

Doświadczenie 1.**Wietrzenie skał**

To doświadczenie trwa
przynajmniej 4 dni



Może być potrzebna pomoc
drugiej osoby

Przygotuj:

- szklankę piasku
- wodę
- talerz lub kartonik o zbliżonym rozmiarze
- kartkę
- długopis
- zegarek
- łyżkę

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

Eksperyment:

1. Na talerz wsyp piasek i dodaj do niego 2 łyżki wody. Wszystko dokładnie wymieszaj tak, aby cały piasek stał się jednolicie wilgotny.
2. Uformuj kopiec i mocno ubij mokry piasek, tak aby się nie rozsypywał.
3. Przygotuj kartkę z napisem: Proszę nie ruszać! Postaw ją na parapecie.
4. Postaw talerz na kartce i narysuj znak „X” przed talerzem.
5. Usiądź na krześle, tak aby znak „X” znalazł się przed tobą.
6. Delikatnie dmuchaj na piaskowy kopiec przez 15 sekund. Obserwuj, czy kopiec zmienił kształt lub wielkość oraz czy drobinki piasku są wokół kopca.
7. Mocno dmuchaj na kopiec przez 15 sekund. Obserwuj, czy kopiec zmienił kształt lub wielkość oraz czy drobinki piasku są wokół kopca.
8. Punkt 6. oraz . powtarzaj jeszcze 3 razy co 24 godziny.



Uwaga! Na czas obserwacji wpływają warunki otoczenia (temperatura oraz wilgotność powietrza czy przeciąg). Jeśli kopiec jest wyraźnie mokry, to obserwacje prowadź jeszcze przez 2 dni.

Obserwacje:

1. Czy pierwszego dnia obserwacji kopiec zmienił się pod wpływem dmuchania?
2. Po ilu dniach ziarenka piasku zaczęły się osypywać?
3. Czy na koniec eksperymentu kształt kopca był wyraźnie inny?

Komentarz:

W przeprowadzonym eksperymencie drobiny piasku są sklejone wodą. Ciepło otoczenia oraz dmuchanie sprawia, że woda powoli odparowuje z kopca, a cząstki piasku są coraz słabiej z nim związane. Im dłużej prowadzimy eksperyment, tym więcej drobin piasku osypuje się z kopca. Dodatkowo, jeśli dmuchamy zawsze z jednej strony, kształt kopca wyraźnie zmienia się od tej strony.

W środowisku naturalnym na zmianę kształtu oraz wielkości skał wpływa wiele czynników. Czynniki te można podzielić na: mechaniczne, chemiczne i biologiczne. Proces niszczenia skał nazywamy **wietrzeniem**. Zjawisko to jest związane nie tylko z wiatrem, a z szeroką paletą procesów, które powoli zachodzą.

Wietrzenie mechaniczne polega na **rozdrobnieniu skały** w wyniku powstawania **pęknięć** np. pod wpływem dobowych zmian temperatury. Za dnia zewnętrzne warstwy skał są ogrzewane i się rozszerzają, a nocą ochładzają się i kurczą. Wielokrotnie powtarzany proces zmienia budowę wewnętrzną skały i osłabia wiązanie jej drobin. Zimą woda znajdująca się w szczelinach skał zamarza i zwiększa swoją

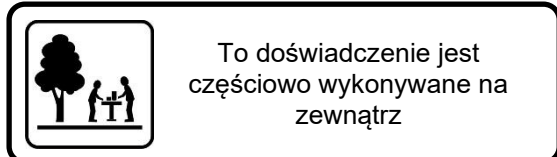
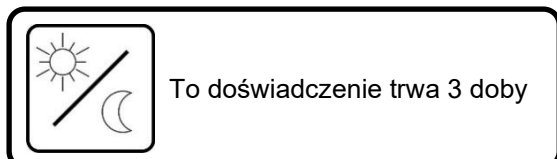
objętość. Przyspiesza to odrywanie fragmentów skały. Tak jak w doświadczeniu, tworzenie się pustych przestrzeni przyspiesza niszczenie. Nawet lekki wiatr może porwać słabo związane elementy. Gdy kopiec wykonany w doświadczeniu wysechł, nawet lekki podmuch z łatwością przemieszczał drobiny piasku.

