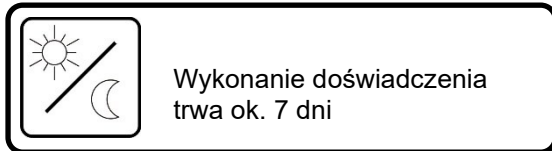


Doświadczenie 1.

Mumifikacja



Przygotuj:

- sól kuchenną,
- 1 opakowanie sody oczyszczonej
- pół cienkiej surowej parówki obranej z osłonki
- 2 małe podobne pojemniki (np. filiżanki, opakowania po serku śniadaniowym z przykrywkami)
- łyżkę stołową
- linijkę
- długopis
- rękawiczki jednorazowe

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

Eksperyment.

1. Odetnij niewielki zaokrąglony koniec parówki tak, aby pozostała jej część tworzyła jednolity walec.
2. Jednolity walec parówki podziel na dwa równe walce (możesz przy tym użyć linijki).
3. Zmierz długość i średnicę (szerokość) obu części parówki, a pomiary zapisz w odpowiednim miejscu w tabelce poniżej.
4. Do jednego pojemnika wsyp łyżkę soli, włóż do niego jeden walec parówki i zasyp go 3-4 łyżkami soli tak, aby sól całkowicie zakryła parówkę.
5. Do drugiego pojemnika wsyp łyżkę sody oczyszczonej, włóż do niego drugi walec parówki i zasyp go 3-4 łyżkami sody tak, aby soda całkowicie zakryła parówkę.
6. Jeżeli pojemniki miały oryginalne przykrywki, to zamknij nimi pojemniki. Jeśli pojemniki nie miały przykrywek, to utnij dwa kawałki folii spożywczej i szczelnie zabezpiecz nimi pojemniki od góry.
7. Odpowiednio oznacz pojemniki, zapisując na ich pokrywkach lub foliach: SÓL oraz SODA.
8. Odstaw w suche miejsce, w którym pojemniki będą mogły stać przez około 7 dni bez otwierania.

Pamiętaj, żeby tak zabezpieczyć pojemniki, aby nie dostało się do nich twoje rodzeństwo ani zwierzęta domowe.

Uwaga. Nie wolno zjadać parówek z pojemników. Po zakończeniu eksperymentu należy je wyrzucić.

9. Po upływie przynajmniej 7 dni otwórz pojemniki. Załóż rękawiczki. Ponownie zmierz długość i średnicę obu części parówki, a pomiary zapisz w odpowiednim miejscu w tabelce poniżej.

data	parówka w soli		parówka w sodzie	
	długość	średnica	długość	średnica
START				
KONIEC				

Obserwacje:

1. Czy po 7 dniach parówki są twardsze, bardziej miękkie, czy takie same, jak przed eksperymentem?
2. Czy parówki zmniejszyły się, czy zwiększyły po 7 dniach przebywania w sodzie i soli?
3. Czy widać wyraźnie, w której substancji wymiary parówek zmieniły się bardziej w porównaniu ze świeżym kawałkiem parówki z dnia startu eksperymentu? W którym pojemniku parówka zmieniła się bardziej?

Komentarz.

Wszystkie organizmy żywe, w tym zwierzęce, zawierają bardzo dużo wody. Ciało małego dziecka składa się w około 78% z wody, w ciele dorosłych woda stanowi około 68%. Nieustannie tracimy wodę poprzez jej wydalanie z moczem, kałem i pocenie się, dlatego wodę trzeba codziennie uzupełniać.

Soda oczyszczona oraz sól należą do grupy substancji suszących, czyli dobrze wchłaniających (absorbujących) wodę. Tego rodzaju substancje były od wieków stosowane w różnych okolicznościach w celu usuwania wilgoci np. z pożywienia, które chciano dłużej utrzymać w świeżości. Na przykład – w celu zapobieżenia psuciu się mięsa lub ryb, przechowywano je w beczkach zasypane dużą ilością soli.

Od czasów starożytnych w niektórych cywilizacjach ludzi mumifikowano po ich śmierci. Proces ten również polegał na usuwaniu wilgoci z organizmów w celu uniknięcia ich rozkładu. Mumifikacji dokonywano poprzez stosowanie odpowiednich substancji albo poprzez pozostawianie ciał w miejscach bardzo przewiewnych oraz suchych.

