

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznik przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 1.

Bloczki



Przygotowanie tego doświadczenia trwa ok. 1 godziny



Koniecznik jest obecność osoby dorosłej ze względu na użycie noża kuchennego

Przygotuj:

- 1 małą plastikową butelkę po napoju (ok. 500 ml),
- 1 dużą (grubą) marchewkę,
- ciemny pisak,
- linijkę,
- 9 metalowych spinaczy biurowych,
- 2 gumki recepturki,
- nóż kuchenny,
- 2 szydełka lub 2 druty do robienia na drutach lub 2 patyczki do szaszłyków,
- 3 m grubego sznurka,
- stół,
- krzesło.

Zadanie:

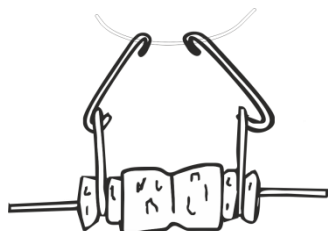
Wykonujemy bloczek

1. Odetnij z marchewki czterocentymetrowy odcinek – będzie miał on kształt walca.
2. W połowie walca narysuj linię wzdłuż całego jego obwodu, tak jak na rysunku obok.
3. Wytnij ostrym końcem noża rowek o głębokości ok. 5 mm wzdłuż narysowanej linii. Sznurek będzie poruszał się właśnie w tym rowku.
4. Przebij sztywnym drutem kawałek marchewki dokładnie w środku, wzdłuż osi walca.
5. Sprawdź, czy walec może się swobodnie obracać na drucie.
Wskazówka Jeśli walec obraca się zbyt trudno, wsuń i wysuń kilkakrotnie drut, wsadzając go na przemian to z jednej, to z drugiej strony walca.
6. Z dużego kawałka marchewki, przytnij jeszcze 4 wąskie plasterki o grubości ok. 0,5 cm.
7. Na drucie wbitym w marchewkowy walec, umieść jeden wąski plasterkę przebijając go tym drutem dokładnie w środku. Wsuń spinacz biurowy na drut i załóż drugi wąski plasterek marchewki tak, by spinacz znalazł się ściśnięty pomiędzy tymi dwoma plasterkami.
8. Powtórz krok 7., wbijając na drut z prawej strony marchewkowego walca kolejno: plasterkę, spinacz i ostatni plasterek marchewki.

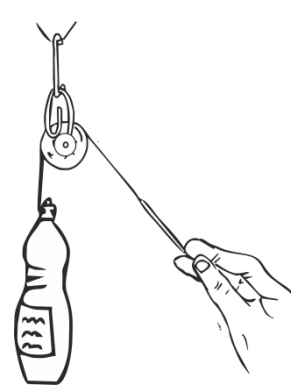


Postępując ponownie według powyższych instrukcji, wykonaj drugi, identyczny bloczek.

Eksperyment - część 1 : Bloczek zawieszony na stałe (**bloczek stały**)



1. Napełnij butelkę do połowy wodą.
2. Umieść krzesło na stole.
3. Zawiąz pętlę ze sznurka wokół siedzenia krzesła tak, by pod siedzeniem można było na sznurku coś zawiesić.
4. Weź dwa spinacze biurowe i odegnij je tak, by powstały dwa haczyki.
5. Na powstałych haczykach, zawieś pierwszy z bloczków na sznurku pod siedzeniem krzesła, tak jak pokazuje rysunek.
6. Przerzuć przez bloczek sznurek. Z jednej strony przywiąż go wokół zakrętki butelki z wodą, a z drugiej strony sznurka przywiąż gumkę recepturkę.
7. Ciągnąc ku dołowi gumkę recepturkę, unieś powoli butelkę tak, by całkowicie oderwała się ona od stołu i pozostała nieruchoma. Postaraj się zapamiętać, jak długa jest teraz naciągnięta gumka, za którą trzymasz (możesz zmierzyć jej długość linijką).