Do zachodzenia wietrzenia chemicznego konieczna jest obecność wody. Ciecz ta może powoli rozpuszczać skały. Gdy woda działa na skały wapienne, efektem takiego procesu są **formy krasowe** powierzchniowe (leje, żłobki, żebra) jak i podziemne (jaskinie, korytarze, kominy) oraz nacieki (stalaktyty, stalagmity, stalagnaty).

Organizmy żywe również wpływają na wietrzenie skał. Korzenie roślin mają na tyle dużo siły podczas wzrostu, że są w stanie rozpychać się w skalnych szczelinach dla uzyskania stabilnego podłoża i w ten sposób te szczeliny powiększać.

Doświadczenie 2.

Jak czyste jest powietrze?



Przygotuj:

- kawałek tektury wielkości wieczka od pudełka po butach
- białą kartkę w formacie A4
- klej
- wazelinę
- linijkę
- kawałek cienkiego sznurka
- lupę
- nożyczki
- taśmę klejącą
- prognozę pogody na najbliższe 2 dni

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

Zadanie 1:

1. Sprawdź prognozę pogody na najbliższe 3 dni.
2. Do przeprowadzenia tego eksperymentu potrzebujesz wybrać trzy kolejne dni tygodnia, gdy nie będzie opadów.

Zadanie 2:

1. Na białej kartce narysuj dwa osobne kwadraty o wymiarach 10 cm × 10 cm.
2. Wytnij te kwadraty.
3. Przyklej kwadraty do tektury, zostawiając między nimi 6 cm odległości oraz przynajmniej po 3 cm naokoło nich.
4. Po wyschnięciu kleju, wytnij z tektury dwa kartoniki o jednakowych wymiarach, po ok. 13 cm × 13 cm z białymi kwadratami w środku.

Eksperyment:

1. Posmaruj **białe kwadraty** cienką, równomierną warstwą wazeliny.
2. Jeden kartonik połóż w domu w miejscu, gdzie nikt go nie będzie dotykać przez trzy dni (np. na parapecie).
3. Drugi kartonik przywiąż na zewnątrz w miejscu osłoniętym od silnego wiatru. Możesz go także dodatkowo przymocować taśmą klejącą, ale tak, aby nie zasłoniła białego kwadratu z wazeliną. Możesz zawiesić kartonik po zewnętrznej stronie okna.
4. Po ok. 24 godzinach policz drobin zanieczyszczeń osiadłych na wazelinie na każdym kartoniku i zapisz te liczby w tabelce poniżej. Do detekcji drobin możesz użyć lupy, aby dojrzeć także małe zanieczyszczenia.

	w domu	na zewnątrz	PM 2.5	PM 10
po 24 godzinach				
po 48 godzinach				
po 72 godzinach				

5. Sprawdź dla swojej okolicy poziom zanieczyszczenia powietrza pyłami zawieszonymi, tj. liczby PM 2.5 oraz PM 10 w pierwszej dobie wykonywania eksperymentu i wpisz te liczby do tabeli.
6. Po 48 i 72 godzinach od rozpoczęcia eksperymentu wykonaj te same pomiary, co po 24 godzinach oraz sprawdź dla swojej okolicy poziom PM 2.5 i PM10 i wpisz wyniki do tabeli powyżej.