Do produkcji parówek wykorzystuje się mięso, które także składa się w znacznym stopniu z wody. Woda ta sprawia, że parówka jest sprężysta i miękka, ale także ułatwia proces psucia się mięsa. W celu spowolnienia tego procesu, można dodać do mięsa różnych substancji konserwujących lub mięso ususzyć (np. kielbasa suszona dłużej pozostaje świeża niż zwykła kielbasa). W naszym doświadczeniu pokazaliśmy, że mięso parówki można pozbawić wody poprzez zasypanie go substancją, która wchłania wilgoć. Po kilku dniach kawałki parówki zasypane solą lub sodą oczyszczoną skurczyły się dzięki utracie wody.

Jedną z najbardziej rozpowszechnionych substancji silnie chłoniących wilgoć jest żel krzemionkowy (ang. *silica gel*) produkowany w postaci małych przezroczystych kuleczek. Można go znaleźć w niewielkich saszetkach nie tylko w kontenerach z suchą żywnością, ale także np. w pudełkach z butami lub urządzeniami elektrycznymi. Żel krzemionkowy jest w pewnym stopniu niebezpieczny dla ludzi i zwierząt, dlatego na saszetce z tym żelem zawsze znajduje się ostrzeżenie DO NOT EAT (czyli *nie do jedzenia*). **Pamiętaj – nigdy nie otwieraj saszetki z takim żelem, a gdy ją gdzieś znajdziesz, oddaj ją dorosłym.**

Doświadczenie 2.

Powierzchnia skóry



Potrzebna pomoc drugiej osoby

Przygotuj:

- gazetę codzienną (dziennik)
- taśmę przezroczystą
- nożyczki
- metr krawiecki lub długą linijkę

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

Eksperyment.



W tym doświadczeniu będzie badana powierzchnia skóry twojej asystentki lub asystenta. Powinni się oni na to wyraźnie zgodzić. Asystentka/asystentem może być osoba w twoim wieku lub starsza.

1. Używając poszczególnych kart gazety, pokryj nimi całe ciało (bez głowy) asystenta/asystentki. Pamiętaj, aby pokryć gazetą także dłonie i stopy od spodu. **Asystent/ka może ci pomagać w oklejaniu.**
2. Jeśli to konieczne, możesz przecinać kartki gazety, jednak staraj się używać jak największych powierzchni. Kartki gazety sklejać ze sobą taśmą przezroczystą, jednak nie używaj jej w nadmiarze i nie sklejać kartek wzdłuż łączących ich krawędzi, ale w poprzek. Chodzi o to, żeby łatwo je było rozciąć w dalszej części eksperymentu. Staraj się, aby kartki nie zachodziły na siebie.
3. Na koniec przygotuj hełm, który pokryje także głowę. W hełmie zrób otwory na oczy i usta. Nałóż hełm na asystentkę/asystenta i sprawdź, czy wszystkie części ciała (oprócz ust i oczu) są pokryte gazetą.
4. Zaczynając od hełmu, zacznij ściągać gazetową okrywą z asystentki/asystenta.
5. Powoli ściągnijcie całą gazetową okrywą. Jeśli konieczne jest rozdzielanie gazet, róbcie to palcami, nie nożyczkami.
6. Gdy gazety zostaną ściągnięte z asystenta/ki, rozetnijcie ich połączenia nożyczkami. Ułóżcie je na podłodze tak, aby utworzyły duży prostokąt bez żadnych przerw. Z pozostałych części nie wpasowujących się w duży prostokąt, ułóżcie mniejsze prostokąty (możecie je porzycinać tak, aby można z nich było stworzyć prostokąt).
7. Zmierz szerokość **A** i długość **B** dużego prostokąta przy pomocy metra krawieckiego.
8. Zmierz szerokość **a** i długość **b** małego prostokąta.
9. Oblicz pole powierzchni ciała asystentki/asystenta (w centymetrach kwadratowych, cm^2):

$$\text{pole powierzchni skóry} = A * B + a * b$$

Obserwacje:

1. Ile centymetrów kwadratowych mierzy powierzchnia skóry asystenta/asystentki?

Komentarz.

