



einstein™

Doświadczenia dla szkół podstawowych



Dystrybucja i reprodukcja tej książki bez zgody Fourier Systems surowo zakazane.
Obecna wersja aplikacji MiLAB 2.0 kompatybilna z tabletem einstein™ oraz urządzeniami z systemem operacyjnym Android oraz iOS (współpracującymi z zestawem czujników einstein™Labmate™)
Copyright © Fourier Systems. Wszelkie prawa zastrzeżone.

Spis treści

Spis treści.....	2
Łowcy hałasu	3
Efekt cieplarniany	6
Eksperymenty z wrzątkiem	11
Metale jako przewodniki elektryczności	15
Po co się pocimy	20
Pochłanianie i odbijanie światła.....	25
Podgrzewanie lodu	30
Pogromcy echa	37
Promieniowanie ultrafioletowe.....	43
Przewodniki ciepła	49
Wpływ odległości na intensywność dźwięku	53
Wpływ środowiska na rośliny i zwierzęta	62
Wpływ wysiłku fizycznego na tętno.....	66

Łowcy hałasu

Zadanie

Narysujcie plan szkoły. Zaznaczcie na niej swoją klasę i kilka innych ważnych sal i miejsc, np. korytarze, bibliotekę, stołówkę czy salkę muzyczną. Następnie wykonajcie kopię planu i na każdym z dwóch uzyskanych planów zapiszcie inną godzinę. Obie wybrane godziny powinny wypadać w trakcie dnia zajęć, ale w różnych jego porach (np. na pierwszej i ostatniej godzinie lekcyjnej).

Co będziecie badać?

W trakcie tego ćwiczenia zbadacie swoją szkołę, próbując znaleźć jej najgłośniejsze i najcisze miejsca. Jak mierzymy hałas? Hałas mierzymy w decybelach (dB). Im więcej decybeli, tym jest on większy. Mierząc natężenie dźwięku w różnych miejscach szkoły za pomocą czujnika dźwięku, stworzycie „mapę hałasu”. Sporządzając dwie mapy hałasu – każdą o innej godzinie – dodatkowo sprawdzicie, czy poziom hałasu zmienia się w wybranych miejscach w zależności od pory dnia.


Wyposażenie i materiały

- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™, sparowany z dowolnym tabletem
- czujnik dźwięku

Przed rozpoczęciem pracy

Zastanówcie się, co dzieje się w szkole i w jakich porach. Na sporządzonym planie szkoły wybierzcie pięć miejsc i zaznaczcie te z nich, w których Waszym zdaniem będzie najgłośniejsze i te, w których będzie najciszej. Naukowcy często rozpoczynają doświadczenia właśnie od próby wyobrażenia sobie, jakie wyniki mogą uzyskać, po czym sprawdzają, czy mieli rację. Pora więc sprawdzić, czy Wasze domysły na temat najciszych i najgłośniejszych miejsc były słuszne.



Przygotowanie czujników

Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** () i skonfigurujcie mierzone parametry zgodnie z poniższą tabelą:

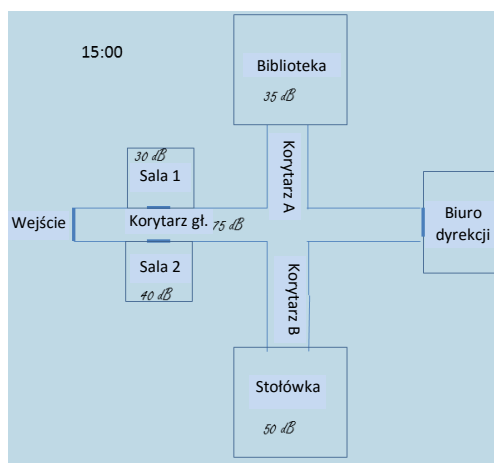
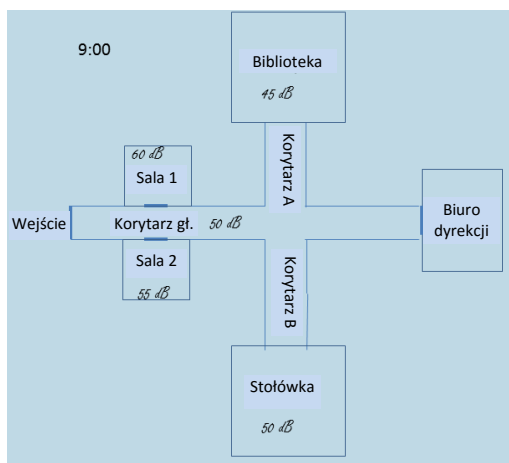
Czujnik:	czujnik dźwięku
Częstotliwość pomiarów:	10 000/sek.
Czas trwania pomiaru (sek.):	5



