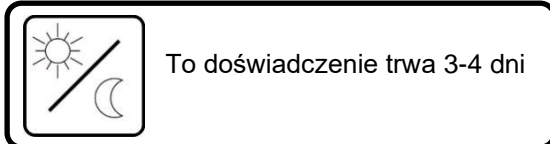
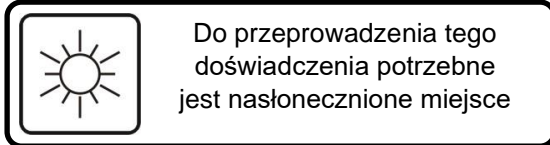


Doświadczenie 1.

Anty-nawóz



Przygotuj:

- opakowanie nasion rzeżuchy ogrodowej
- sól kuchenną
- szklankę
- dwie zakrętki do słoików (najlepiej do słoików o pojemności 1 l) lub dwa spodeczki
- wodę z kranu
- łyżeczkę
- kawałek waty higienicznej o wielkości twojej dłoni
- ciepłe, nasłonecznione miejsce w domu (np. parapet nad kaloryferem)
- dwie małe kartki – jedną z napisem WODA, drugą z napisem WODA Z SOLĄ

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

Eksperyment.

1. Na stole postaw dwie zakrętki dnem do dołu.
2. Podziel kawałek waty na pół i wyściel nimi dwie zakrętki lub dwa spodeczki. Staraj się, aby wata była równo rozłożona.
3. Na kawałkach waty umieszczonych w zakrętkach rozsyp po jednej łyżeczce nasion rzeżuchy. Staraj się, aby nasiona nie leżały jedno na drugim.
4. Nasiona w jednej zakrętce podlej dwiema łyżkami zimnej wody z kranu. Postaw zakrętkę na kartce z napisem WODA.
5. Napełnij szklankę do połowy wodą. Do wody wsyp łyżkę soli i dobrze wymieszaj, aż kryształki soli nie będą widoczne na dnie naczynia. Dwoma łyżkami tego roztworu podlej nasiona w drugiej zakrętce. Postaw ją na kartce z napisem WODA Z SOLĄ.
6. Połóż zakrętki obok siebie na parapecie okna. Ważne jest, aby miejsce było nasłonecznione, czyli w dzień padało na nie światło słoneczne. Aby eksperyment się udał pogoda nie musi być słoneczna.
Zabezpiecz ten eksperyment przed zwierzętami i młodszym rodzeństwem, tak aby nikomu nie przeszkadzał przez 3-4 dni.
7. Po upływie jednej doby (czyli następnego dnia mniej więcej o tej samej porze) dotknij waty w każdej zakrętce i sprawdź, czy nasiona wyglądają jednakowo. Zapisz w tabelce swoje obserwacje dotyczące: rozpoczęcia procesu kiełkowania, wyglądu kiełkujących roślin.
8. Powtórz obserwacje i zapisuj notatki: po dwóch i trzech dobach od rozpoczęcia eksperymentu.

Uwaga. Jeżeli po trzech dobach będą widoczne różnice w wyglądzie nasion – zakończ eksperyment. Jeśli po trzech dobach nie będą widoczne różnice w wyglądzie nasion, to poczekaj jeszcze jedną dobę i po jej upływie zapisz obserwacje, a następnie zakończ eksperyment.

Uwaga. Jeżeli poczujesz, że wata w którejś zakrętce nie jest wilgotna, to: wlej jedną łyżkę wody na pierwszą zakrętkę i jedną łyżkę roztworu soli w wodzie na drugą zakrętkę. Nie pomył zakrętek.

Dzień	Obserwacje
1	
2	
3	
4	

Obserwacje:

1. Czy po zakończeniu eksperymentu nasiona w obu zakrętkach wyglądają tak samo?

Komentarz:

Podczas **kiełkowania** roślin z ich nasion wyrastają **kiełki**. Rzeżucha ogrodowa, jak każda inna roślina, aby wykiełkować, potrzebuje wody. Dopóki nasiona są suche, roślina nie zacznie rosnać, dlatego nasiona można przechowywać przez długi czas, o ile nie dostanie się do nich **wilgoć**.