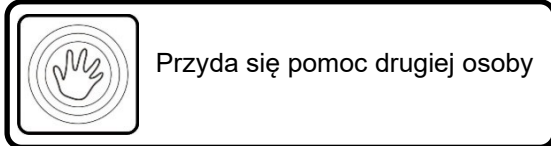
Skóra jest największym i najszybciej rosnącym narządem człowieka. Powierzchnia skóry dorosłego człowieka wynosi $1,5 - 2 m^2$, co daje $15000 - 20000 cm^2$. Wynik dla osoby w twoim wieku powinien być, oczywiście, niższy.

Skóra utrzymuje kształt człowieka. Oddziela ona wnętrze ciała od otoczenia i jest naturalną barierą przed drobnoustrojami chorobotwórczymi, a także przed zderzeniami z różnymi obiektami, a nawet z drobinami powietrza.

O skórę trzeba dbać. Należy ją codziennie myć, najlepiej w całości. Gdy skóra jest wysuszona, trzeba ją kremować. Gdy zostanie przecięta, trzeba ją zdezynfekować i w miejscu przecięcia nałożyć opatrunek, ażeby drobnoustroje nie przedostały się przez przerwę w barierze ochronnej.

Doświadczenie 3.

Pudełko z bagażem

**Przygotuj:**

- kartkę papieru technicznego
- nożyczki
- klej
- taśmę klejącą
- linijkę o długości 30 cm
- cienką sztywną płaską podstawkę (np. deseczkę, zeszyt w twardej oprawce, cienką książkę) o wymiarze co najmniej A5; powierzchnia podstawki nie powinna być zbyt gładka
- listewkę lub drugą linijkę
- patyczek do szaszłyków
- dwa słupki plasteliny
- płaską powierzchnię (biurko, stół lub blat w kuchni)
- kilka książek lub zeszytów do blokowania
- drukarkę (opcjonalnie)

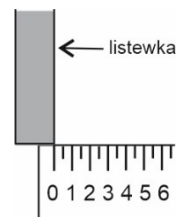
Po wykonaniu doświadczenia spróbuj odpowiedzieć na pytania dotyczące obserwacji.
Koniecznie przeczytaj komentarz!

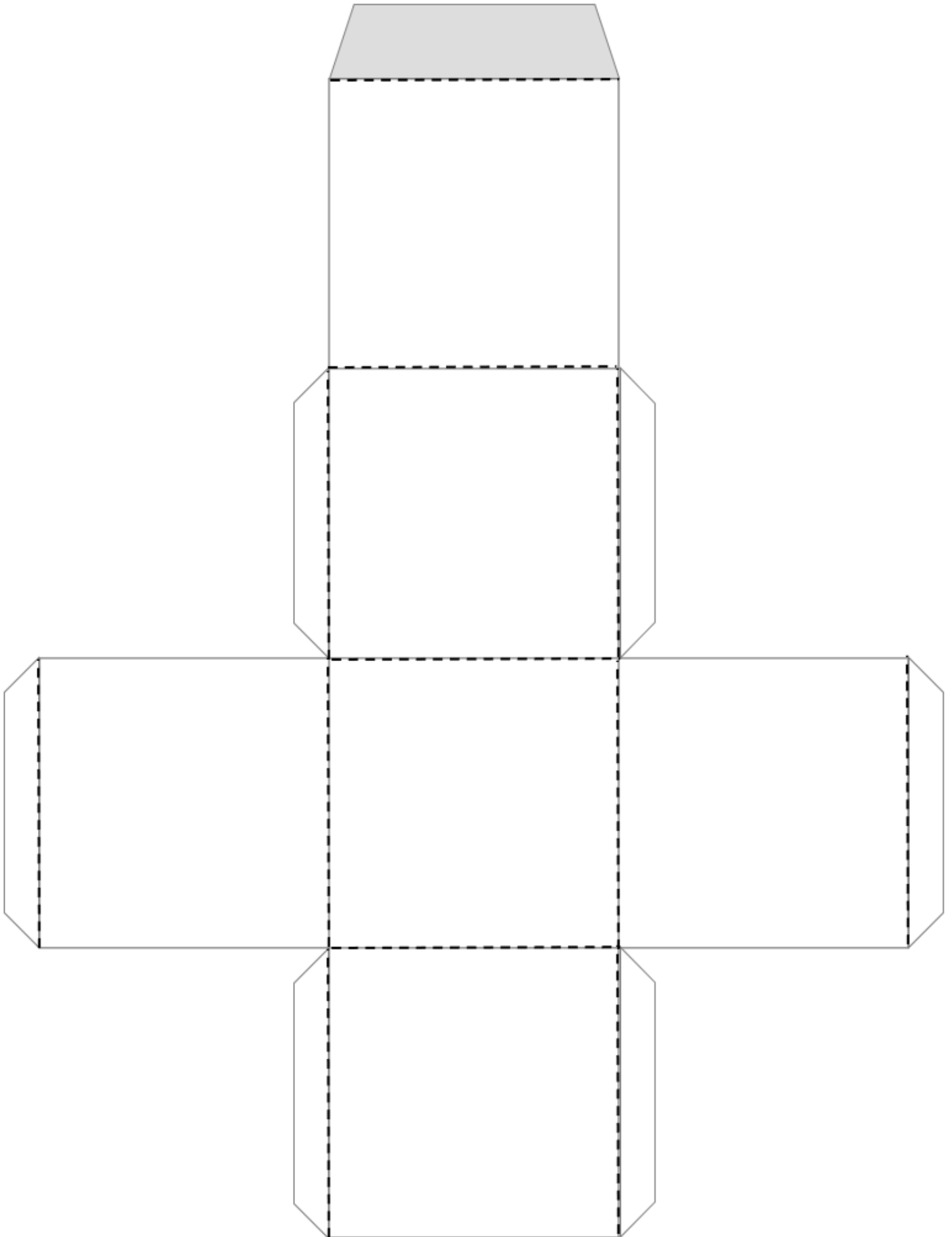
Zadanie 1. Zbuduj pudełko w kształcie sześcianu