Procedura doświadczalna

1. Włączcie einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™.
2. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB , aby ją uruchomić.
3. O godzinie zapisanej na pierwszym z planów:
 - a. przejdźcie do jednego z zaznaczonych na niej miejsc
 - b. dotknijcie ikony **Mierniki**.
 - c. dotknijcie przycisku **Start** .
 - d. odczekajcie 5 sekund
 - e. zapiszcie wynik pomiaru siły dźwięku w odpowiednim miejscu mapy
4. Następnie kolejno przejdźcie z planem do każdego z pozostałych miejsc i powtórzcie powyższe czynności.
5. To samo zróbcie z drugim planem o zapisanej na niej godzinie.

Przykładowe plany



Interpretacja wyników pomiarów

1. W którym z badanych miejsc na terenie szkoły było najgłośniejsze podczas pierwszego pomiaru?
2. W którym z badanych miejsc na terenie szkoły było najgłośniejsze podczas drugiego pomiaru?
3. W którym z badanych miejsc na terenie szkoły było najciszej podczas pierwszego pomiaru?
4. W którym z badanych miejsc na terenie szkoły było najciszej podczas drugiego pomiaru?
5. O której z dwóch wybranych pór dnia było w szkole głośniejsze?
6. Czy wyniki pomiarów okazały się zgodne z przewidywaniami? Jeżeli nie, czy potraficie wyjaśnić, dlaczego?



Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

Nadmierny hałas może być dla uczniów bardzo nieprzyjemny. Czy potraficie opracować plan zmniejszenia poziomu hałasu w szkole?



Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Istnieje wiele czynników, odpowiedzialnych za powstawanie hałasu w najgłośniejszych miejscach, na przykład liczba przebywających w nich uczniów oraz to, jak głośno rozmawiają. Ogromne znaczenie ma także wielkość pomieszczenia: w małych salach dźwięk odbija się od ścian i wszystkie dźwięki słychać w nich głośniej, niż w pomieszczeniach dużych.

Efekt cieplarniany



? Zadanie

W samochodzie zrobiło się gorąco!

W gorący, letni weekend rodzina Grzesia wybrała się samochodem nad morze. Tata Grzesia zaparkował auto na parkingu, wszyscy wysiedli i rodzina udała się na plażę. Po kilku godzinach wszyscy zdecydowali się wracać do domu. Gdy wsiedli do samochodu, od razu zauważyli, że temperatura powietrza w jego wnętrzu była znacznie wyższa, niż na zewnątrz. Młodsza siostra Grzesia, Ania, zaczęła narzekać, że od tego gorąca robi jej się niedobrze. Czy możesz pomóc Grzesiowi zrozumieć, dlaczego wnętrze samochodu tak się nagrzało?



Co będziecie badać?

1. Zbadacie tak zwany efekt cieplarniany, tworząc model cieplarni, którą w makroskali jest nasza planeta.
2. Zastanowicie się, w jaki sposób efekt cieplarniany wpływa na życie na Ziemi.

Wyposażenie i materiały

- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™ sparowany z dowolnym tabletem
- dwa zewnętrzne czujniki temperatury (zakres pomiarowy: -40°C do 140°C)
- dwa małe, szklane pręty

- dwie gumki recepturki
- dwie zlewki o pojemności 150 ml
- ziemia ogrodowa (tyle, aby przykryć dwucentymetrową warstwą dno zlewek)
- przezroczysta torebka plastikowa
- lampka biurkowa (75 W lub 100 W)



Przed rozpoczęciem pracy


Spróbujcie przewidzieć, która zlewka nagrzej się bardziej: przykryta torebką plastikową czy ta bez przykrycia. Wyjaśnijcie dlaczego.



123 Przygotowanie doświadczenia




Praca w grupach

1. Włączcie einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™.
2. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB , aby ją uruchomić.