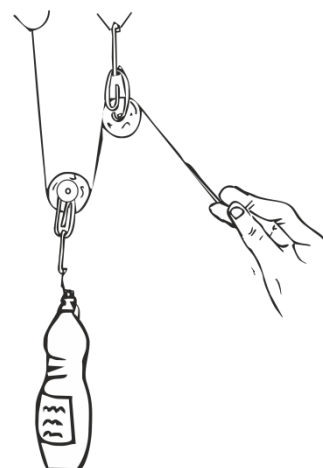


Obserwacja:

1. Które części bloczka obracają się, a które pozostają nieruchome?

Eksperyment - część 2 : Użycie bloczka ruchomego

1. Usuń sznurek z butelką z pierwszej części eksperymentu. Bloczek pozostaw podwieszony.
2. Zawiaż drugą pętlę ze sznurka wokół siedzenia krzesła.
3. Jeden koniec grubego sznurka przywiąż węzłem do pierwszej pętli pod siedzeniem krzesła. Przeprowadź wolny koniec sznurka przez wolny bloczek, a następnie przez bloczek podwieszony w pierwszej części eksperymentu.
4. Przymocuj gumkę recepturkę do wolnego końca sznurka.
5. Zawiaż pętelkę z nowego kawałka sznurka wokół szyjki butelki.
6. Zaczep haczyki wolnego bloczka o pętelkę wokół szyjki butelki.
7. Trzymając za gumkę recepturkę, pociągnij powoli ku dołowi.



Obserwacja:

1. W jaki sposób porusza się ruchomy bloczek, gdy ciągniesz za gumkę?
2. Czy zauważyłeś różnicę w tym, jak mocno musisz ciągnąć za gumkę, by unieść butelkę na bloczku ruchomym w porównaniu do bloczka nieruchomego z pierwszej części eksperymentu?
8. Naciągnij gumkę recepturkę tak, by butelka całkowicie oderwała się od stołu i pozostała nieruchoma.

Obserwacja:

1. Czy zauważyłeś różnicę w długości gumki w porównaniu do poprzedniej części eksperymentu?

Komentarz:

Podnosząc ciężar na sznurku przerzuconym przez **bloczek nieruchomy**, musimy włożyć taką samą siłę, jak podnosząc butelkę bez bloczka. Oznacza to, że podnosząc ciężar przy użyciu bloczka nieruchomego, odczuwamy go tak samo ciężkim, jakim jest w rzeczywistości. Bloczek taki służy jedynie do zmiany kierunku działania siły ciągnącej (łatwiej jest człowiekowi ciągnąć ciężar w dół niż w górę). Taki rodzaj bloczka jest zwykle wykorzystywany w windach. Z jednej strony bloczka zawieszona jest winda, a z drugiej przeciwwaga – duży blok o ciężarze równym ciężarowi pustej windy. Dzięki temu silnik windy musi unosić jedynie ciężar ludzi, którzy do niej wsiadają.

Przy ponoszeniu ciężaru przez **bloczek ruchomy** potrzebna jest tylko połowa tej siły, która była niezbędna w przypadku użycia bloczka stałego. Znacząco to, że podnosząc ciężar przy użyciu bloczka ruchomego, odczuwamy jak gdyby był on o połowę lżejszy. Dzieje się tak dlatego, gdyż druga połowa ciężaru jest unoszona przez sznurek zawiązany na pętelce wokół siedzenia krzesła.

Urządzenie zawierające dwa i więcej bloczków nazywa się wielokrażkiem. Pozwala na kilku-, a czasem nawet kilkunastokrotne zmniejszenie siły potrzebnej do podniesienia ciężaru i jest powszechnie wykorzystywane w dźwigach.

Bloczek nieruchomy i ruchomy są przykładem **maszyn prostych**, czyli nieskomplikowanych urządzeń, które znacząco ułatwiają wykonanie pewnych prac przez umiejętne wykorzystanie praw fizyki. Maszynami prostymi są również dźwignia, klin czy śruba.

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznienie przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 2.

Strumień powietrza



Konieczna jest obecność osoby dorosłej ze względu na użycie palącej się świeczki oraz niezbędną pomoc przy przecinaniu butelki

Przygotuj:

- butelkę plastikową 1.5l,
- butelkę plastikową 0.5l,
- ruchomy dziubek z zaworkiem (ustnikiem) od butelki po napoju lub wodzie mineralnej,
- świeczkę,
- zapalnik,
- piłeczkę ping-pongową,
- słomkę do picia,
- nożyczki lub nóż.

Zadanie:



Wykonaj lejek

1. Poproś osobę dorosłą o przecięcie butelki w najszerszym miejscu od strony szyjki.
2. Nakręć na szyjkę nakrętkę z ruchomym dziubkiem (ustnikiem). Ustaw ustnik w pozycji do picia.