1. **Siatka sześcianu znajduje się na następnym stronie.** Sprawdź na okładce bloku technicznego, jaka jest gramatura kartek (jakiej grubości jest papier w tym bloku). Zwykle będzie to oznaczenie 160G lub 160 g/m² (jednak liczba ta może być większa lub mniejsza). Jeśli twoja drukarka jest przystosowana do takiej gramatury, to wydrukuj siatkę na kartce bloku technicznego. Jeśli drukarka ma ograniczenie do niższej gramatury, to wydrukuj siatkę na zwykłej kartce A4 do drukarek, wytnij kontur, a następnie odrysuj go na kartce bloku technicznego, jaką posiadasz.
2. Wytnij siatkę sześcianu z kartki bloku technicznego.
3. Starannie zagnij siatkę wzdłuż wszystkich przerywanych linii w jedną stronę (za siatkę lub przed siatkę).
4. Kłapy w kształcie trapezów posmaruj klejem – wszystkie od jednej strony. Klapę szarą pozostaw bez kleju.
5. Starannie sklej sześcian, ściana po ścianie, zaczynając od małego, środkowego krzyża. Kłapy możesz przyklejać do ścian wewnątrz sześcianu lub na zewnątrz sześcianu. Ścianę z szarą klapą zostaw na koniec.
6. Szarą klapę włóż do środka sześcianu. Nie musisz jej doklejać do ściany.

Zadanie 2. Przygotuj zestaw pomiarowy

1. Połóż jedną z linijek przy krawędzi blatu, która znajduje się najbliżej ciebie. Z prawej i lewej strony linijki powinno pozostać tyle samo miejsca. Przyklej tę linijkę taśmą klejącą do blatu stołu.
2. Prostopadle do linijki doklej listewkę lub drugą linijkę. Ma ona stanowić ograniczenie dla sztywnej podkładki. Brzeg listewki powinien się znaleźć na wysokości cyfry „0” na linijce. Przyklej listewkę lub linijkę taśmą klejącą do blatu. Patrząc od góry:

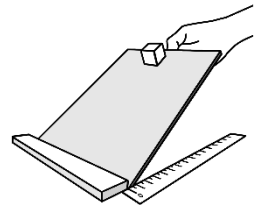




Eksperyment.

Uwaga. Szywną podkładkę będziesz podnosić za jedną krawędź nad blatem (pochylać ją), dlatego będziemy ją nazywać POCHYLNIA.