Przygotowanie czujników

Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** () i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

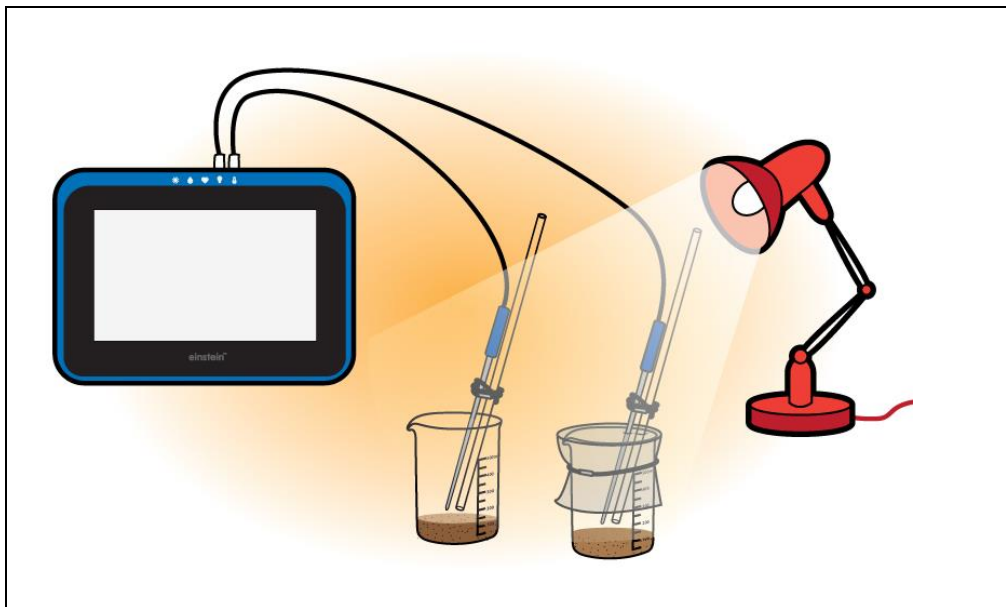
Czujnik: temperatura zewnętrzna (2 szt.)

Częstotliwość pomiarów: co 10 sek.

Czas trwania pomiaru: 200 sek.