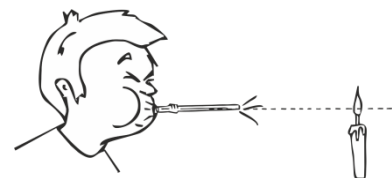
Eksperyment – część 1:



1. Zapal świeczkę i postaw na stole.
2. Z odległości 50 cm dmuchnij mocno przez słomkę na świecę.

Obserwacja:

1. W którą stronę odchylił się płomień?
2. Czy świeczka zgasła?



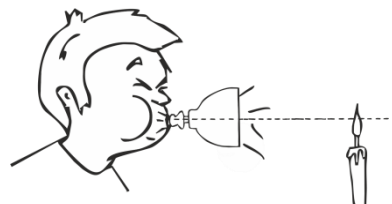
Eksperyment – część 2:



1. Zapal ponownie świeczkę.
2. Z odległości 50 cm dmuchnij mocno przez ustnik lejka na świecę.

Obserwacja:

1. W którą stronę odchylił się płomień?
2. Czy świeczka zgasła?

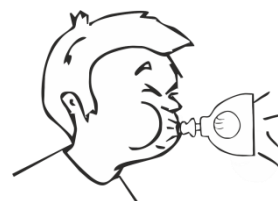


Eksperyment – część 3:

1. Przechyl lejek do góry, włóż do środka piłeczkę ping-pongową i silnie dmuchając w ustnik, energicznie przechyl lejek do poziomu.

Obserwacja:

1. Jak zachowuje się piłeczka ping-pongowa, gdy lejek ustawiony jest poziomo, a ty dmuchasz w ustnik?
2. Co dzieje się z piłeczką, gdy lejek ustawisz poziomo i przestajesz dmuchać?



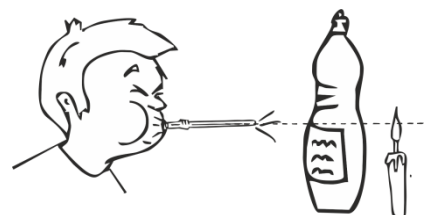
Eksperyment – część 4:



1. Zapal ponownie świecę.
2. Postaw przed świecą, w odległości ok. 5 cm od płomienia butelkę 0.5l wypełnioną wodą.
3. Skieruj poziomo słomkę tak, by przez ustawioną butelkę widzieć płomień. Słomka i płomień powinny być na tej samej wysokości. Świeca powinna znajdować się blisko butelki, ale nie może się z nią stykać.
4. Dmchnij w słomkę.

Obserwacja:

1. W którą stronę zwrócił się płomień?
2. Czy świeczka zgasła?



Komentarz

Gdy dmuchasz przez słomkę w kierunku płomienia świecy, a na drodze pomiędzy rurką a świecą nie znajdują się żadne przeszkody, płomień odchyli się w kierunku, w którym wydmuchujemy powietrze i świeczka zgaśnie.

Gdy próbujemy zgasić świeczkę dmuchając przez lejek, okazuje się to bardzo trudne albo wręcz niemożliwe. Dzieje się tak, ponieważ powietrze przepływając blisko gładkich ścianek stara się do nich przyłączyć. Zjawisko to nazywamy **efektem Coandy** (czytaj: *koandy*). Wypływając z wąskiego otworu ustnika, powietrze porusza się głównie wzdłuż ścianek lejka. W środku lejka jest go wtedy za mało i jego miejsce zajmuje powietrze napływające z zewnątrz. Dlatego właśnie piłeczka ping-pongowa nie wylatuje z lejka, gdy w niego dmuchamy. Bez dmuchania piłeczka wypadłaby z poziomo ustawionego lejka. Gdy dmuchamy, powietrze napływające do środka lejka utrzymuje piłeczkę ping-pongową tuż przy szyjce. Z tego samego powodu nie możemy zdmuchnąć świeczki przez lejek.

Podobne zjawisko zachodzi, gdy próbujemy zdmuchnąć świeczkę przez słomkę, lecz pomiędzy płomieniem a wylotem słomki postawimy butelkę. Wydmuchiwane powietrze przylega do ścianek butelki, opływa ją i gasi znajdującą się za nią świecę.

