



FIZYKA eksperymenty w domu



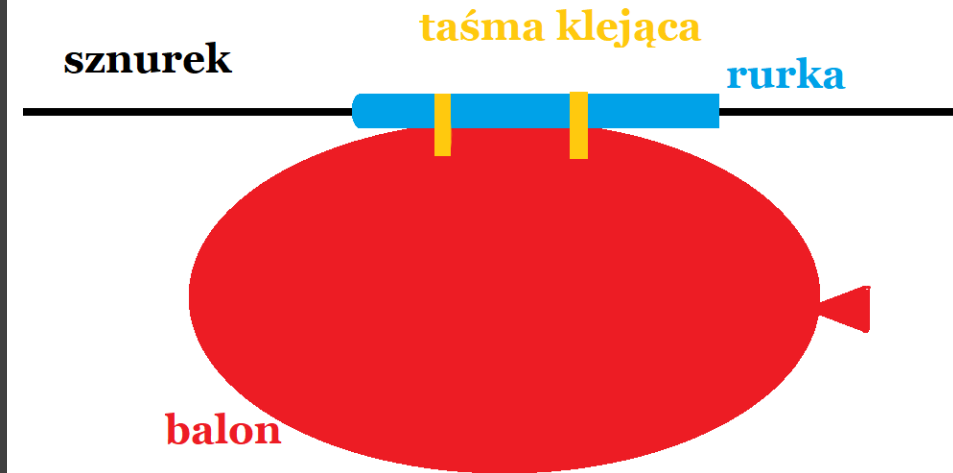
1. Balonowa rakietka

Materiały: długi kawałek cienkiego sznurka, balon, taśma klejąca, słomka.

Wykonanie: sznurek przeciągamy przez słomkę, jeden koniec sznurka mocujemy do klamki przy drzwiach, a drugi np. do oparcia krzesła. Sznurek powinien być bardzo mocno naprężony. Nadmuchujemy balon i mocno zaciskamy ustnik. Szczelnie zatykając otwór balonu, przymocowujemy go do słomki taśmą klejącą. Trzymając wylot, umieszczamy balon na jednym końcu sznurka, następnie odtykamy ustnik i puścimy balon.

Obserwacje: balon przemieszcza się wzdłuż sznurka.

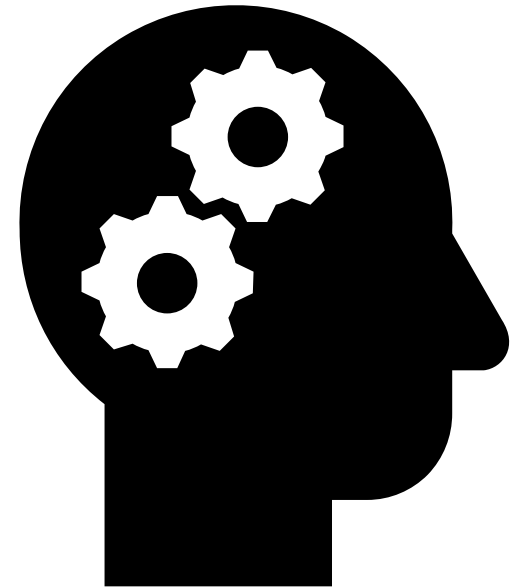
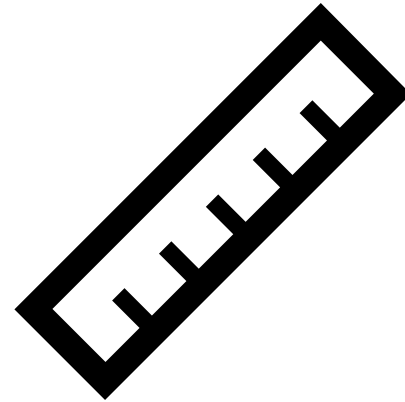
Wniosek: kiedy powietrze wylatuje, balon pędzi w przeciwnym kierunku, tzn. jest pchany na drugi koniec linki.



Jeśli masz w ogrodzie długi sznurek na pranie, możesz wykonać doświadczenie przy jego użyciu 😊

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

Koniecznie przeczytaj komentarz!



2. Balon w strumieniu powietrza

Przygotuj: 1 balonik, suszarkę do włosów.