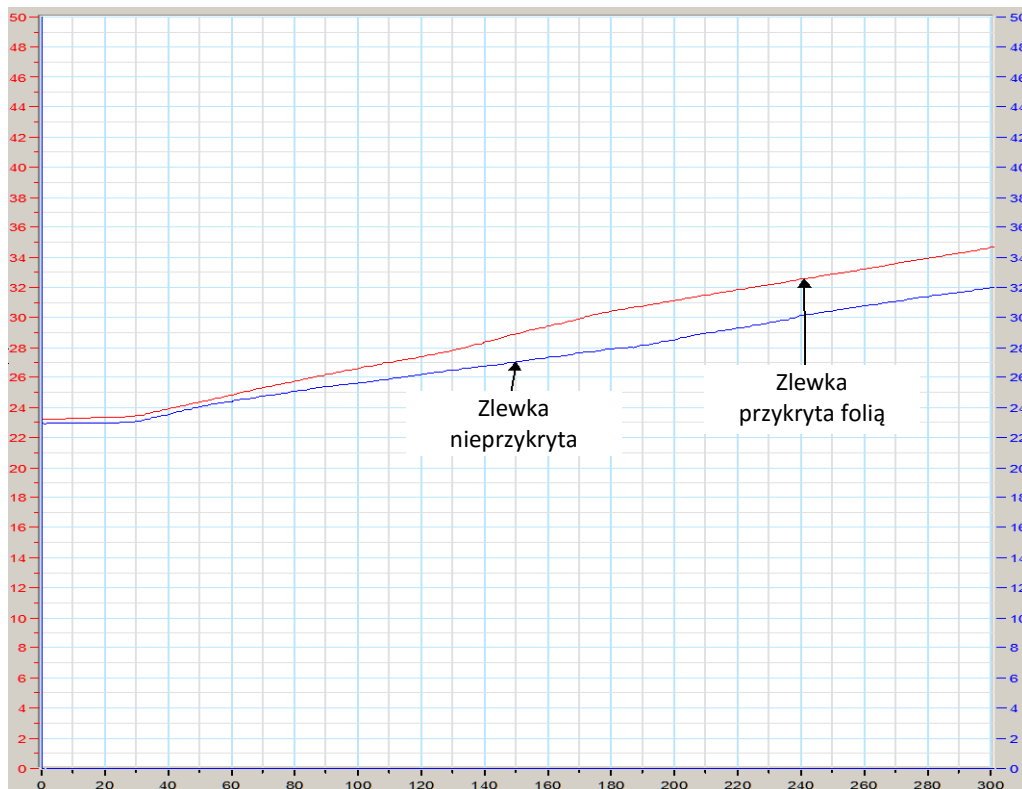
Procedura doświadczalna



1. Podłączcie kable dwóch czujników temperatury do złączy einstein™ Tablet+ lub zestawu czujników einstein™ LabMate+.
2. Upewnijcie się, że w aplikacji MiLAB przy dwóch zewnętrznych czujnikach temperatury widoczne są symbole zaznaczenia.
3. Za pomocą gumek przymocujcie czujniki temperatury do szklanych prętów tak, aby czujniki znalazły się 3 cm od końca każdego z nich. Gumki załóżcie na tyle ściśle, aby czujniki nie przesunęły się po prętach.
4. Oznakujcie zlewki numerami 1 i 2 i umieśćcie je na stole.
5. Umieśćcie na dnie każdej zlewki warstwę ziemi ogrodowej o grubości 2 cm.
6. Przykryjcie jedną ze zlewek workiem plastikowym i zamocujcie go na nim gumką.
7. Wsuńcie czujniki temperatury do zlewek tak, aby w każdej z nich szklany pręt dotykał czubkiem ziemi, a jednocześnie aby czujnik znajdował się ponad jej powierzchnią.
8. Umieśćcie lampę w odległości ok. 30 cm od obu zlewek, zwracając bacznie uwagę, aby żarówka lampy znajdowała się dokładnie w takiej samej odległości od każdej z nich. Włączcie lampę.
9. Dotknijcie przycisku **Start** (🟢). Spowoduje to rozpoczęcie pomiarów temperatury w obu zlewkach.
10. Przyjrzyjcie się wykresowi temperatur w obu zlewkach.
11. Gdy czas rejestrowania wyników zakończy się, dotknijcie przycisku **Zapisz** (📄), aby zapisać zgromadzone dane.



Analiza wyników pomiarów



1. Kliknijcie ostatnią wartość temperatury, zmierzoną w zlewce nieprzykrytej foliową torebką.
2. Kliknijcie ostatnią wartość temperatury, zmierzoną w zlewce przykrytej foliową torebką.
3. Jak jest różnica między obiema tymi wartościami?
4. Porównajcie swoje wyniki z wynikami uzyskanymi przez koleżanki i kolegów z klasy. Czy są podobne?



Wnioski



Pytania do dyskusji

1. Co obie zlewki mają ze sobą wspólnego?
2. Czym zlewki różnią się między sobą?
3. Co spowodowało różnicę w wynikach pomiaru temperatury między zlewkami?
4. Dlaczego ważne było, aby wszystkie szczegóły ustawienia zlewek były identyczne (za wyjątkiem przykrycia)?
5. Jeżeli lampę porównamy do słońca, a powietrze wewnątrz zlewek do atmosfery ziemskiej, to co przedstawiała plastikowa torebka?
6. Co to mówi o efekcie cieplarnianym?
7. Jakie wnioski na temat prawdziwego świata można wyciągnąć na podstawie tego doświadczenia?



Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

W twórczy i pomysłowy sposób przedstawcie informacje zdobyte podczas tego doświadczenia. Pamiętajcie, że Wasza prezentacja powinna w przejrzysty sposób wyjaśniać, na czym polega efekt cieplarniany, zawierać wyniki uzyskane w doświadczeniu i objaśniać ich znaczenie w odniesieniu do atmosfery i klimatu Ziemi. Prezentacja może mieć formę plakatu, szkicu, komiksu, wywiadu, piosenki lub rysunku schematycznego.



Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Na czym polega efekt cieplarniany? Ciepłarnia, inaczej szklarnia, to budynek wykonany całkowicie ze szkła. Szklane są nawet jej ściany i dach. Ciepłarni używa się do hodowli kwiatów czy warzyw, ponieważ utrzymująca się w jej wnętrzu temperatura jest wyższa, niż na zewnątrz, nawet w chłodnych porach roku. Padające na ciepłarnię światło słoneczne nagrzewa znajdujące się w niej rośliny i powietrze, a szkło, z którego wykonany jest jej dach i ściany, nie pozwala ciepłu uciec z jej wnętrza. Dzięki temu w dzień w ciepłarni potrafi być bardzo ciepło, a podwyższona temperatura utrzymuje się także w nocy.

Efektowi cieplarnianemu zawdzięczamy podtrzymującą życie temperaturę na Ziemi. Rolę naturalnej ciepłarni pełni otaczająca naszą planetę atmosfera. Przenikające przez atmosferę promienie słoneczne ogrzewają powierzchnię Ziemi, ona zaś oddaje to ciepło powietrzu. Choć część ciepła jest wypromieniowywana, to pozostała część pozostaje uwięziona w atmosferze Ziemi, regulując panującą na naszej planecie temperaturę. Średnia temperatura powietrza na Ziemi wynosi około 15°C. Gdyby nie efekt cieplarniany, byłaby ona o około 33 stopnie niższa (niższa niż temperatura zamarzania wody). Wyobraźcie sobie Ziemię z takim klimatem!

Efekt cieplarniany wywiera nie tylko pozytywny wpływ na klimat. Ma też negatywne skutki. Jednym ze współczesnych zagrożeń dla środowiska jest globalne ocieplenie. Większość naukowców jest zgodna co do tego, że efekt cieplarniany może powodować topienie się czap lodowych, podnosząc w ten sposób poziom mórz na całym świecie. Odpowiada on także za rozszerzanie się pustyń oraz ochładzanie się klimatu północnej części Europy, w wyniku zakłóceń w cyrkulacji Prądu Zatokowego. Wielu badaczy uważa, że negatywne skutki globalnego ocieplenia są potęgowane przez wytwarzane przez człowieka i przemysł odpady, w szczególności rosnącą emisję tak zwanych gazów cieplarnianych do atmosfery. Wiele państw powołało specjalne komisje do zajęcia się tym problemem, i na całym świecie trwają prace nad sposobami ograniczenia ilości wydalaných gazów cieplarnianych.

Eksperymenty z wrzącą wodą

Zadanie

Obejrzyjcie ten [film, przedstawiający wrzącą sadzawkę błotną](#) na Islandii.

1. Przyjrzyjcie się jej. Co się dzieje z błotem w sadzawce?
2. Spróbujcie wyjaśnić zjawisko, które przedstawia film.

Co będziecie badać?


Przyjrzyjcie się zmianom **temperatury**, zachodzącym w trakcie podgrzewania wody do stanu wrzenia. Prześledźcie **zmiany fizyczne**, zachodzące w wodzie zmieniającej stan z **ciekłego w gazowy**.

Wyposażenie i materiały


- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™, sparowany z dowolnym tabletem
- czujnik temperatury (zakres pomiarowy: od -40°C do 140°C)
- zlewka o pojemności 250 ml
- woda z kranu
- statyw laboratoryjny
- zacisk
- linijka
- płyta grzewcza lub inne źródło ciepła

Uwaga: W tym eksperymencie używana jest płyta grzewcza lub inne źródło ciepła. Ten fragment doświadczenia powinien zostać przeprowadzony przez osobę dorosłą.

123 Przygotowanie doświadczenia

3. Włączcie einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™
4. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB () , aby ją uruchomić.
5. Skonfigurujcie czujnik temperatury, przygotowując go do przeprowadzenia pomiaru, zgodnie z poniższą tabelą.

Przygotowanie czujników

Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** () i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