1. Ustaw pochylnię pionowo na stole tak, aby jej dolna krawędź stykała się z listewką i aby jeden dolny róg pochylni znalazł się przy „0” na skali linijki.
2. Opuść tę pochylnię na stół tak, aby cały czas przylegała ona jedną krawędzią do listewki, a jeden dolny róg wskazywał „0” na skali linijki.
3. Postaw sześcian na pochylni, jak najdalej od listewki. Sześcian powinien stać tak, aby ruchoma, nieprzyklejona ściana znajdowała się u góry.
4. Powoli podnoś do góry krawędź pochylni, która nie przylega do listewki. Podnoś tak długo, aż sześcian zacznie zjeżdżać z pochylni. Ważne jest, żeby uchwycić moment, gdy sześcian zaczyna się zsuwać i w tej samej chwili zatrzymać podnoszenie krawędzi pochylni.
5. Obniż krawędź pochylni mniej więcej do połowy tej wysokości i zablokuj w tej pozycji książkami lub zeszytami.
6. Na środku dna sześcianu przyklej kawałek plasteliny. Patyczkiem do szaszłyków ostrożnie przebij ruchomą ścianę sześcianu i umocuj patyczek w plastelinie, jednocześnie zamykając pudełko. Patyczek powinien stać pionowo.
7. Doklej ruchomą ścianę do drugiej ściany sześcianu taśmą przezroczystą.
8. Z ćwiartki słupka plasteliny zrób kulkę i doklej ją do patyczka tuż nad górną ścianą sześcianu.
9. Postaw pudełko na pochylni. Sprawdź, co się stanie z pudełkiem, gdy przestanieś przytrzymywać patyczek. Czy sześcian zaczął się zsuwać lub obracać?
10. Przesuwaj kulkę z plasteliny 2-3 razy, za każdym razem o kilka centymetrów do góry i sprawdzaj, co się dzieje z sześcianem, gdy go zostawiasz na równi bez przytrzymywania. Gdy pudełko przewróci się po raz pierwszy, zaznacz pisakiem na patyczku miejsce przyklejenia kulki z plasteliny.
11. Doklej do kulki drugą ćwiartkę słupka plasteliny. Przyklej kulkę do patyczka tuż nad górną ścianą pudełka. Wykonaj punkty 9-10 eksperymentu z powiększoną kulką.

**Komentarz.**

Gdy sześcian spoczywa na płaskim poziomym blacie, to działają na niego dwie siły: **siła ciężkości** (pionowo w dół) i **siła reakcji podłoża** (pionowo w górę). Gdy zaczynamy podnosić jedną krawędź pochylni, na której znajduje się sześcian, to natychmiast zaczyna na niego działać dodatkowa siła - **siła tarcia statycznego**. To ona przytrzymuje pudełko na równi, żeby nie zjeżdżało. Gdy pochylnia stanie się zbyt stroma, siła tarcia statycznego już nie wystarcza i pudełko zjeżdża w dół.

Po obniżeniu krawędzi pochylni poniżej wysokości, przy której pudełko zaczyna zjeżdżać w dół, siła tarcia jest zawsze wystarczająca, żeby przytrzymać dolną ścianę pudełka na pochylni. Jeśli w takim przypadku dokleimy do sześcianu ciężki przedmiot (kawałek plasteliny), to siła tarcia się nawet nieco zwiększy. Jednak kulka plasteliny przyklejona wystarczająco wysoko ponad pudełkiem powoduje inny efekt – sześcian przewraca się na bok. Związane jest to z przesunięciem się środka masy pudełka.

Środek masy pustego pudełka znajduje się dokładnie w jego środku (w połowie wysokości, w połowie szerokości i w połowie długości sześcianu). Gdy pudełko stoi na blacie lub na pochylni, jego środek masy znajduje się nad ścianą, która opiera się na podłożu. Mówimy, że **środek masy jest podparty**. Dlatego pudełko się nie przewraca. Gdy jednak dokleimy ciężki kawałek plasteliny do patyczka umocowanego w pudełku, środek masy całego przedmiotu znacznie się podniesie i znajdzie się mniej więcej pod kulką plasteliny. Takie pudełko postawione na płaskim blacie nadal się nie przewróci, bo jego środek masy nadal jest podparty. Jednak po postawieniu pudełka na pochylni jego środek masy wystaje poza sześcian, przez co środek masy przestaje być podparty. Pudełko traci **równowagę** i się przewraca.