Przed eksperymentem:

1. Nadmuchaj balonik.

Eksperyment:

1. W obecności osoby dorosłej włącz suszarkę. Jeżeli suszarka ma regulację, ustaw średnią szybkość strumienia powietrza
2. Obróć suszarkę tak, aby strumień powietrza leciał prosto do góry.
3. Podnieś balonik powyżej suszarki i umieść go w wydobywającym się z niej strumieniu powietrza. Balonik powinien utrzymywać się na stałej wysokości.
4. Nie dotykając balonika przechyl nieco suszarkę tak, aby tym razem strumień powietrza nie był pionowy, ale nachylony pod małym kątem do pionu. Obracaj suszarkę tak, aby strumień powietrza odchyłał się na lewo i na prawo od pionu.



Konieczna obecność osoby dorosłej podczas używania suszarki do włosów.



Włączając urządzenia elektryczne do sieci elektrycznej pamiętaj, że twoje dłonie muszą być suche. Nie dotykaj kontaktu palcami!

Obserwacja:

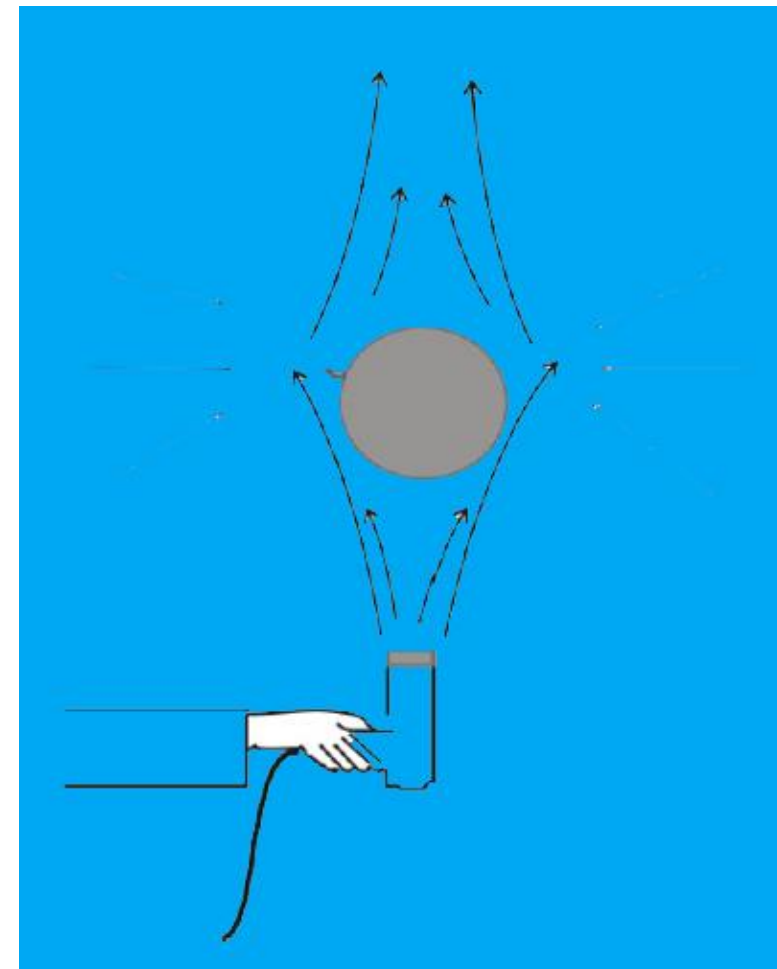
1. Co się dzieje z balonikiem umieszczonym w pionowym strumieniu powietrza z suszarki?
2. Co się dzieje z balonikiem, gdy strumień powietrza odchylany jest na prawo i na lewo od pionu?
3. Jak bardzo można odchylić strumień powietrza od pionu, aby umieszczony w nim balonik nie spadł jeszcze na ziemię?

