli postawisz jakikolwiek przedmiot, a on się nie przewróci, to znaczy, że przedmiot ten jest **w równowadze**.

Każdy stojący przedmiot ma przynajmniej jeden **punkt (miejsce) podparcia**. Gdy stoisz na jednej nodze miejscem podparcia jest spód twojej stopy. Gdy stoisz na dwóch nogach, spody obu twoich stóp są miejscami podparcia.

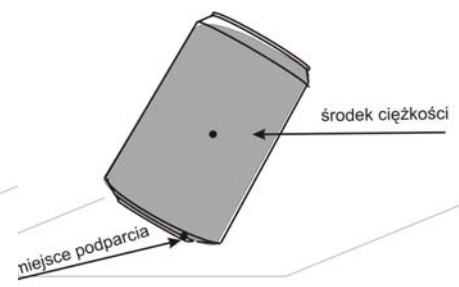
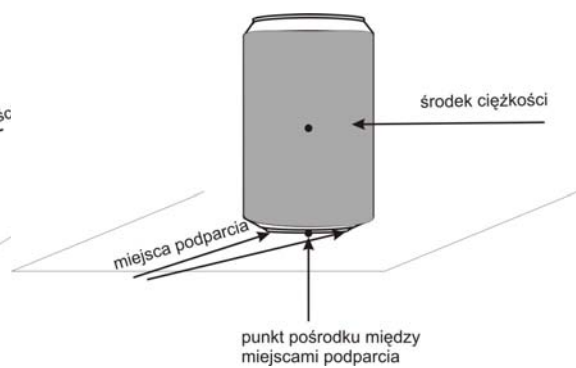
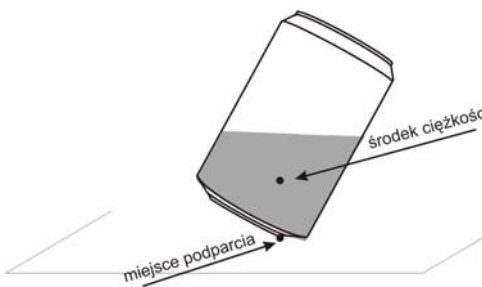
Każdy przedmiot, człowiek, zwierzę itd. ma punkt zwany **środkiem ciężkości**. U człowieka punkt ten znajduje się w okolicy pępka. W puszcze wypełnionej całkowicie wodą, środek ciężkości znajduje się dokładnie w samym środku puszki.

Aby przedmiot był w równowadze i nie przewracał się, środek ciężkości musi się znajdować w odpowiednim miejscu.



Gdy stoisz na jednej nodze i masz jedno miejsce podparcia – środek ciężkości musi się znajdować dokładnie nad tym miejscem. Musisz więc przesunąć cały tułów tak, aby pępek znalazł się nad stopą, na której chcesz stanąć.

Gdy stoisz na dwóch nogach i masz dwa miejsca podparcia – środek ciężkości musi znajdować się nad punktem, który leży pośrodku między dwoma miejscami podparcia. Gdy stoisz, twój pępek znajduje się dokładnie nad punktem, który leży pośrodku pomiędzy twoimi stopami.



*ta puszka stoi w równowadze*

*ta puszka stoi w równowadze*

*ta puszka się przewróci*

W drugiej części eksperymentu stanąłeś najpierw przyciśnięty do ściany. Chcąc stanąć na jednej nodze, która była tuż przy ścianie, musiałbyś się jeszcze bardziej przesunąć w stronę ściany, a to nie było możliwe. Dlatego nie udało się stanąć na jednej nodze - tej przyciśniętej do ściany. Możesz, oczywiście stanąć na drugiej nodze, ale wtedy musisz się oderwać od ściany.