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznie przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 3.

Rurka gazowa



Doświadczenie z ogniem
konieczna obecność
i asysta osoby dorosłej

Przygotuj:

- wysoką świecę,
- kawałek spożywczej folii aluminiowej o długości 8 cm,
- 20 cm drutu w osłonce izolacyjnej,
- ołówek lub kredkę,
- kubek lub szklankę nieco niższą od świecy,
- zapałki.

Uwaga!

Doświadczenie wymaga eksperymentowania z zapaloną świecą. Dla bezpieczeństwa doświadczenie wykonuj w metalowym lub kamiennym zlewie, z dala od łatwopalnych przedmiotów. Na każdym kroku **uważaj, żeby się nie oparzyć!**

Zadanie:

1. Odwiń i odetnij ok. 8 cm folii aluminiowej z rolki.
2. Umieść ołówek równoległe do krótszego boku otrzymanego paska i powoli nawiń folię aluminiową ciasno na ołówek.
3. Następnie owiń przynajmniej 4 razy drut wokół ołówka z folią, pozostawiając około 10 cm wolnego końca drutu.
4. Delikatnie wysuń ołówek z powstałej rurki uważając, by foliowa rurka nie rozwarstwiła się.



Eksperyment – część 1:

1. Świecę włóż do kubka (szklanki) i umieść w pustym zlewie. Zapal świecę i odczekaj przynajmniej 30 s.
2. Zapal zapałkę od świecy.
3. Zdmuchnij płomień świecy i natychmiast energicznie zbliż i oddal od knota płonąca zapałkę.
4. Powtórz eksperyment, ale tym razem odczekaj przynajmniej 15 s pomiędzy zdmuchnięciem świecy a zbliżeniem zapałki.

Obserwacja:

1. Co dzieje się w pobliżu knota świecy po jej zapaleniu?
2. Co dzieje się w pobliżu knota świecy tuż po jej zdmuchnięciu?
3. Co dzieje się z knotem po krótkotrwałym zbliżeniu płonącej zapałki?

Eksperyment – część 2:

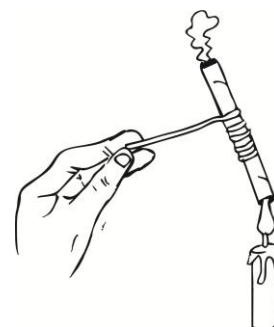
1. Zapal świecę i odczekaj przynajmniej 30 s.
2. Trzymając za wystającą część drutu, umieść koniec rurki w płomieniu świecy tak, by knot znajdował się wewnątrz niej, a świeca wciąż płonęła.
3. Drugi koniec rurki odchyl lekko od pionu uważając, by dolny koniec rurki był cały czas w płomieniu.

Uwaga! Nie dotykaj bezpośrednio rurki – podczas doświadczenia rozgrzewa się ona bardzo mocno i mógłbyś się oparzyć.

4. Odczekaj ok. 5 s. Gdy z rurki zaczną wydobywać się opary, zapal od płomienia zapałkę i zbliż ją do oparów. Nie wprowadzaj płonącej zapałki w strumień oparów, lecz zatrzymaj ją przy krawędzi rurki.

Obserwacja:

1. Co dzieje się z oparami po zbliżeniu płonącej zapałki?



Współczesne świece produkuje się z parafiny. Jest to związek chemiczny, który pali się, gdy jest w formie gazu. Po zbliżeniu zapalanej zapalniczki do knota zimnej świecy, powodujesz gwałtowne ogrzanie się końca knota i części świecy, która znajduje się tuż przy nim. Parafina topi się i paruje, a następnie spala się tworząc **plomień**. Gdy zgasisz świecę, nad knotem uniesie się biały obłoczek. Rozgrzana parafina paruje jeszcze przez chwilę – dlatego, gdy szybko zbliżysz do zgaszonej świecy zapaloną zapalniczkę, świeca natychmiast ponownie zapłonie.

Plomień świecy zawiera rozgrzane gazy pochodzące ze spalania parującej parafiny. Wprowadzając rurkę do płomienia świecy, transportujemy te gazy i po zbliżeniu palącej się zapalniczki do otwartego końca rurki może w niej zapłonąć drugi plomień. Po zgaszeniu świecy, plomień na końcu rurki płonie jeszcze przez chwilę aż do wypalenia się wszystkich gazów znajdujących się w rurce.