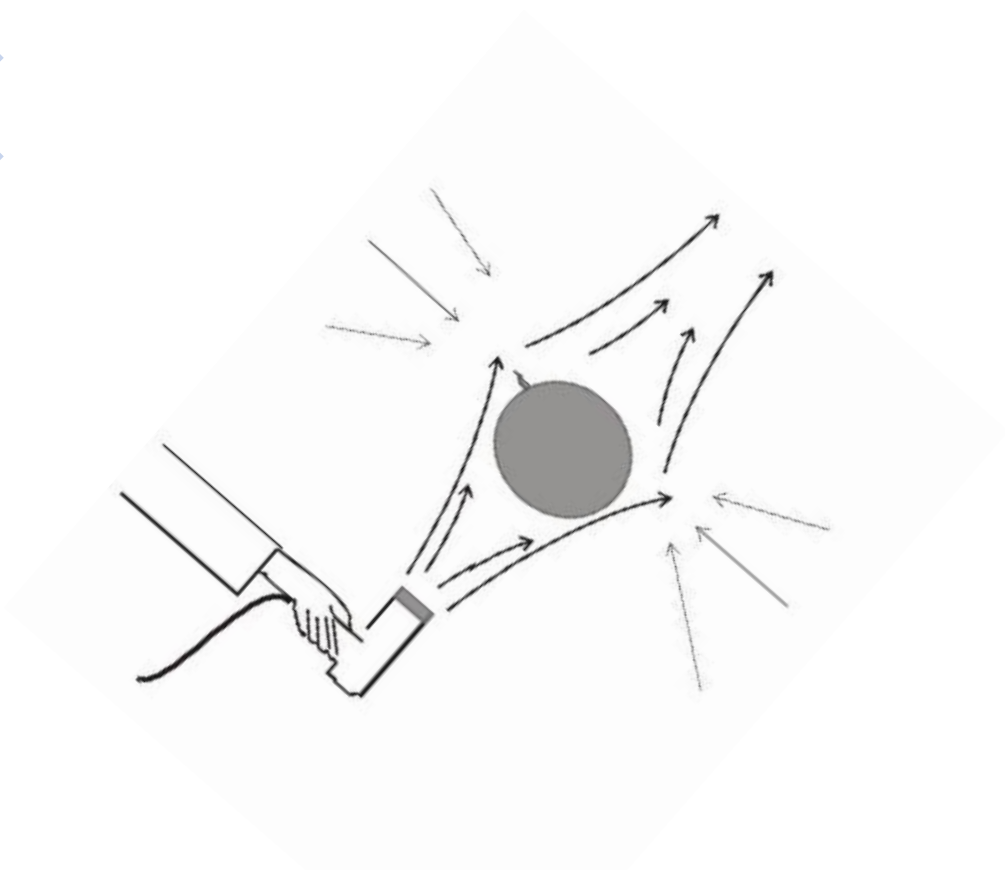
Komentarz:

Nadmuchany zwykłym powietrzem balon puszczone swobodnie opada na podłogę. Na balon działają wtedy dwie siły: siła grawitacji skierowana pionowo w dół i siła pochodząca od otaczającego powietrza - wypierająca balon pionowo w górę. Siła wyporu jest bardzo mała i nie może skutecznie przeciwdziałać sile grawitacji. Dlatego balon opada w dół.

Gdy balon umieścimy w strumieniu powietrza działa na niego dodatkowa siła pionowo w górę, pochodząca od strumienia. Siła ta **równoważy** siłę grawitacji – dlatego balon ani nie unosi się w górę, ani nie spada w dół.

Balon umieszczony w strumieniu powietrza z suszarki jest dla tego strumienia przeszkodą. Powietrze stara się ominąć balon, opływając go z obu stron. Tym sposobem balon zostaje uwięziony w strumieniu powietrza.





Włączając urządzenia elektryczne do sieci elektrycznej pamiętaj, że twoje dłonie muszą być suche. Nie dotykaj kontaktu palcami!