Obserwacje:

1. W którym miejscu – w domu czy na zewnątrz do kartonika przykleiło się więcej drobin po jednej, a następnie po dwóch i trzech dobach?
2. Czy liczba drobin osiadłych na każdym z kartoników zwiększała się w kolejnych dobach?
3. Jakich drobin - dużych czy małych jest więcej na kartoniku, który znajdował się w domu?
4. Jakich drobin – dużych czy małych jest więcej na kartoniku, który znajdował się na zewnątrz?

Komentarz:

Jedną z podstawowych czynności życiowych człowieka jest oddychanie. Człowiek oddycha wdychając powietrze, z którego płuca pobierają **tlen** niezbędny człowiekowi do życia. Tlen jest następnie transportowany przez krew do wszystkich tkanek. Tlen jest niezbędny w procesie **oddychania komórkowego**, w którym **wytwarza się energia** potrzebna do prawidłowego funkcjonowania każdej komórki naszego ciała.

Czyste powietrze jest bardzo istotne dla naszego zdrowia. W zanieczyszczonym powietrzu znajduje się wiele **drobin**, widocznych i niewidocznych gołym okiem, które po dostaniu się do płuc w trakcie oddychania, mogą zaburzać transport tlenu z płuc do krwi. Szkodliwe drobiny pochodzą z zanieczyszczeń powietrza takich jak kurz, sadza, dym i inne substancje chemiczne. Duża ilość zanieczyszczeń obecna w powietrzu tworzy **smog**.

U osób mieszkających w rejonach przemysłowych, gdzie zanieczyszczenie powietrza jest duże, znacznie częściej rozwijają się choroby układu oddechowego, takie jak **astma**. Osoby palące papierosy oraz ludzie przebywający w ich towarzystwie, wdychają dym papierosowy, który także zawiera szkodliwe substancje, przez co u tych osób częściej rozwijają się **choroby płuc**.

Ze względu na istotne znaczenie jakości powietrza dla naszego życia, w wielu miejscowościach monitoruje się zanieczyszczenia powietrza, codziennie informując mieszkańców o ilości pyłów zawieszonych w powietrzu – osobno tych o średnicy nieprzekraczającej 2,5 mikrometra (oznaczanych jako **PM2.5**) i tych o średnicy nieprzekraczającej 10 mikrometrów (oznaczanych jako **PM10**).

Uwaga. W tym eksperymencie zliczano drobinę widoczne tylko gołym okiem lub przy pomocy lupy, zatem nie dało się policzyć wszystkich drobin. Część z nich była zbyt mała, przez co nie można było ich dojrzeć.

Doświadczenie 3.**Cicho, głośno, coraz głośniej**

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

Przygotuj:

- smartfon z aplikacją do pomiaru poziomu natężenia dźwięku (np. *Physics Toolbox Sensor Suite*, *Phyphox*)
- stoper
- telewizor z pilotem
- miejsca o różnym natężeniu dźwięku

Zadanie. Instalacja aplikacji do pomiaru poziomu natężenia dźwięku.

1. Zainstaluj na smartfonie dowolną bezpłatną aplikację do pomiaru poziomu natężenia dźwięku (np. *Physics Toolbox Sensor Suite*, *Phyphox*). Znajdź w aplikacji moduł do pomiaru dźwięku (jest on nazywany np. miernikiem dźwięku).
2. Sprawdź, czy ten moduł aplikacji dokonuje pomiaru w jednostkach oznaczanych jako dB. Wielkość, którą można tam badać powinna być nazywana poziomem natężenia dźwięku, jednak czasami jest nazywana skrótowo natężeniem dźwięku.

Eksperyment 1:

1. Znajdź najcichsze miejsce w swoim domu. Włącz aplikację i przez 20 s mierz za jej pomocą poziom natężenia dźwięku. Zatrzymaj pomiar. Zapisz w tabelce poniżej wartość tej wielkości, mierzoną w dB, która pojawia się najczęściej na ekranie.

Uwaga. W kolejnych częściach eksperymentu 1 i 2 potrzebny jest telewizor. Jeśli nie ma go w pobliżu, eksperymenty te możesz przeprowadzić wykorzystując radio lub laptop, jednak wówczas druga osoba musi ci pomóc przy zwiększaniu głośności.

