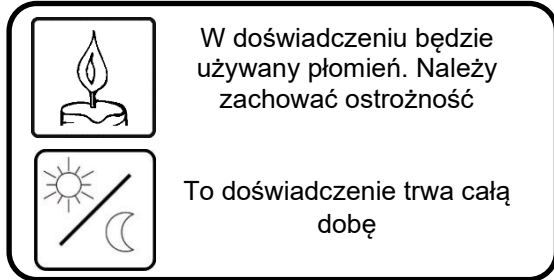


Doświadczenie 1.

Mokry chrust

**Przygotuj:**

- dwie świecek typu tea-light
- zapałki
- szklankę z wodą
- talerzyk
- zlewozmywak

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

**Zadanie. Przygotuj zapałki**

1. Cztery zapałki włóż do wody, aby namaczały się przez 12-24 godziny.

Eksperyment:

1. Postaw obie świecek na talerzyku w zlewozmywaku.
2. Do pierwszej świecek wbij naprzeciwko siebie dwie suche zapałki „główkami” do dołu, tak żeby stykały się nad knotem.
3. Do drugiej świecek wbij naprzeciwko siebie dwie mokre zapałki „główkami” do dołu, tak żeby stykały się nad knotem. Jeśli się złamią, wykorzystaj zapasowe mokre zapałki.
4. Zapal obie świecek i obserwuj, co i jak szybko się dzieje w obu przypadkach. Po zakończeniu obserwacji zdmuchnij płomień.



Uwaga! Jeśli płomień znacząco się powiększy, to zalej go natychmiast wodą z kranu.

Obserwacje:

1. Czy suche i mokre zapałki zapaliły się?
2. Czy czas, po którym zapaliły się zapałki w obu przypadkach był podobny?
3. Które zapałki „skwierczały” podczas eksperymentu?

Komentarz:

Do rozpalenia ogniska w bezpiecznym miejscu potrzebny jest m.in. chrust, czyli małe, suche patyki. Takie patyki zawierają bardzo niewiele wody. Natomiast świeżo zerwane gałązki są mokre. Dotykając ich można wyczuć, że są wilgotne. Próby rozpalenia ogniska mokrymi elementami drzew są karkołomne i często nie przynoszą pożądaných efektów.

Mokre przedmioty zawierają w sobie stosunkowo dużo wody. Substancja ta ma ciekawą właściwość – dużą **pojemność cieplną**, czyli ilość ciepła jaka jest potrzebna na zmianę temperatury 1 kg substancji o 1K. Gdy do mokrego przedmiotu przykładamy ogień, to ciepło z płomieni najpierw ogrzewa wodę, żeby szybciej odparowała. Dopiero po częściowym osuszeniu przedmiot może się zapalić.

W przeprowadzonym doświadczeniu można było zauważyć, że suche zapałki palą się na całej powierzchni. Szybko się spalają i zostaje po nich tylko popiół. Natomiast mokre trudniej jest zapalić – trwa to dłużej, a gdy już się zapalą, to ogień skupia się na powierzchni, która znajduje się najbliżej płomienia. Płomień dość szybko gaśnie, a następnie mokre drewno powoli się żarzy. Związane jest to z niejednorodnym odparowaniem wody. Im dalej od źródła ciepła, tym wolniej odparowuje woda.

Drewno na zapałki jest odpowiednio długo suszone, gdyż ma służyć łatwemu rozpaleniu ognia. Taki materiał potrzebuje trochę czasu na ponowne wchłonięcie wody, dlatego zapałki musieliśmy moczyć aż przez 12-24 godziny.

Pomyśl:

1. Dlaczego paleniem mokrym drewnem lub węglem kamiennym jest mało wydajne?
2. Dlaczego podczas gorączki na czoło niektórzy kładą mokre okłady?

Doświadczenie 2.

