

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

**Konieczn**ie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 1.

### Łyżka jak dzwon



Potrzebna pomoc osoby dorosłej przy czytaniu tekstu i wyjaśnianiu nowych słów.

#### Przygotuj:

- 1 dużą łyżkę lub widelec
- nitkę do szycia
- nożyczki
- stół

#### Zadanie:

1. Utnij dwa kawałki nitki o długości równej długości twojej ręki – od łokcia do nadgarstka.
2. Oba kawałki nitki przywiąż do łyżki lub widelca.

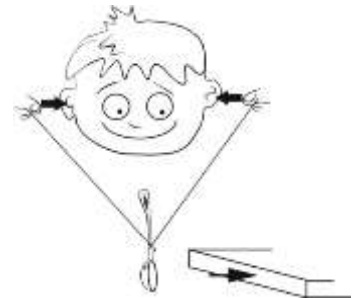
#### Eksperyment - część 1:

1. Wyciągnij ręce przed siebie. Trzymając za końce nitek i nie dotykając rękami łyżki lub widelca, uderz łyżką lub widelcem w brzeg stołu.



2. Przytknij końce nitek do obu uszu, jak najbliżej otworów usznych. Przyciskaj każdy koniec nitki palcem do ucha.

3. Następnie huśtając łyżką lub widelcem, uderz jeszcze raz w brzeg stołu. Staraj się, aby siła uderzenia była podobna jak poprzednio.



#### Obserwacja:

1. Czy uderzając łyżką w stół odczuwałeś drgania nitki?
2. W którym przypadku dźwięk łyżki wydawał się głośniejszy?
3. W którym przypadku w odgłosie łyżki słychać było więcej dźwięków?
4. Czy te dodatkowe dźwięki były niskie („ponure”), czy wysokie („wesole”)?

#### Eksperyment - część 2:

1. Stuknij palcem w stół.
2. Przyłóż prawe ucho do blatu stołu. Wyprostuj lewą rękę i stuknij nią w stół tak samo mocno jak poprzednio.

#### Obserwacja:

1. W którym przypadku dźwięk uderzenia w stół był głośniejszy?

**Komentarz:**

Dźwięki to niewidzialne **fale**, wytworzone przez głośnik lub po uderzeniu jakiegoś przedmiotu. Dźwięki dochodzą do naszych uszu najczęściej poprzez drgania powietrza. Jednak fale dźwiękowe mogą także podróżować w cieczech (na przykład w wodzie, soku, oleju) i w ciałach stałych (na przykład w nitce, drewnie, kamieniu, metalu, ziemi).

Niektóre ciała stałe przewodzą dźwięki znacznie lepiej niż powietrze. Kiedy przykładasz ucho do stołu dźwięk uderzenia w stół dociera do twoich uszu poprzez blat stołu, dlatego wydaje się o wiele głośniejszy.

Pewne dźwięki zostają mocno **wytlumione** w powietrzu, ale słychać je dobrze, gdy przenoszone są w niektórych ciałach stałych. Kiedy przykładasz nitki do uszu, odgłos uderzanej łyżki dochodzi do ciebie, bo fala dźwiękowa podróżuje po nici. Poprzez drgania nici słyszysz więcej dźwięków niż wtedy, gdy dźwięk dociera do ciebie tylko przez powietrze.

**Pomyśl:**

1. Dlaczego Indianie oczekujący na czyjeś przybycie przykładali ucho do ziemi?

**Czy rozumiesz?**

Czy znasz wszystkie te słowa i rozumiesz je:

- łokieć
- nadgarstek
- drgania
- niski dźwięk
- wysoki dźwięk
- fala
- powietrze
- ciała stałe
- ciecze
- wytłumić

Zamaluj kratkę obok słowa, jeśli wiesz, co ono oznacza. Jeśli jeszcze nie rozumiesz któregoś z tych słów, porozmawiaj o nich z osobą dorosłą lub starszym rodzeństwem.

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

## Doświadczenie 2.

### Zjeżdżalnia



Potrzebna pomoc osoby dorosłej przy czytaniu tekstu i wyjaśnianiu nowych słów oraz przy zabezpieczaniu stabilności zjeżdżalni.