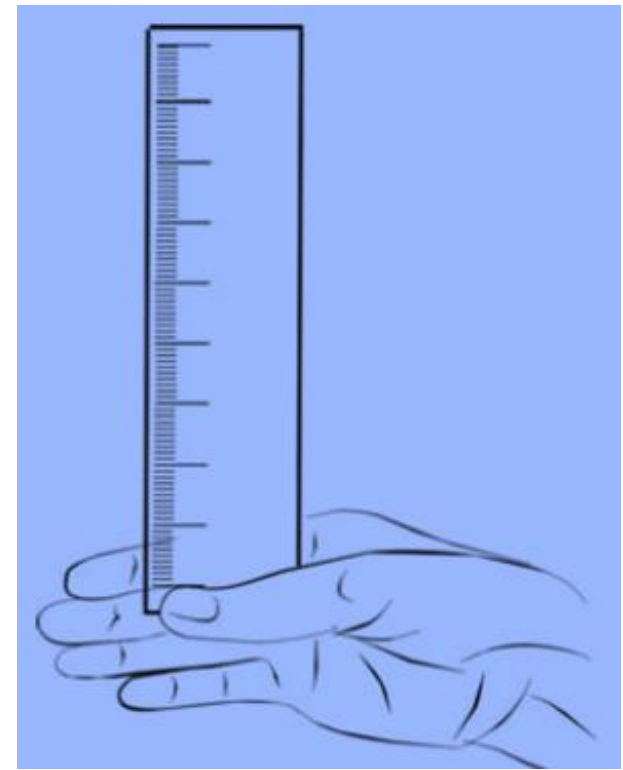
Nawet po odchyleniu strumienia powietrza nieco od pionu, balon nie wydostaje się ze strumienia. Jeśli tylko balon nieznacznie wysunie się ze strumienia, duże ciśnienie atmosferyczne (czyli ciśnienie otaczającego nas zewsząd powietrza) wepchnie go z powrotem do strumienia. Ciśnienie płynącego powietrza jest bowiem zawsze mniejsze niż ciśnienie otaczającego go powietrza nieruchomego.

3. Czas reakcji

Przygotuj: linijkę o długości przynajmniej 30 cm ze skalą.

Eksperyment:

1. Stań naprzeciw osoby, która ci pomaga. Niech osoba ta trzyma linijkę pionowo w wyciągniętej nieco w górę ręce. Początek skali (czyli „0”) musi się znajdować niżej niż jej koniec.
2. Ustaw dłoń na wysokości początku skali linijki tak, jakbyś chciał ją przytrzymać pomiędzy kciukiem a czterema pozostałymi palcami. Nie dotykaj jednak linijki. Jeżeli jesteś praworęczny, użyj prawej dłoni, jeżeli jesteś leworęczny – lewej.
3. W takiej pozycji czekaj aż pomagająca ci osoba puści zniemacka linijkę pionowo w dół. Ważne jest, aby ją tylko puściła, a nie pchnęła ją w dół. Poruszając się w dół, linijka powinna przelatywać pomiędzy kciukiem a pozostałymi palcami twojej dłoni.
4. Gdy tylko zauważysz, że linijka została wypuszczona, natychmiast ją złap (tą samą dłonią, pomiędzy którą linijka przelatuje).



Potrzebna pomoc drugiej osoby

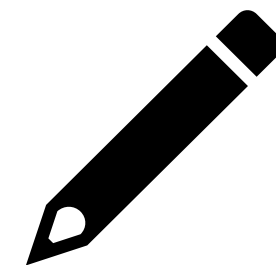
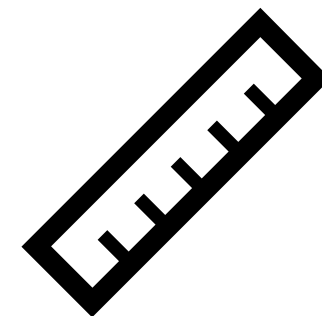
5. Odczytaj wartość ze skali w tym miejscu linijki, w którym ją złapałeś. Zapisz wynik w pierwszym wierszu twojej tabelki:

TWOJA TABELKA

Twój odczyt z linijki (cm)										
Twój odczyt czasu (s)										

6. Korzystając z dwóch tabelek poniżej, znajdź czas odpowiadający twoim odczytom ze skali i zapisz go w drugim wierszu twojej tabelki.

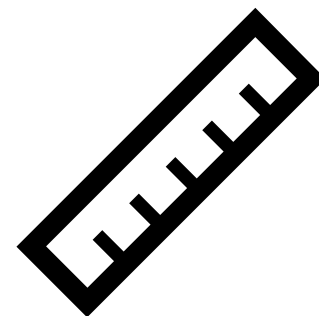
Zadanie w punktach 1-6 powtórz 10 razy. W ten sposób powinieneś wypełnić całą swoją tabelkę. Po wykonaniu 10 pomiarów dodaj wszystkie wartości z drugiego wiersza twojej tabelki, a następnie sumę podziel przez 10 (w ten sposób obliczasz **średnią arytmetyczną** z wszystkich pomiarów). Wynik, który otrzymasz to średni czas twojej reakcji.



odczyt z linijki (cm)	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
odczyt czasu (s)	0,111	0,119	0,128	0,135	0,143	0,150	0,156	0,163	0,169	0,175	0,181	0,186

odczyt z linijki (cm)	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
odczyt czasu (s)	0,191	0,197	0,202	0,207	0,212	0,216	0,221	0,226	0,230	0,234	0,239	0,243

Uwaga! W tabelce podano czas w ułamkach dziesiętnych. Jeśli ich nie znasz, możesz je zamienić na ułamki zwykłe. Na przykład: $0,119 = \frac{119}{1000}$, a $0,230 = \frac{230}{1000}$.