Magiczne stożki



W tym doświadczeniu może być potrzebna pomoc drugiej osoby

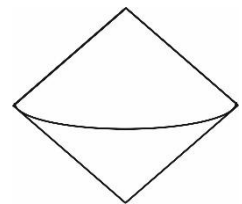
Przygotuj:

- tekturową rurkę od ręcznika papierowego
- kartkę papieru A4 lub kartkę A4 z bloku technicznego
- nożyczki
- taśmę klejącą
- zszywacz
- dwie cienkie listewki, każda o długości 50 cm
- siedem pudełek zapalek
- drukarkę

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Zadanie 1. Zbuduj podwójny stożek

1. Na kartce zwykłego papieru wydrukuj kształt z następnego strony.
2. Starannie go wtnij.
3. Potrzebujesz dwóch takich kształtów wyciętych albo z tej samej kartki, albo z konturów odrysowanych na kartce z bloku technicznego.
4. Złóż jeden kształt w stożek i zszyj go zszywaczem u podstawy, aby się nie rozprostował. Jego brzeg („zakładkę”) sklej małymi kawałkami taśmy klejącej. Ważne jest, aby w wierzchołku stożka nie pojawiła się dziura, a jego „zakładka” nie odstawała od ścianki stożka.
5. Czynności z punktu 4. Powtórz dla drugiego kształtu. Otrzymasz w ten sposób drugi stożek.
6. Przy użyciu małych kawałków taśmy klejącej, sklej razem brzegi podstaw obu stożków (jak na rysunku obok). Zrób to jak najdokładniej, jednak nie będzie to przeszkadzało, gdy pomiędzy brzegami stożków gdzieś zostanie prześwity.



Zadanie 2. Zbuduj tor

1. Na płaskim stole postaw dwie podpórki - każda z trzech pudełek od zapalek płasko leżących jedno na drugim. Obie podpórki powinny być odsunięte od siebie na odległość około 12 cm.
2. Jedną listewkę połóż na stole tak, aby utworzyła równię pochyłą – jeden koniec listewki powinien być oparty na stole, a drugi na jednej z podpórek.
3. Druga listewka też ma utworzyć równię pochyłą – jej jeden koniec powinien być oparty na stole, a drugi – na jednej z podpórek.
4. Dbając o to, aby nie przesunąć względem siebie pudełek od zapalek, zbliż do siebie końce listewek, które opierają się o blat stołu i oprzyj je razem na jednym pudełku od zapalek. Listewki powinny utworzyć pochyły tor w kształcie litery V. Odległość pomiędzy wyżej położonymi końcami listewek powinna być równa około 12 cm.

Eksperyment 1.

1. Na torze w kształcie litery V, mniej więcej w jego połowie, połóż rolkę od ręcznika papierowego.
2. Lekko pchnij ją w górę toru (w stronę dwóch podpórek).

Obserwacje:

1. Czy rolka dotarła do szczytu toru (do dwóch podpórek)?
2. Gdzie zatrzymała się rolka?

Eksperyment 2.

1. Na torze w kształcie litery V, mniej więcej w jego połowie, połóż podwójny stożek.
2. Lekko pchnij go w górę toru (w stronę dwóch podpórek). Staraj się popchnąć stożek z podobną siłą, z jaką wcześniej była popychana rolka ręcznika papierowego.

Uwaga. Jeśli podwójny stożek nie rusza z miejsca, może to oznaczać, że jego wierzchołki rozwarły się lub że „zakładki” pojedynczych stożków są niedokładnie sklejone. W takim przypadku popraw konstrukcję stożków. Możesz także przesunąć stożek nieco wyżej na torze. Wykonaj kilka prób.

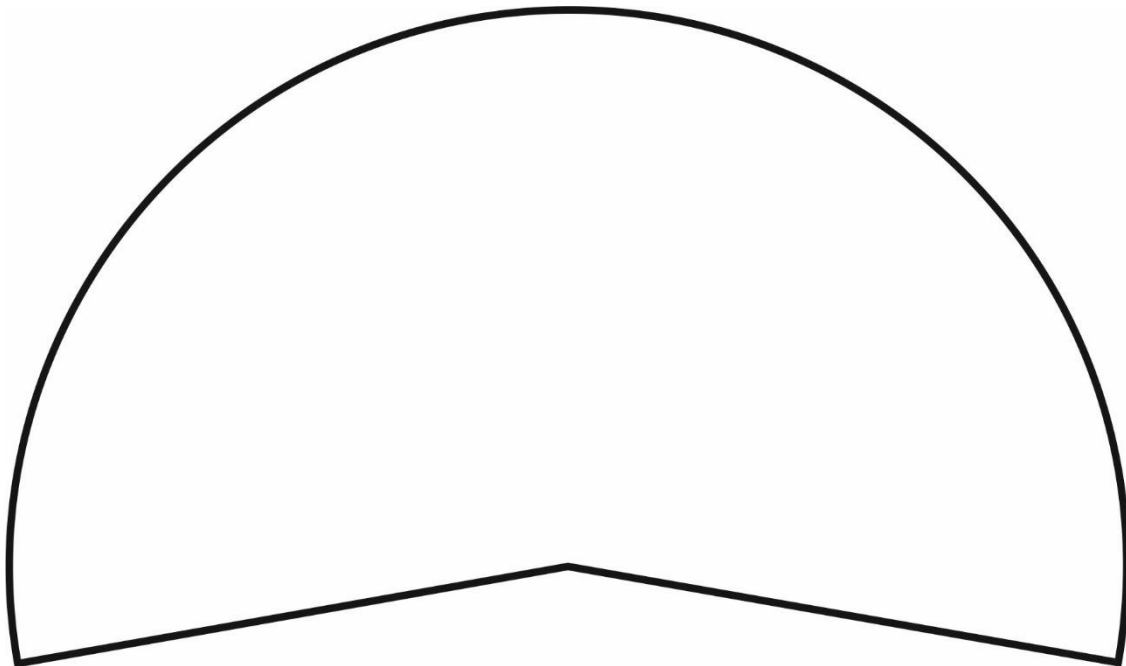
Obserwacje:

1. Czy podwójny stożek dotarł do szczytu toru?
2. Gdzie zatrzymał się podwójny stożek?

Komentarz:

Tor złożony z dwóch listewek opartych u dołu na jednym pudełku od zapalek, a u góry na dwóch podpórkach, każdej z trzech pudełek od zapalek, utworzył **równię pochyłą**, potocznie zwaną zjeżdżalnią. Gdy ustawiamy przedmioty na równi pochyłej, to zsuwają się one z niej lub stacają pod wpływem **siły grawitacji**. Czasami, gdy **tarcie** hamujące dany przedmiot na równi pochyłej, ma zbyt dużą wartość, równię trzeba bardziej odchylić względem poziomu, aby przedmiot się z niej zsunął lub stoczył. Podczas zsuwania się lub toczenia przedmiotów po równi jest dla nas naturalne, że ich **środek ciężkości** wędruje w dół. Tak dzieje się w przypadku walca (np. rolki po ręczniku papierowym), który nawet lekko popchnięty w górę toru, niemal natychmiast wyhamowuje i zaczyna się staczać w dół. **Środek ciężkości rolki** znajduje się wewnątrz rolki – na środku jej osi i **jest stale na takiej samej wysokości nad torem**.

Środek ciężkości podwójnego stożka znajduje się na środku osi łączącej wierzchołki obu stożków. Gdy na torze położymy podwójny stożek i delikatnie ruszymy go z miejsca, to stożek zaczyna się toczyć w górę. Pozornie wygląda to, jakby poruszał się wbrew sile grawitacji. Nic bardziej mylnego! Podobnie jak w przypadku walca, **podczas ruchu** po zbudowanym torze **oś stożka znajduje się stale ponad równią**. Jednak szczególny kształt toru (litera V) oraz kształt podwójnego stożka sprawia, że **oś ta** (a z nią środek ciężkości stożka) **przesuwa się w dół tylko wtedy, gdy cały podwójny stożek przesuwamy się** w kierunku, w którym odległość pomiędzy listewkami się zwiększa, czyli... **w górę!** Sprawdź to!



Rysunek kształtu do wycięcia

Doświadczenie 3.

Dwie taśmy

Przygotuj:

- taśmę klejącą (najlepiej taśmę izolacyjną, choć może też być taśma przezroczysta)
- nożyczki
- biurko, najlepiej drewniane lub z drewnopochodnego materiału

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Eksperyment 1.

1. Utnij dwa kawałki taśmy, każdy o długości około 10 cm i przyklej je obok siebie na blacie biurka.
2. Szybkim ruchem oderwij jednocześnie oba kawałki taśmy od biurka: jeden kawałek taśmy prawą ręką, a drugi – lewą ręką. Trzymaj je w odległości około 20-30 centymetrów od siebie nawzajem.

Uwaga. Jeżeli po oderwaniu dolne końcówki taśm są za bardzo zawinięte do góry, należy użyć innego rodzaju taśmy.

3. Trzymając każdy kawałek taśmy w innej dłoni, zbliż taśmy powoli do siebie na odległość około 2 cm (tak, aby nie zetknęły się ze sobą). Taśmy powinny być zwrócone do siebie stronami z klejem.