Po wykonaniu doświadczenia, spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.

Koniecznienie przeczytaj komentarz!

Doświadczenie 4.

Karuzela



Doświadczenie należy wykonać na zewnątrz budynku, z daleka od łatwo tłuących się obiektów (np. okien) i z daleka od ludzi.



Konieczna pomoc osoby dorosłej przy przecinaniu butelki.

Przygotuj:

- mocny sznurek,
- jabłko,
- niewielką foliową reklamówkę (plastikową torbę jednorazową),
- plastikową butelkę 0.5 l,
- plastikową butelkę 1.5 l,
- linijkę.

Zadanie:

1. Umieść jabłko w reklamówce.
2. Butelkę 0.5l wypełnij do połowy wodą.
3. Poproś dorosłego, by przeciął butelkę 1.5 l w najszerszym miejscu od strony szyjki tak, aby powstał lejek.
4. Odmierz ok. 80 cm sznurka.
5. Jeden koniec sznurka przywiąż mocno do reklamówki tak, żeby jabłko nie mogło z niej wypaść.
6. Drugi koniec sznurka przełóż przez szyjkę lejka - od strony, którą zwykle zakręcasz zakrętką.
7. Przewleczony koniec sznurka przywiąż mocno do szyjki butelki napełnionej wodą.

Eksperyment – część 1:

1. Uchwyć jedną ręką lejek i ustaw go poziomo.
2. Drugą ręką przeciągnij i przytrzymaj sznurek tak, aby butelka i jabłko zwisały swobodnie po obu stronach lejka na tej samej wysokości.
3. Puść sznurek, aby mógł się swobodnie przesuwac. **Lejek cały czas trzymaj poziomo!**

Obserwacja:

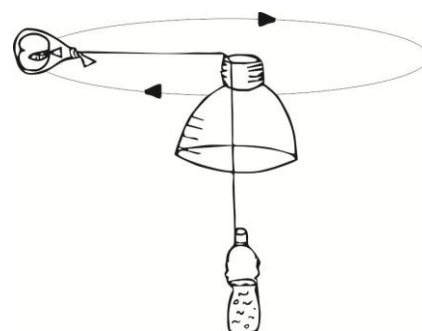
1. W którą stronę przesunął się sznurek po jego oswobodzeniu?
2. Czy możesz stwierdzić, który z uwieszonych przedmiotów jest cięższy?

Eksperyment – część 2:

1. Trzymając lejek poziomo jedną ręką za szyjkę, przesun sznurek tak, aby około 15-20 cm wystawało od strony jabłka.
2. Powoli ustaw lejek w pozycji pionowej, przytrzymując w tym samym czasie drugą ręką sznurek od strony butelki.
3. Postaraj się tak ruszać lejkiem, by jabłko zaczęło zataczać okręgi nad Twoją głową.
4. Podczas gdy jabłko zatacza okręgi, zwolnij sznurek, od strony butelki. Butelka nie powinna opadać. Jeśli opada - zacznij obracać jabłkiem trochę szybciej.

Obserwacja:

1. Co dzieje się z butelką, gdy zaczynasz obracać jabłkiem jeszcze szybciej?



Komentarz

Gdy siedzisz w samochodzie jadącym po rondzie czujesz, że pewna siła wypycha cię na zewnątrz ronda. Podobnie, gdy siedzisz w szybko obracającej się karuzeli w wesołym miasteczku odczuwasz, że jesteś wypychany na zewnątrz od osi, wokół której obraca się karuzela. Ponadto, jeśli siedzenia karuzeli zawieszono są na łańcuchach (tak jak jabłko zawieszono na sznurku), pasażerowie wraz z siedzeniami będą odchyłać się od osi obrotu na zewnątrz i do góry – tym mocniej, im szybciej wiruje karuzela. Siła, której działanie odczuwają pasażerowie karuzeli i którą obserwujemy też w eksperymencie nazywa się **siłą odśrodkową**.

Mimo, że do połowy wypełniona wodą butelka jest cięższa niż jabłko, to dzięki działaniu opisanej siły obracającej się jabłko może utrzymać wiszącą butelkę. Co więcej, jeśli tylko jabłko wiruje odpowiednio szybko, butelka może być nawet unoszona do góry!