W doświadczeniu jedna porcja rzeżuchy rosła na wacie polanej wodą, a druga – na wacie polanej wodą z solą. Obie zakrętki znajdowały się w otwartej przestrzeni, dlatego woda stale z nich parowała. Stąd po kilku dniach wata mogła wydawać się niemal sucha i trzeba było ją **nawodnić**.

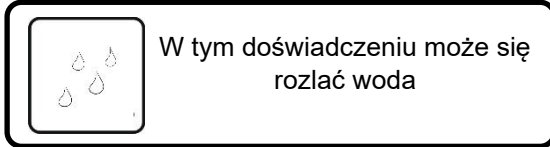
Nasiona rzeżuchy szybko wykiełkowały w czystej wodzie. Woda z solą skutecznie zablokowała wzrost rośliny. Widać zatem, że słona woda nie nadaje się do podlewania roślin.

W wodzie z kranu znajduje się bardzo niewielka ilość minerałów. W takiej ilości nie są one szkodliwe ani dla roślin, ani dla zwierząt, ani dla człowieka. Jeden z takich minerałów jest głównym składnikiem soli spożywczej. Sól jest człowiekowi potrzebna w niewielkich ilościach. Jednak, gdy do naszego organizmu dostanie się jej za dużo, to organizm chce ją jak najszybciej wypłukać, dlatego po wypiciu słonej wody, bardzo chce nam się pić. Spożycie zbyt dużej ilości wody słonej może szybko doprowadzić do **odwodnienia** („wysuszenia”) naszego organizmu, a nawet do śmierci. **Dlatego pamiętaj, aby nie pić słonej wody, ani nie jeść samej soli, nawet w małych ilościach!**

Większość wody na Ziemi to woda morska. Jest ona słona, czyli nie nadaje się ani dla roślin, ani dla zwierząt. Dlatego ludzie muszą dbać o wodę słodką (czyli tę niemal pozbawioną soli, a występującą w źródłach, strumieniach, rzekach i jeziorach). Trzeba ją oszczędzać i nie wolno jej zanieczyszczać (np. śmieciami, detergentami, ściekami lub chemikaliami).

Doświadczenie 2.

Łódka w mydlinach



Przygotuj:

- 1 kartę plastikową wielkości twojej dłoni (np. do przejazdów autobusem lub tramwajem, rabatową, starą telefoniczną lub bankomatową)
- 15 monet 1 groszowych
- dużą prostokątną miskę (albo wykorzystaj zlew lub umywalkę z korkiem)
- czystą wodę z kranu
- linijkę
- czystą kartkę z zeszytu
- pióro lub ołówek
- mydło w płynie lub płyn do mycia naczyń
- łyżkę
- 1 paczkę chusteczek higienicznych lub ręcznik papierowy
- wannę lub brodzik

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

Eksperyment 1.

1. Na kartce narysuj tabelkę składającą się z dwóch kolumn. W nagłówku pierwszej kolumny napisz WODA, a w nagłówku drugiej kolumny: WODA Z MYDŁEM
2. Nalej do miski tyle wody, aby jej głębokość wynosiła około 5 cm.
3. Delikatnie połóż poziomo plastikową kartę na wodzie tak, żeby nie zatonała.
4. Układaj pojedynczo monety na powierzchni karty do chwili, aż karta zatoni. Policz, ile monet potrzeba było do zatopienia karty. Zapisz tę liczbę w kolumnie pod napisem WODA.
5. Wyciągnij kartę, wytrzyj ją do sucha.

Kroki w punktach 3 - 5 z powtórz kilka razy. Staraj się tak układać monety, aby było ich na karcie jak najwięcej zanim karta zatoni.