Obserwacje:

1. Co się dzieje z dolnymi końcówkami taśm?
2. Czy tylko widzisz, czy również odczuwasz, jak się odpychają?

Eksperyment 2.

1. Utnij dwa kawałki taśmy, jeden o długości 11 cm, a drugi o długości 10 cm. Dłuższy kawałek przyklej do blatu biurka, a krótszy naklej na pierwszy tak, aby nie stykał się on w ogóle z biurkiem.
2. Oderwij szybkim ruchem zlepione taśmy od blatu stołu.
3. Oderwij taśmy od siebie. Niech po oderwaniu się nie stykają!
4. Trzymając każdy kawałek taśmy w innej dłoni, zbliż je ostrożnie do siebie, ale tak, aby się nie zetknęły. Taśmy powinny być zwrócone do siebie stronami z klejem.

Obserwacje:

1. Co się dzieje z dolnymi końcówkami taśm?
2. Czy tylko widzisz, czy również odczuwasz, jak się przyciągają?

Komentarz:

Materia składa się z bardzo małych elementów – atomów. Z kolei atomy składają się z mocno ze sobą związanych cząstek: protonów i neutronów oraz ze słabiej związanych z nimi – elektronów. **Protony posiadają ładunek elektryczny dodatni, elektrony – ładunek elektryczny ujemny, a neutrony są elektrycznie obojętne.** W każdym atomie jest tyle samo protonów, co elektronów, więc cały atom jest elektrycznie obojętny.

Cząstki o takim samym ładunku zawsze się odpychają, czyli **proton odpycha proton, a elektron odpycha elektron.** Cząstki o przeciwnych ładunkach – przyciągają się (czyli **proton przyciąga elektron**). Neutrony nie mają ładunku, więc nie działają ani na siebie, ani na inne cząstki siłami elektrycznymi.

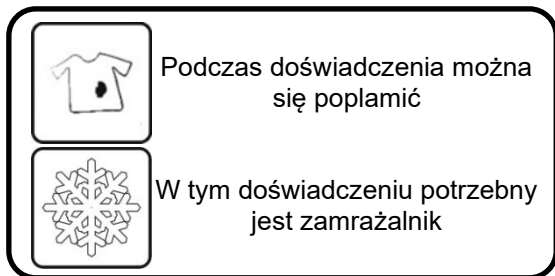
Po przyklejeniu kawałków taśm do blatu stołu, taśma przywiera bardzo ściśle do jego powierzchni. W miejscu ich połączenia, atomy taśmy znajdują się bardzo blisko atomów stołu. Gdy gwałtownie oderwiemy taśmę, fragmenty atomów, najslabiej związanych ze stołem (elektrony), przylepiają się do taśmy. Na każdej taśmie, oprócz elektrycznie obojętnych atomów taśmy, znajdują się elektrony ze stołu. Elektrony jednej taśmy oddziałują na tyle silnie z elektronami drugiej, że potrafią spowodować wyraźne odchylenie się obu taśm od siebie, będące wynikiem odpychania elektronów.

Sklejone ze sobą taśmy i przyklejone do stołu, również ściśle przylegają do blatu. Po oderwaniu od stołu część elektronów z jego powierzchni przylepi się do kleju dolnej taśmy. Taśmy są ze sobą mocniej sklejone niż pojedyncza taśma ze stołem (trudniej jest je rozdzielić, niż oderwać ze stołu). Dlatego po ich rozłączeniu do kleju taśmy górnej przylepi się więcej elektronów z taśmy dolnej, niż wcześniej przykleiło się do dolnej ze stołu. Ostatecznie dolna taśma będzie miała nieco więcej protonów, niż elektronów (naładuje się dodatnio), a górna – nieco więcej elektronów niż protonów (naładuje się ujemnie). Dlatego oba kawałki taśm będą się przyciągać.

O tym, który materiał w wyniku pocierania (lub odrywania od innego materiału) uzyskuje elektrony (elektryzuje się ujemnie), a który je traci (czyli elektryzuje się dodatnio), decydują własności materiałów. Można to sprawdzić wyszukując konkretny materiał **w szeregu tryboelektrycznym**. PCV i akryl, z którego najczęściej produkuje się taśmy izolacyjne, znajdują się w tym szeregu bliżej „ładunków ujemnych” niż drewno (lub szkło), z którego najczęściej jest zrobiony stół. Dlatego podczas odrywania taśmy od stołu to taśma przejmuje nadmiar elektronów (elektryzuje się ujemnie), a stół je traci (elektryzuje się dodatnio).