Uwaga. Pomiary dźwięku z telewizora lub radia wykonuj stojąc w odległości ok. 1 m od tych urządzeń.

2. Włącz telewizor przy pomocy pilota. Ścisz go tak, aby było ledwie słychać przekazywaną informację lub muzykę. Włącz aplikację i przez 20 s mierz za jej pomocą poziom natężenia dźwięku. Zatrzymaj pomiar. Zapisz w tabelce poniżej wartość tej wielkości, mierzoną w dB, która pojawia się najczęściej na ekranie.
3. Powoli podgłaśniaj telewizor i sprawdzaj, jakie wartości w dB pojawiają się w okienku aplikacji. Zatrzymaj podgłaśnianie w chwili, gdy wartość ta będzie dwukrotnie większa, niż wartość zapisana dla ciszy. Zapisz tę wartość w tabeli poniżej.
4. Odczekaj do chwili pojawienia się reklamy. Czy podczas jej nadawania poziom natężenia dźwięku wzrasta? Jaką wartość osiąga?
5. Podgłośnij telewizor lub radio jeszcze bardziej do głośności, która staje się dla ciebie niekomfortowa. Mierz tę wartość przez około 10 s, po czym zatrzymaj pomiar. Zapisz w tabeli poniżej wartość tej wielkości, mierzoną w dB, która pojawia się najczęściej na ekranie.

Eksperyment 1 - okoliczności pomiaru	poziom natężenia dźwięku (dB)

Obserwacje:

1. Czy w ciszy wartość poziomu natężenia dźwięku jest równa zero?
2. O ile zwiększa się poziom natężenia dźwięku w chwili włączenia ledwo słyszalnego dźwięku z telewizora lub radia?
3. Czy dźwięk o poziomie natężenia dwukrotnie większym, niż poziom natężenia dźwięku w ciszy jest dla ciebie do wytrzymania, czy też jest już za głośny?
4. Jaka wartość poziomu natężenia dźwięku pojawia się, gdy dźwięk staje się dla ciebie niekomfortowo głośny?

Eksperyment 3:

1. Znajdź w domu lub na zewnątrz trzy inne miejsca, w których nie ma kompletnej ciszy.
2. W każdym z nich z osobna wykonaj przez 20 s pomiar poziomu natężenia dźwięku i zapisz te wartości w tabeli poniżej, notując w lewej kolumnie, w jakich okolicznościach badany był dźwięk.

Eksperyment 2 - okoliczności pomiaru	poziom natężenia dźwięku (dB)

Obserwacje:

1. Czy w którymkolwiek z tych miejsc poziom natężenia dźwięku przekroczył 85 dB?

Komentarz:

Człowiek żyje w świecie dźwięków. Ich głośność mierzona jest jako **poziom natężenia dźwięku** i najczęściej wyrażana w jednostkach oznaczanych jako **dB**, czyli **decybelach**.

Można określić orientacyjne poziomy natężenia dźwięku w typowych sytuacjach:

- 20 dB - szept w pomieszczeniu z wytłumionymi dźwiękami
- 30 dB - standardowa cisza w domu
- 60 dB - włączony odkurzacz
- 60-80 dB – dźwięk podczas oglądania telewizji
- 80 dB – głośna muzyka w pomieszczeniach
- 100 dB – młot pneumatyczny
- **120 dB – granica bólu dla ludzkiego ucha**
- 120 – 140 dB – start samolotu
- **130 dB – ryzyko trwałego uszkodzenia słuchu**

Zbyt głośne dźwięki mogą trwale uszkodzić słuch człowieka, dlatego ludzie pracujący w hałasie często noszą słuchawki wytłumiające dźwięki. Dźwięk o poziomie natężenia 130 dB, słyszany nawet przez krótką chwilę naraża nas na utratę słuchu. Jednak szkodliwy jest nawet dźwięk 80-85 dB, jeżeli jesteśmy narażeni na jego słuchanie przez dłuższy czas.