Człowiek naturalnie utrzymuje swoje ciało w równowadze, dzięki **zmysłowi równowagi**. Kontroluje on zmiany ułożenia Twojego ciała oraz położenie dodatkowych ciężarów, które na sobie zawieszasz. Natychmiast wysyła do mózgu sygnał, dzięki któremu całe ciało dostosowuje się do nowej

sytuacji. Ułożenie ciała musi być zawsze takie, aby zawsze środek ciężkości znajdował się nad środkiem pomiędzy wszystkimi punktami podparcia.

## Doświadczenie 2.

## Marznące palce



Doświadczenie wymaga przygotowania kostek lodu 12 godzin przed jego wykonaniem

Przygotuj: wodę z kranu, 1 woreczek do robienia kostek lodu lub 1 specjalną tackę do robienia kostek lodu, miskę (wystarczająco dużą, aby się w niej zmieściła twoja dłoń i zostało jeszcze trochę miejsca), 1 gumową rękawicę gospodarczą (kuchenną), zamrażalnik, zegarek z sekundnikiem, kawałek ręcznika papierowego.



### Przed eksperymentem:

1. Wlej wodę z kranu do woreczka do robienia kostek lodu lub napełnij wodą segmenty specjalnej tacki do robienia kostek lodu.
2. Wstaw woreczek lub tackę do zamrażalnika na około 12 godzin.

### Eksperyment:

1. Wypełnij miskę do połowy zimną wodą z kranu. Wrzuć do miski przygotowane wcześniej kostki lodu. Poczekaj około 10 minut aż lód się roztopi, a woda - schłodzi.
2. Zanurz jedną dłoń w wodzie z lodem. Odmierz 5 sekund i wyjmij rękę.

**Uwaga!** Nie trzymaj dłoni w lodowatej wodzie dłużej niż 5 sekund!

3. Wytrzyj dłoń kawałkiem ręcznika papierowego. Przyjrzyj się wyciągniętej z wody dłoni. Dotknij nią policzka.
4. Na drugą dłoń ubierz gumową rękawicę. Zanurz dłoń w rękawicy w wodzie z lodem tak, aby woda nie dostała się do rękawicy. Odczekaj 10 sekund i wyjmij rękę.
5. Ściągnij rękawiczkę i przyjrzyj się tej dłoni. Dotknij nią policzka.

### Obserwacja:

1. Czym różnią się obie dłonie po wyciągnięciu ich z lodowatej wody?

### Komentarz:

Człowiek jest **organizmem stałocieplnym**. Oznacza to, że do życia potrzebuje umiarkowanego ciepła i w miarę stałej temperatury. Ponieważ temperatura otoczenia jest zwykle mniejsza niż normalna temperatura ludzkiego ciała, ciepło przepływa od człowieka do otoczenia. Żeby się nie wychłodzić, organizm musi cały czas produkować energię, która uzupełni oddane ciepło. Pożywienie, które zjadasz, jest w twoim organizmie przetwarzane i częściowo zamieniane w energię niezbędną do ogrzania twojego ciała.

Gdy twoja dłoń znajduje się w zimnej wodzie, znajdujące się w niej naczynia krwionośne (czyli rurki, które transportują w dłoni krew) kurczą się i zwężają, przez co mniej krwi dociera do końcówek twoich palców. Organizm broni się w ten sposób i zmniejsza ilość ciepła oddawanego otoczeniu. Zimne palce stają się wówczas zeszywniałe i trudno nimi manipulować.

Pływając w górskim jeziorze o temperaturze ok. 15°C człowiek może przeżyć około sześciu godzin. Ale gdy temperatura wody spada do 12°C, można w niej umrzeć w ciągu jednej godziny, ponieważ ciało ludzkie nie może nadążyć z uzupełnianiem traconego ciepła.

W ręce wystawionej na mróz naczynia krwionośne zwężają się i kurczą podobnie jak w ręce włożonej do lodowatej wody. Jeśli jednak ręka (lub dowolna inna część ciała) pozostanie w takim stanie zbyt długo, może dojść do **odmrożenia**. Wtedy powrót naczyń krwionośnych do normalnego kształtu w odmrożonym miejscu jest utrudniony, co może mieć bardzo poważne konsekwencje.