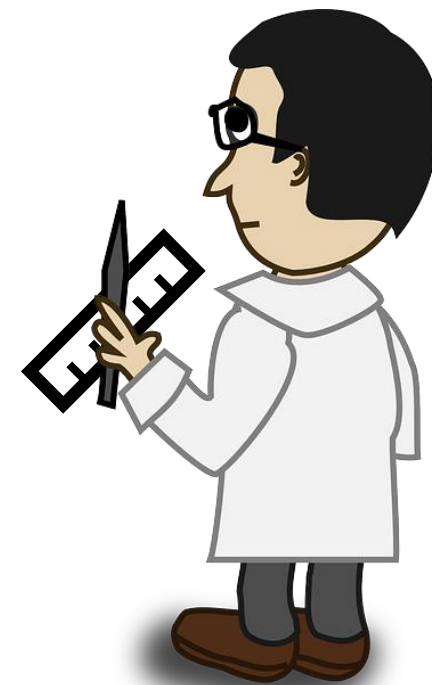


Komentarz:

Człowiek reaguje na różne **bodźce** zewnętrzne (dotykowe, wzrokowe, słuchowe, węchowe, smakowe, ciepłe) dzięki temu, że posiada układ nerwowy. Bodziec taki wywołuje ciąg zdarzeń w tym układzie. Informacja o bodźcu biegnie w układzie nerwowym człowieka w postaci sygnału od **receptora**, czyli miejsca, które jest zdolne odbierać bodziec (np. oko jest receptorem bodźców wzrokowych). Sygnał z receptora dociera do mózgu, a następnie wraca do odpowiedniej części ciała. Człowiek nigdy nie reaguje natychmiastowo, choć reakcje na bodźce są bardzo szybkie.

Czas reakcji człowieka w doświadczeniu z linijką to około 0,1-0,2 s. W wielu sytuacjach życiowych jest bardzo ważne, aby był on jak najkrótszy. Wyobraź sobie na przykład, że jesteś kierowcą i jedziesz z prędkością 60 km/h, gdy zniemacka przed twoje auto wyskakuje zwierzę. Wydaje się, że natychmiast instynktownie naciskasz na hamulec. Jednak Twoja reakcja tak naprawdę nie jest natychmiastowa. Jak długą drogę jeszcze przejedziesz, zanim naciśniesz hamulec? Jeżeli czas Twojej reakcji to 0,1 s – auto przejedzie ponad 1,6 m, jeżeli czas Twojej reakcji wynosi 0,2 s - auto przejedzie ponad 3 metry zanim zaczniesz w ogóle hamować.

Nie zawsze czas reakcji tego samego człowieka jest identyczny. Sprinter skoncentrowany na zawodach ma na pewno krótszy czas reakcji na sygnał startera niż ten sam sprinter, przebywający na wakacjach, gdy wypada mu coś z ręki. Czasami wpływ na koncentrację, a tym samym na czas reakcji mają także warunki atmosferyczne. Słyszysz się wówczas w telewizji zapowiedź podczas prognozy pogody „Uwaga kierowcy na drogach: warunki meteorologiczne mogą powodować opóźnienie czasu reakcji.”



4. Bezpieczeństwo na drodze zimą

Wymaga wstępnego przygotowania przynajmniej 30 min przed

Niezbędny zamrażalnik

Przyrządy i materiały:

cztery duże pokrywki od słoików lub małe, płaskie talerzyki, pół łyżeczki soli, pół łyżeczki cukru, pół łyżeczki mąki i pół łyżeczki piasku, pół szklanki wody z kranu, łyżkę, zegarek

Przygotowanie.