#### Przygotuj:

- 1 dużą deskę kuchenną, tacę lub stolnicę
- 3 grube książki
- 1 słoik o pojemności około 1 litra z zakrętką
- 1 kg soli, cukru lub kaszy
- pół szklanki mąki
- 1 dużą zakrętkę od słoika
- 2 kartki z dużego bloku technicznego lub rysunkowego
- klej
- 3 pisaki lub kredki w różnych kolorach
- 1 ołówek
- taśmę klejącą
- stół

#### Zadanie:

1. Wypełnij słoik solą, cukrem lub kaszą.
2. Połóż deskę lub tacę na stole.
3. Podnieś ją z jednej strony i oprzyj na stojącym słoiku tak, aby utworzyć zjeżdżalnię.
4. Połóż na samej górze zjeżdżalni zakrętkę i puść ją bez popychania tak, aby zjechała na stół.
5. **Uwaga:** Jeżeli zakrętką nie zjeżdża w dół, podstaw książkę pod słoik, zwiększając w ten sposób nachylenie zjeżdżalni.
6. Zawsze staraj się, aby zakrętką zjeżdżała w dół gładko, nie kręcąc się!
7. Przyklej na stole przed zjeżdżalnią jedną czystą kartkę z bloku technicznego. Użyj do tego taśmy klejącej. Brzeg kartki powinien się stykać z leżącym na stole brzegiem zjeżdżalni. Zsuwająca się zakrętką powinna zjeżdżać prosto na kartkę.



#### Eksperyment - część 1:

1. Połóż na samej górze zjeżdżalni zakrętkę i puść ją bez popychania. Zaznacz pisakiem lub kredką na kartce miejsce, do którego dotarła zakrętką. Powtórz to doświadczenie przynajmniej 3 razy.

#### Obserwacja:

1. Czy zakrętką zawsze dociera w to samo miejsce?

#### Eksperyment - część 2:

1. Włóż kolejną książkę pod słoik, zwiększając nachylenie zjeżdżalni. Zmień kolor pisaka lub kredki.
2. Ponownie połóż na samej górze zjeżdżalni zakrętkę i puść ją, nie popychając. Zaznacz na kartce miejsce, do którego dotarła zakrętką. Powtórz to doświadczenie przynajmniej 3 razy.  
**UWAGA:** pamiętaj by zmienić kolor pisaka, lub kredki.
3. Włóż jeszcze jedną książkę pod słoik, zwiększając nachylenie zjeżdżalni. Ponownie zmień kolor pisaka lub kredki.
4. Połóż na samej górze zjeżdżalni zakrętkę i puść ją, nie popychając. Zaznacz na kartce miejsce, do którego dotarła zakrętką. Powtórz to doświadczenie przynajmniej 3 razy.

#### Obserwacja:

1. Przy jakim nachyleniu zjeżdżalni zakrętką dociera najdalej?



**Eksperyment - część 3:**

1. Oderwij kartkę od stołu.
2. Posmaruj ją klejem i rozsyp na niej równomiernie mąkę. Połóż na warstwie mąki drugą kartkę i dociśnij ją.
3. Luźną część mąki zsyj z kartki do kosza na śmieci.
4. Ponownie przyklej kartkę z mąką tuż przed zjeżdżalnią
5. Nie zmieniaj nachylenia zjeżdżalni. Połóż na samej górze zjeżdżalni zakrętkę i puść ją, nie popychając. Ołówkiem zaznacz na kartce miejsce, do którego dotarła zakrętka. Powtórz to doświadczenie przynajmniej 3 razy.

**Obserwacja:**

1. W którym przypadku zakrętka dociera dalej: na gładkiej kartce, czy na chropowatej kartce z mąką?

**Komentarz:**

Wszystkie przedmioty są przyciągane w stronę Ziemi **siłą grawitacji**. Dlatego zjeżdżają w kierunku Ziemi, gdy je puścimy z odpowiednio nachylonej zjeżdżalni. Im większe nachylenie zjeżdżalni, tym bardziej rozpędza się zakrętka i tym dalej dotrze na płaskim podłożu.

Podczas jazdy przedmioty te pocierają o podłoże i dlatego w końcu się zatrzymują na płaskiej powierzchni. Mówimy, że hamuje je **siła tarcia**. Siła tarcia jest duża, gdy przedmiot lub podłoże są chropowate. Siła tarcia jest mała, gdy przedmiot i podłoże są bardzo gładkie. Czysta kartka jest mniej chropowata niż kartka z mąką. Dlatego zakrętka dociera dalej jadąc po gładkiej kartce, a zatrzymuje się bliżej, jadąc po kartce z mąką.

**Pomyśl:**

1. Dlaczego zimą zaśnieżone chodniki i drogi posypuje się piaskiem?
2. Dlaczego na sankach jeździmy po śniegu?

**Czy rozumiesz?**

Czy znasz wszystkie te słowa i rozumiesz je:

- równomiernie
- nachylenie zjeżdżalni
- chropowaty
- siła grawitacji
- siła tarcia
- podłoże
- hamuje
- potrzeć
- dotrzeć

Zamaluj kratkę obok słowa, jeśli wiesz, co ono oznacza. Jeśli jeszcze nie rozumiesz któregoś z tych słów, porozmawiaj o nich z osobą dorosłą lub starszym rodzeństwem.