Środek masy człowieka znajduje się w środku ciała, mniej więcej na wysokości pępka. Gdy człowiek niesie duży, ciężki plecak, to, żeby utrzymać równowagę, musi pochylić się do przodu. Jeśli tego nie zrobi, środek masy ciała wraz z plecakiem wystaje poza stopy, nie jest podparty i człowiek przewraca się do tyłu.

Doświadczenie 4.

Tornado w butelce



Potrzebna pomoc osoby dorosłej do wywiercenia otworów i sklejenia butelek

Przygotuj:

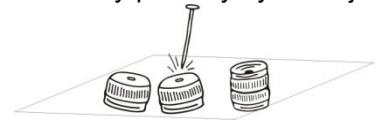
- 2 plastikowe butelki o pojemności 1,5 litra, każdą z zakrętką
- taśmę silnie klejącą, np. taśmę izolacyjną
- wodę z kranu
- 3 łyżki oleju jadalnego
- nożyk
- szybko schnący klej do plastiku

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

Zadanie.



1. Poproś osobę dorosłą, aby w denku każdej zakrętki wycięła okrągły otwór. Otwory powinny być mniej więcej takie same, o średnicy 1,5 – 2 cm.
2. Poproś osobę dorosłą, aby sklepiła obie zakrętki zewnętrznymi stronami denek tak, by powstał otwór na wylot.
3. Do jednej butelki wlej litr wody oraz 3 łyżki oleju. Olej utworzy warstwę na wodzie.
4. Mocno zakręć butelkę przygotowaną wcześniej podwójną zakrętką. Do górnej zakrętki wkręć drugą, pustą butelkę (do góry dnem).



Eksperyment.

1. Jedną ręką przytrzymaj miejsce połączenia butelek, a drugą trzymaj butelkę z wodą i olejem.
2. Delikatnie zakręć butelką tak, aby woda w butelce wirowała i nie rozchlapała się o ścianki.
3. Obróć obie butelki o 180° - w tę samą stronę, w którą były kręcone. Niech pusta butelka znajdzie się na dole, a butelka z wodą i olejem - u góry.
4. Jeśli w butelce nie powstało tornado, to ponownie zamień butelki miejscami, gdy tylko woda z olejem przeleje się z góry na dół, a olej utworzy warstwę na wodzie.
5. Możesz zamieniać butelki miejscami wiele razy, kiedy tylko woda z górnej butelki przeleje się do dolnej.

Uwaga! Jeżeli butelki nie są dobrze skręcone, to podczas eksperymentu może się wychlapywać z nich woda.

Obserwacje:

1. Czy w butelce powstało „tornado”?
2. Jaki kształt ma tornado? Czy potrafisz je narysować?
3. Gdzie zaczynało się tworzyć tornado: przy szyjce butelki, czy w pobliżu tafli wody?
4. W którą stronę wirowało tornado – w tę samą, w którą były kręcone butelki, czy w przeciwną?

Komentarz.

Tornado jest bardzo szybko wirującą kolumną powietrza, która łączy kłębiastą, deszczową chmurę z powierzchnią Ziemi. Tornado ma charakterystyczny **kształt leja** - wąskiego na dole i rozszerzającego się ku górze. Dolna część kolumny jest często ukryta w chmurze pyłu i drobnych odłamków. Tornada obserwowane są na każdym kontynencie, oprócz Antarktydy. Najwięcej tornad występuje w pobliżu Stanów Zjednoczonych. Co roku możesz usłyszeć o nich informacje w telewizji.

Szybkość wirującego wiatru w tornadach może być różna, ale zwykle osiąga ona bardzo duże wartości. Prędkość wiatru w tornadach zawiera się w przedziale od 64 km/h do 510 km/h. Im większa szybkość wiatru, tym tornado może wywołać więcej zniszczeń. Najsilniejsze tornada mogą zrywać dachy, niszczyć całe budynki, porywać w górę ciężkie pojazdy (np. ciężarówki) i przenosić je nawet o kilkaset metrów.