Odmierz i wlej do każdej pokrywki po jednej łyżce wody tak, aby zajmowała jak największą powierzchnię. Włóż pokrywki do zamrażalnika. Odczekaj przynajmniej 30 minut. Wyciągnij na raz wszystkie pokrywki z zamrażalnika. Na powierzchnię lodu w pierwszej z nich wsyp pół łyżeczki soli, na powierzchnię drugiej – pół łyżeczki cukru, na powierzchnię trzeciej – pół łyżeczki mąki, a na powierzchnię ostatniej – pół łyżeczki piasku.

Eksperyment.

Wyciągnij na raz wszystkie pokrywki z zamrażalnika. Na powierzchnię lodu w pierwszej z nich wsyp pół łyżeczki soli, na powierzchnię drugiej – pół łyżeczki cukru, na powierzchnię trzeciej – pół łyżeczki mąki, a na powierzchnię ostatniej – pół łyżeczki piasku.

Obserwacja.

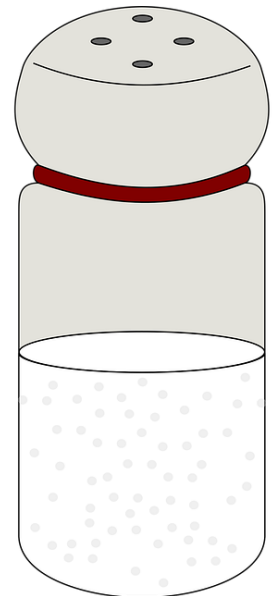
- W której pokrywce lód roztopi się najwcześniej?



Komentarz.

Czysta woda zamarza pod ciśnieniem atmosferycznym w temperaturze 0°C . Woda z solą zamarza w znacznie niższej temperaturze. Gdy na lód wysypiemy sól, na powierzchni lodu sól zaczyna łączyć się z lodem i powstaje mieszanina, która jest cieczą (musielibyśmy ją umieścić w bardzo niskiej temperaturze, żeby zamarzła ponownie).

Gdy w pobliżu mokrej jezdni temperatura spadnie nieco poniżej zera, na drodze tworzy się cienka warstwa lodu, na której pojazdy łatwo mogą wpaść w poślizg. Wówczas na trasę wyjeżdżają solarki, które posypują jezdnię solą, dzięki czemu zmniejsza się ryzyko wypadków.



5. Regelacja

Wymaga wstępnego przygotowania przynajmniej 3 h przed eksperymentem

Niezbędny zamrażalnik

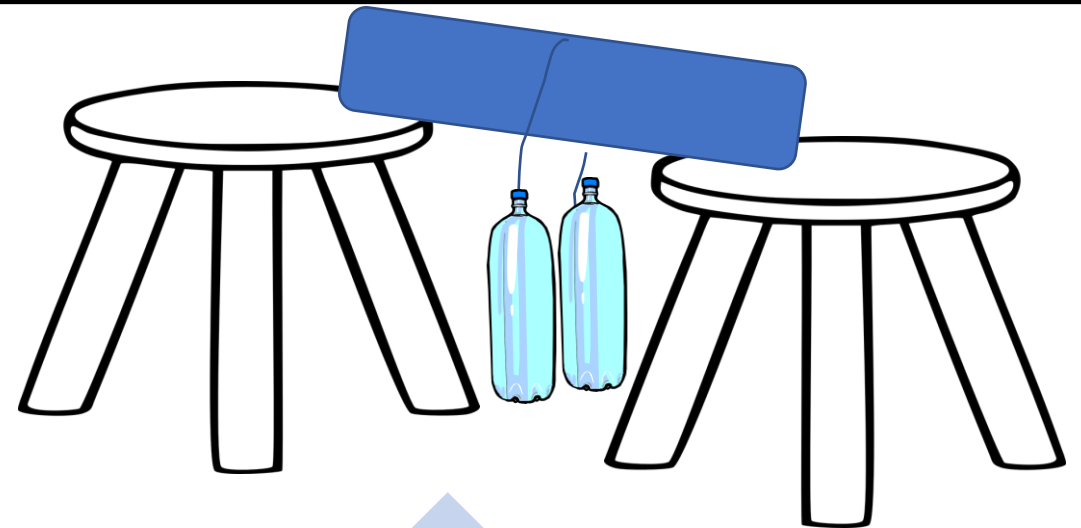
Przyrządy i materiały:

cienki drucik bez izolacji, 1 puste plastikowe, prostokątne pudełko po margarynie lub serku, 2 siatki – jednorazówki, 4 puste butelki plastikowe o objętości 1 litra każda (lub 2 butelki o pojemności 2 litry każda), dwa krzesła kuchenne lub inne meble tej wysokości, linijkę, nożyczki, zegarek

Przygotowanie.