Doświadczenie 4.

Olej czy oliwa?



Przygotuj:

- łyżeczkę oleju rzepakowego
- łyżeczkę oliwy z oliwek (virgin lub extra virgin)
- dwa małe przezroczyste naczynia np. miarki do syropu
- zegarek / stoper
- pisak

Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

Eksperyment:

1. Do pierwszego naczynia wlej olej, a do drugiego oliwę.
2. Na naczyniu z oliwą narysuj kropkę.
3. Włóż ostrożnie oba naczynia do zamrażalnika na 15 minut.
4. Następnie odstaw oba naczynia w ciepłe miejsce na 15 minut.

Obserwacje:

1. Czy olej i oliwa mają zbliżony kolor oraz podobną konsystencję?
2. Czy oliwa i olej zamarzły?
3. Czy po ogrzaniu olej i oliwa wróciły do pierwotnego stanu?

Pytania:

1. Z czego otrzymuje się olej?
2. Z czego otrzymuje się oliwę?
3. Gdzie w domu przechowujesz olej, a gdzie oliwę?

Komentarz:

Zarówno olej, jak i oliwa są przykładami **tłuszczu roślinnych**. W swoim składzie mają m.in. **kwasy tłuszczowe**. Substancje te występują w zmiennych proporcjach zależnych od surowca, z którego pozyskuje się olej. Olej można pozyskać z roślin oleistych takich jak: słonecznik, rzepak, kokos, len. Olej pozyskany z oliwek nazywamy oliwą. Na cechy oleju wpływają metody produkcji oraz skład roślin, z których są pozyskiwane.

W temperaturze pokojowej oleje roślinne są zwykle cieciami, ale istnieją też w formie ciał stałych, które łatwo roztopić (np. olej kokosowy jest ciałem stałym, które ogrzane w dłoniach staje się bezbarwną cieczą).

Kwasy tłuszczowe są związkami organicznymi o budowie łańcuchowej, w których szkieletem są połączone ze sobą atomy węgla. Substancje te możemy podzielić na: nasycone oraz nienasycone. Kwasy nasycone między atomami węgla mają wyłącznie wiązania pojedyncze. Kwasy nienasycone posiadają wiązania podwójne. Kwasy jednonienasycone – mają jedno takie wiązanie w cząsteczce, a kwasy wielonienasycone – mają kilka takich wiązań. Im mniej wiązań podwójnych w cząsteczce kwasu tłuszczowego, tym łatwiej jest cząsteczkom się związać i ścisnąć podczas zastygania. Im łatwiej zwinąć się cząsteczkom kwasów tłuszczowych, tym wyższa temperatura krzepnięcia oleju, który je zawiera. Powszechnie stosowane tłuszcze nasycone w temperaturze pokojowej są ciałami stałymi, a tłuszcze nienasycone są cieciami.

olej	% kwasów nasyconych	% kwasów jednonienasyconych	% kwasów wielonienasyconych
kokosowy	82,50	6,31	1,70
rzepakowy	7,40	63,30	28,10
oliwkowy (oliwa)	13,81	72,96	10,52

Tabela 1. Zawartość % tłuszczu w wybranych olejach roślinnych (źródło: vitapedia.pl).

W powyższej tabeli można zauważyć różnice w składzie oleju kokosowego, rzepakowego oraz oliwkowego (oliwy). Najwięcej tłuszczów nasyconych jest w oleju kokosowym, dlatego kupujemy ten tłuszcz jako ciało stałe. Oliwa i olej rzepakowy mają znacznie mniej kwasów nasyconych, dlatego na półkach w sklepie spotykamy je w butelkach, z których łatwo te ciecze rozlewać.

W zamrażalniku zamarza oliwa, a nie zamarza olej rzepakowy, ponieważ zawiera niemal 3 razy więcej kwasów wielonienasyconych w porównaniu z oliwą. Temperatura krzepnięcia oleju rzepakowego jest niższa niż oliwy, w zamrażalniku nie ma wystarczająco niskiej temperatury, by móc zaobserwować zastygnięcie oleju rzepakowego.

Ciekawostka! Tak jak w przypadku witamin, oleje roślinne tracą właściwości zdrowotne po poddaniu ich działaniu wysokich temperatur. Warto go zatem spożywać na zimno jako dodatek do sałatek.