Podczas słuchania muzyki przez słuchawki nauszne, staraj się, aby jej dźwięk nie był zbyt głośny!

Doświadczenie 4.**Pomarańcze na przyjęciu**

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

Przygotuj:

- balon
- pomarańczę
- linijkę
- małą strzykawkę lub pipetę
- nożyk do warzyw
- wodę z kranu

Uwaga. Aromatyczne olejki wydobywają się ze skórek cytrusów od strony zewnętrznej.

Eksperyment:

1. Nadmuchaj balon do jak największych rozmiarów, ale tak, aby nie pękł. Zawiąż supeł na jego końcówce tak, aby balon pozostał nadmuchany.
2. Nabierz do strzykawki lub pipety nieco wody z kranu i spryskaj nią balon w jednym miejscu.
3. Odkrój z pomarańczy kawałek skórki o wymiarach przynajmniej 4 cm × 3 cm. Zbliź ten kawałek skórki do tego samego balonu w pobliże suchej części jego powierzchni, nie spryskanej wcześniej wodą. Zegnij skórkę pomarańczy tak, aby wydobyć z niej aromatyczny olejek i spryskać nim powierzchnię balonu.

Obserwacje:

1. Co się dzieje z balonem po spryskaniu go wodą?
2. Co się dzieje z balonem po spryskaniu go olejkiem ze skórki z pomarańczy?
3. Jak długo trzeba czekać po spryskaniu balonu, zanim balon pęknie?

Komentarz:

Skórki **cytrusów**, tj. owoców takich jak pomarańcza, cytryna czy grejpfrut, zawierają **limonen**. Jest on składnikiem olejków eterycznych, które uwalniają się podczas obierania tych owoców ze skórki i to właśnie on nadaje tym olejkom ich charakterystyczny zapach. Można go także znaleźć w aromatycznych zapachach i żywicach drzew liściastych (np. topoli, osiki) i iglastych (np. świerka, różnych gatunków sosen, modrzewia, jodły pospolitej, jałowca, cedru).

Ze względu na charakterystyczny, intensywny i świeży zapach, limonen stosuje się w produkcji żywności i niektórych leków. Wykorzystuje się go także do produkcji perfum oraz środków higienicznych (produkty do kąpieli i pielęgnacji ciała), a także dodaje do środków czyszczących (np. płynów do czyszczenia, odświeżaczy powietrza).

Limonen jest dobrym rozpuszczalnikiem do celów czyszczących (usuwania kleju, oleju, farb). Jest także substancją łatwopalną, zarówno w postaci ciekłej jak i gazowej.

Limonen może podrażniać skórę, szczególnie u alergików. Uważany jest za toksyczny dla niektórych organizmów wodnych.

Limonen łatwo rozpuszcza **lateks**, z którego wykonane są balony, gdyż ma podobne do niego właściwości. Przenikając przez lateks – łatwo go rozpuszcza. Ponieważ balony w tym eksperymencie zostały porządnie nadmuchane, lateks został mocno rozciągnięty i tworzył cienką powłokę. Powłoka ta jest bardzo napięta, gdyż wewnątrz balonów znajduje się powietrze pod dużym ciśnieniem. Ciśnienie to jest dużo większe niż zewnętrzne ciśnienie powietrza. Wystarczy zatem, że limonen tylko nieco rozpuści tę już cienką warstwę, a powłoka w tym miejscu pęka pod wpływem różnicy ciśnień.

Jak widać obieranie cytrusów blisko dekoracji z balonów może zniszczyć tę dekorację.

Zadanie:

Sprawdź na etykietach, które środki czystości, środki higieniczne i inne substancje w twoim domu zawierają limonen.