Nalej do pudełka tyle wody, aby jej głębokość wynosiła około 2 cm. Włóż pudełko z wodą do zamrażalnika i odczekaj 3 godziny, aby woda całkowicie zamarzała (sprawdź to naciskając powierzchnię lodu i zaobserwuj, czy widać pod powierzchnią ciecz - jeśli tak, to włóż pudełko do zamrażalnika na kolejną godzinę). Napełnij wszystkie butelki wodą z kranu. Do każdej siatki jednorazówki włóż 2 litrowe butelki wody (lub po jednej butelce dwulitrowej). Odmierz i utnij kawałek drutu o długości około 35 cm. Połącz obie siatki drutem tak, aby pojemędzy nimi pozostał kawałek drutu o długości 7-10 cm. Chwyając za drucik, delikatnie podnieś siatki i sprawdź, czy połączenie nie zrywa się.

Wymaga wstępnego
przygotowania przynajmniej
3 h przed eksperymentem



Eksperyment.

- Wyciągnij bryłę lodu z pudełka i połóż na krzesłach tak, aby lód tworzył „most” pomiędzy nimi. Ostrożnie podnieś obie połączone siatki i zawieś je na bryle lodu tak, aby drut leżał na lodzie, a siatki z ładunkiem swobodnie zwisały po obu stronach lodowego mostu, każda około 5-10 cm nad ziemią. Siatki nie powinny się o nic opierać. Przez następne 10-20 minut obserwuj, co się dzieje z drucikiem i lodem. W tym czasie możesz wykonać jednocześnie kolejne doświadczenie

Obserwacja.

4. Czy drucik zagłębił się w bryle lodu, czy pozostał na jej powierzchni?
5. Co się działo z drucikiem podczas eksperymentu?
6. Dlaczego lód topniał?

Komentarz.

Lód topnieje w normalnych warunkach (pod ciśnieniem atmosferycznym) w temperaturze 0°C .

W temperaturze poniżej 0°C bryła lodu nie topnieje, ale może się rozmrozić w pewnych miejscach pod wpływem **podwyższonego ciśnienia** (czyli dużego nacisku w tym miejscu na małą powierzchnię lodu). Wysokie ciśnienie wywierane na lód powoduje bowiem obniżenie temperatury topnienia lodu. Takie topnienie pod wpływem wysokiego ciśnienia nazywa się **regelacją**.

Lód pod drucikiem topnieje, bo drucik wywiera duże ciśnienie (ma małą powierzchnię i są do niego przyłączone ciężary w siatkach). Na skutek regelacji drucik zatapia się w lodzie. Jednakże tuż nad drucikiem woda z powrotem zamarza, bo tam nie działa już na nią zwiększone ciśnienie, a temperatura w tym miejscu (temperatura lodu) wciąż jest mniejsza od zera.

Naukowcy od dawna przypuszczali, że zjawisko regelacji można zaobserwować także na lodowisku. Łyżwiarz wywiera duże ciśnienie na lód, bo krawędź łyżwy jest bardzo cienka, a łyżwiarz dużo waży. Ciśnienie to powoduje topnienie cienkiej warstwy lodu pod łyżwą. Istotnie pod łyżwą powstaje cienka warstwa wody, ale naukowcy są obecnie już prawie pewni, że nie jest ona spowodowana zjawiskiem regelacji, a tarciem łyżew o lód lub że zjawisko regelacji i tarcia powodują jej powstanie łącznie.

Dzięki cienkiej warstwie wody łyżwa stabilnie porusza się po lodzie. Warstwa ta ponownie zamarza, natychmiast, gdy łyżwiarz się oddali, tworząc śnieżne ślady na lodzie.

Autorska prezentacja, przygotowana w oparciu o:

FENIKS

- długofalowy program odbudowy, popularyzacji i wspomagania fizyki w szkołach w celu rozwijania podstawowych kompetencji naukowo-technicznych, matematycznych i informatycznych uczniów

*Instytut Fizyki im. Mariana Smoluchowskiego
Uniwersytet Jagielloński*