Obserwacje:

1. Jaka największa liczba została zapisana w kolumnie WODA? Otocz ją kółkiem.

Eksperyment 2.

1. Rozpuść w wodzie w misce 4 łyżki mydła w płynie lub płynu do mycia naczyń. Uważaj, żeby nie zrobić piany na wodzie!
2. Delikatnie połóż plastikową kartę na wodzie tak, żeby nie zatonała.
3. Układaj pojedynczo monety na powierzchni karty do chwili, aż karta zatoni. Policz, ile monet potrzeba było do zatopienia karty. Zapisz tę liczbę w kolumnie pod napisem WODA Z MYDŁEM.
4. Wyciągnij kartę, wytrzyj do sucha.

Kroki w punktach 2 - 4 z powtórz kilka razy. Staraj się tak układać monety, aby było ich na karcie jak najwięcej zanim karta zatoni.

Obserwacje:

1. Jaka największa liczba została zapisana w kolumnie WODA Z MYDŁEM? Otocz tę liczbę kółkiem.
2. Porównaj tę liczbę z liczbą otoczoną kółkiem w kolumnie WODA.

Eksperyment 3.

1. Do czystej wanny lub brodzika nalej tyle wody, aby jej głębokość wynosiła około 10 cm.
2. Posmaruj część powierzchni karty mydłem w płynie, tak jak na rysunku obok (mydło zostało oznaczone szarym kolorem).
3. Ostrożnie połóż kartę na wodzie namydloną stroną do dołu. Staraj się nie zaburzyć wody.



Uwaga. Jeśli nie zaobserwujesz wyraźnego ruchu łódeczki w jedną stronę, to wylej wodę z wanny i powtórz eksperyment 3 jeszcze raz. Być może nałożono za mało lub za dużo mydła na brzeg karty.

Komentarz:

Cienkie przedmioty o dużej powierzchni mogą unosić się na powierzchni wody, mimo, że są na tyle ciężkie, że gdy je tylko zanurzymy głębiej w wodzie – natychmiast toną. Dzieje się tak, ponieważ przy ostrożnym położeniu ich na **tafli** wody nie pozwala im zatonać **siła napięcia powierzchniowego** wody.

Siła napięcia powierzchniowego jest równoległa do powierzchni wody i ciągnie przedmiot w każdą stronę tak samo. Dlatego karta ostrożnie położona na wodzie nie tonie, ale także nie porusza się.

Mydło, płyn do mycia naczyń lub proszek do prania to tak zwane **detergenty**. Detergenty zmniejszają napięcie powierzchniowe wody. Dlatego do wody z detergentem brud z tkanin lub naszych rąk przedostaje się łatwiej niż do wody czystej. Detergenty ułatwiają pozbywanie się brudu. Podobnie w naszym doświadczeniu – aby zatopić kartę w wodzie z mydłem potrzeba było docisnąć kartę mniejszą liczbą monet niż wtedy, gdy chcieliśmy zatopić kartę w czystej wodzie. Tafla wody z mydłem łatwiej przepuszczała kartę niż tafla czystej woda.

W ostatnim eksperymencie położono na wodzie kartę namydloną tylko z jednej strony. Z tej strony mydło zaczęło się szybko przedostawać do wody i woda pod kartą namydlała się. Pod namydlonym brzegiem karty siła napięcia powierzchniowego jest mniejsza niż pod przeciwległym brzegiem karty. Dlatego częściowo namydlona karta zaczyna płynąć tak, że namydlony brzeg staje się jej „rufą”, a przeciwległy brzeg karty - „dziobem”. Karta płynie „dziobem do przodu”.

Doświadczenie 3.

W liczbie siła



W tym doświadczeniu potrzebny jest udział drugiej osoby

Przygotuj:

- dwie grube książki takich samych rozmiarów (np. dwa podręczniki)
- dwie kartki A4

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

Eksperyment 1.