W naszym doświadczeniu użyliśmy gumowych rękawic, ponieważ chcieliśmy się odizolować od lodowatej wody. Ta izolacja była na tyle skuteczna, że nawet po 10 sekundach trzymania dłoni w rękawiczkach w bardzo zimnej wodzie, ręka ochłodziła się nam znacznie mniej niż po 5 sekundach zanurzenia dłoni bez izolacji. Pamiętaj, aby podczas mrozów ubierać rękawiczki, szalik i czapkę!

Aby nadmiernie nie wychładzać naszych organizmów, ubieramy się w odzież, która jest warstwą chroniącą przed utratą ciepła. Jedną z lepszych warstw ochronnych jest nieruchome powietrze. Futra zwierząt, pióra ptaków i ubrania z gęstych materiałów zrobionych przez ludzi są bardzo dobrymi pułapkami dla powietrza. To warstwa powietrza ogrzana ciepłem ludzkiego ciała i zatrzymana pod swetrem **izoluje** nas od zimnego otoczenia. Sam sweter nas nie ogrzewa.

Gruba warstwa śniegu jest mieszaniną lodu i powietrza. Działa ona jak warstwa izolująca dla ziemi. Lekki i puszysty śnieg utrzymuje temperaturę gruntu od około -2°C do około 0°C i zapobiega uciekaniu ciepła z ziemi do mroźnego nocnego powietrza. Dzięki temu wiele zwierząt schowanych pod warstwami śniegu może przetrwać zimę.

## Doświadczenie 3. Iluzja

Przygotuj: 1 czystą kartkę z bloku technicznego, słomkę do napojów, przezroczystą taśmę klejącą, nożyczki, kilka kredek.

### Przed eksperymentem:

1. Wytnij koło o średnicy 5-7 cm z kartki z bloku technicznego.
2. Narysuj w tym kole obrazek: połowę obrazka narysuj po jednej stronie koła a połowę obrazka – po drugiej stronie koła. Może to być dowolny obrazek, na przykład przezroczysty wazon z kwiatami – wówczas kwiaty narysuj na jednej stronie, a przezroczysty wazon - po drugiej stronie kartki.

### Eksperyment:

1. Przyklej taśmą klejącą słomkę do koła. Zadbaj o to, aby słomka leżała na środku koła. Gdy wyciągniesz przed siebie koło i patrzysz wprost na rysunek, słomka powinna być ustawiona pionowo i wystawać u dołu rysunku.
2. Włóż słomkę pionowo pomiędzy swoje dwie otwarte dłonie. Pocieraj szybko jedną dłonią o drugą tak, aby słomka obracała się tam i z powrotem w prawo i w lewo.

### Obserwacja:

1. Jaki obrazek widzisz na kole z kartonu?

### Komentarz:

Filmy wyświetlane na sali kinowej są zapisane w postaci pojedynczych klatek filmowych, na których znajdują się pojedyncze zdjęcia. Jak to się zatem dzieje, że nie widzimy osobnych zdjęć? Techniki kinowe i telewizja wykorzystują iluzję (złudzenie), która w pewnym sensie oszukuje nasze mózgi.

Gdy patrzysz na jakiś obraz, twój mózg zatrzymuje go przez ułamek sekundy po tym jak obrazek zniknie. Cecha ta nazywana jest **bezwładnością wzroku**.

Jeśli ktoś pokazuje ci więcej niż 10 różnych obrazów na sekundę, twój mózg łączy te osobne obrazki w jedną serię poruszających się obrazów. Taśmę filmową wyświetla się w ten sposób, że przed twoimi oczami przemykają 24 obrazki na sekundę. Daje to wrażenie bardzo płynnego ruchu.

W przeprowadzonym przez siebie doświadczeniu kręcisz słomką na tyle szybko, że oba rysunki nakładają się w twoim mózgu na siebie, tworząc wrażenie jednego obrazka.