1. Połóż na stole jedną na drugiej dwie kartki papieru tak, aby przylegały do siebie. Powoli pociągnij do siebie górną kartkę, przesuając ją po dolnej kartce, równoległe do stołu.

Obserwacje:

1. Co się dzieje z dolną kartką papieru, gdy ciągniesz za górną kartkę?
2. Czy czujesz jakkolwiek opór, gdy ciągniesz górną kartkę?

Eksperyment 2.

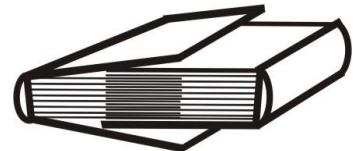
1. Ponownie połóż na stole jedną kartkę na drugiej, tak aby do siebie przylegały. Na kartkach połóż jedną z książek.
2. Spróbuj wyciągnąć tę kartkę papieru, która leży pomiędzy książką a dolną kartką.

Obserwacje:

1. Czy łatwo jest wyciągnąć pojedynczą kartkę papieru spod książki?
2. Co hamuje kartkę?

Eksperyment 3.

1. Poprzekładaj jedną po drugiej kartki obu książek, tak aby książki zostały ze sobą szczepione jak na rysunku obok. Nie musisz robić tego dokładnie kartka po kartce, jednak ważne jest, aby jak najwięcej kartek jednej książki było poprzeplatane z kartkami drugiej.
2. Stań naprzeciwko osoby, która pomaga ci w eksperymencie. Chwyć mocno obiema rękami grzbiet jednej ze szczepionych książek, a druga osoba niech chwyci grzbiet drugiej książki. **Zadbajcie, aby za wami nie znajdowały się żadne twarde meble ani ostre kanty.**
3. Na wspólny sygnał pociągnijcie książki do siebie, starając się je rozdzielić. **Róbcie to powoli, stopniowo zwiększając swoje siły.** Nie podnoście pojedynczych kartek.



Obserwacje:

1. Czy łatwo jest rozdzielić dwie książki „zaciśnięte” kartkami jedna w drugiej?

Komentarz:

Gdy chcemy przesunąć pojedynczą kartkę po powierzchni innej kartki natrafiamy na lekki opór, tak zwaną **siłę tarcia**. Im bardziej nierówne (chropowate) są powierzchnie tych kartek, tym większą wartość ma siła tarcia.

Wartość siły tarcia zależy także od nacisku jednej powierzchni na drugą. Im bardziej dociśnięte są kartki, tym większą wartość ma siła tarcia. Dlatego, gdy kartki leżą na sobie luźno, łatwo jest przesunąć jedną po drugiej. Natomiast, gdy na dwóch kartkach papieru kładziesz ciężką książkę znacznie trudniej jest wysunąć kartkę leżącą pomiędzy książką a drugą kartką papieru – gdy książka jest bardzo ciężka, staje się to wręcz niemożliwe.

Tarcie istnieje pomiędzy każdymi dwoma kartkami. Aby rozdzielić książki, musimy pokonać siły tarcia pomiędzy każdą parą kartek. Choć siła tarcia pomiędzy dwoma kartkami nie jest zbyt duża, to jej wartość przemnożona przez liczbę kartek jednej książki (których jest kilkaset) jest już tak duża, że rozdzielenie książek staje się niemożliwe.

Doświadczenie 4.

Dziurawy tankowiec



Podczas doświadczenia można się poplamić

Przygotuj:

- 200 ml wody
- szklankę
- gazik o wymiarach 5 cm x 5 cm
- olej
- łyżeczkę
- nitkę do szycia o długości 50 cm
- talerz

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

Eksperyment:

1. Napełnij szklankę wodą i postaw ją na talerzu.
2. Z nitki zrób pętlę w kształcie lasso – najpierw nitkę złóż na pół, następnie zwiąż wolne końce nitki węzełkiem i przez powstałą pętelkę przeciągnij część nitki z węzełkiem. Powoli zaciskaj, aż powstanie okrąg o średnicy nieco mniejszej niż średnica szklanki.
3. Lasso ostrożnie połóż na tafli przygotowanej wody. Koniec nitki z węzełkiem powinien wystawać poza szklankę.
Uwaga. Jeśli nitka moknie i zaczyna tonąć, to zmień ją na nić poliestrową.
4. Do środka okręgu z nitki ostrożnie wkrop olej z łyżeczki, tak aby powstało kilka plam.
5. Spróbuj powoli przesuwając lasso w różnych kierunkach, ciągnąc wystającą nitkę równoległe do stołu. Staraj się, aby plama oleju cały czas pozostawała wewnątrz pętli lassa. Po zakończeniu zabawy z lassem wyrzuć nić.
6. Gazik zwiń w rulon i zegnij na pół. Następnie przyłóż wypukłą część rulonu do plamy oleju. Uważaj, żeby nie dotknąć gazikiem tafli wody.
7. Wyciągnij gazik, gdy zauważysz wyraźną zmianę rozmiaru plamy.
8. Spróbuj ponownie zanurzyć gazik w plamie oleju.

Obserwacje:

1. Czy nitka pływa po tafli wody, czy też tonie?
2. Jaki kształt mają plamki oleju na wodzie?
3. Czy łatwo przesunąć krople oleju używając przygotowanego lassa?
4. Czy krople oleju łatwo łączą się w większą plamę?
5. Czy plama oleju jest przyciągana do nitki?
6. Czy plama oleju zmienia swój rozmiar po kontakcie z gazikiem?
7. Czy po ponownym zanurzeniu gazika w plamie oleju jej rozmiar uległ zmianie?

Komentarz:

Ropa naftowa jest surowcem naturalnym, który po obróbce w rafineriach wykorzystuje się do produkcji benzyny, oleju napędowego, asfaltu i wielu innych materiałów.

Do transportu ropy naftowej w różne zakątki świata często wykorzystuje się **tankowce**, które są nazywane pływającymi cysternami. Ich awarie są problemem dla środowiska wodnego, ponieważ dochodzi wówczas do wycieku olbrzymich ilości tego surowca do zbiorników wodnych. Taka sytuacja może doprowadzić do **katastrofy ekologicznej**. By jej uniknąć, specjaliści chcą jak najszybciej usunąć wyciek ropy naftowej, żeby negatywnych skutków dla środowiska było jak najmniej.

Ropa naftowa rozlana w oceanie zachowuje się podobnie do oleju w wodzie podczas przeprowadzonego doświadczenia. Nie miesza się z wodą, pływa na jej powierzchni i łączy się w większe skupiska („plamy”). Mniejsze plamy na stojącej wodzie przyjmują kolisty kształt, tak jak w doświadczeniu.

Jednym z pierwszych etapów po katastrofie tankowca są działania ograniczające rozprzestrzenianie się plamy ropy naftowej oraz jej dryfowanie w kierunku lądu. Do tego celu stosuje się zapory, które utrzymują się na powierzchni wody i mogą być pokryte materiałami pochłaniającymi taki wyciek, zwanymi **sorbentami**. W doświadczeniu zaporę zastąpiła nitka, która utrzymywała się na tafli wody i służyła do kontrolowanego przesuwania kropli oleju. Natomiast gazik został użyty jako sorbent do zbierania oleju z wody na powierzchni kontaktowej.

Materiały, które słabo łączą się z wodą („nie lubią wody”) nazywamy **hydrofobowymi**. Obecnie w pasmanteriach można zakupić różne nici do szycia, z których poliestrowe są najbardziej powszechne. Mają one właściwości hydrofobowe, gdyż poliestr „nie lubi wody”. Olej jest również hydrofobowy, nie lubi łączyć się z wodą, dlatego olej i woda się rozwarstwiają. Plama oleju łatwo jest przyciągana do nitki, ponieważ oba te materiały są hydrofobowe.