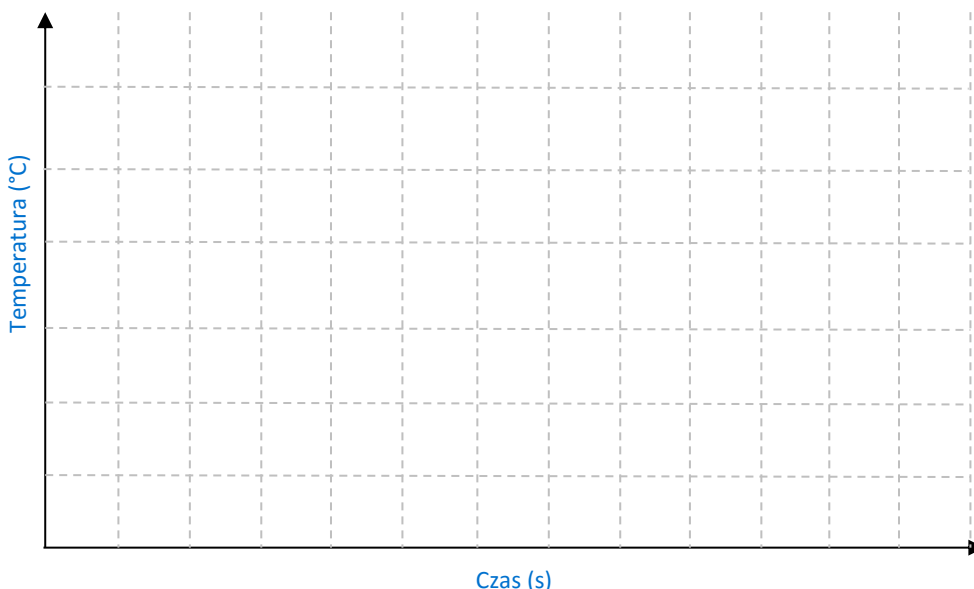
Czujnik:	czujnik temperatury
-----------------	---------------------

	(zakres od -40°C do 140°C)
Częstotliwość pomiarów:	1/sek.
Czas trwania pomiaru:	6 minut



Przed rozpoczęciem pracy

1. Co, Waszym zdaniem, stanie się, gdy doprowadzicie ciepło do wody? Czy jej temperatura wzrośnie, spadnie czy pozostanie bez zmian?
2. Naszkicujcie wykres wartości temperatury w zależności od upływu czasu, który Waszym zdaniem będzie ilustrować zjawisko, któremu za chwilę się przyjrzyjecie.



Procedura doświadczalna

1. Podłączcie czujnik temperatury do urządzenia z oprogramowaniem einstein™.
2. Wybierzcie czujnik temperatury ($-40^{\circ}\text{C} - 140^{\circ}\text{C}$).
3. Napełnijcie zlewkę wodą z kranu do kreski oznaczającej pojemność 50 ml.
4. Umieście czujnik temperatury w wodzie i przymocujcie go za pomocą zacisku w taki sposób, aby nie dotykał zlewki.
5. Linijką zmierzcie wysokość słupa wody w zlewce.
6. Dotknijcie polecenia **Start** (🟢), aby rozpocząć gromadzenie danych.
7. Obserwujcie zmiany zachodzące w zlewce w miarę podgrzewania się wody.
8. Na wyświetlaczu urządzenia obserwujcie wykres zmian temperatury wody w zlewce w miarę upływu czasu.
9. Dotknijcie **Zapisz** (⬇️), aby zapisać zarejestrowane dane.

- Odczekajcie, aż woda w zlewce ostygnie i ponownie zmierzcie wysokość jej słupa pod koniec eksperymentu.



Interpretacja wyników pomiarów

- Nadajcie wykresowi tytuł.
- Jaką etykietę nadacie osi y ?
- Jakie są jednostki osi y ?
- Jaką etykietę nadacie osi x ?
- Jakie są jednostki osi x ?
- Jaka była najniższa temperatura, którą zmierzylście?
- W którym momencie doświadczenia ją zmierzylście?
- Jaka była najwyższa temperatura, którą zmierzylście?
- W którym momencie doświadczenia ją zmierzylście?
- W jakiej temperaturze woda zaczęła się gotować?
- Czy wysokość słupa wody w zlewce zmieniła się w trakcie doświadczenia?
- Korzystając danych z wykresu, uzupełnijcie poniższą tabelę:

Obserwacja wody w trakcie podgrzewania

	Stan skupienia materii (kółko pierwsze)	Temperatura (°C)	Wysokość słupa wody (cm)
Na początku doświadczenia	<p>ciecz</p> <p>gaz</p> <p>ciecz i gaz</p>		
Pod koniec doświadczenia	<p>ciecz</p> <p>gaz</p> <p>ciecz i gaz</p>		



Wnioski

Spójrzcie na tabelę wyników i użyjcie jej, aby wyjaśnić proces gotowania.

Pogłębianie wiedzy

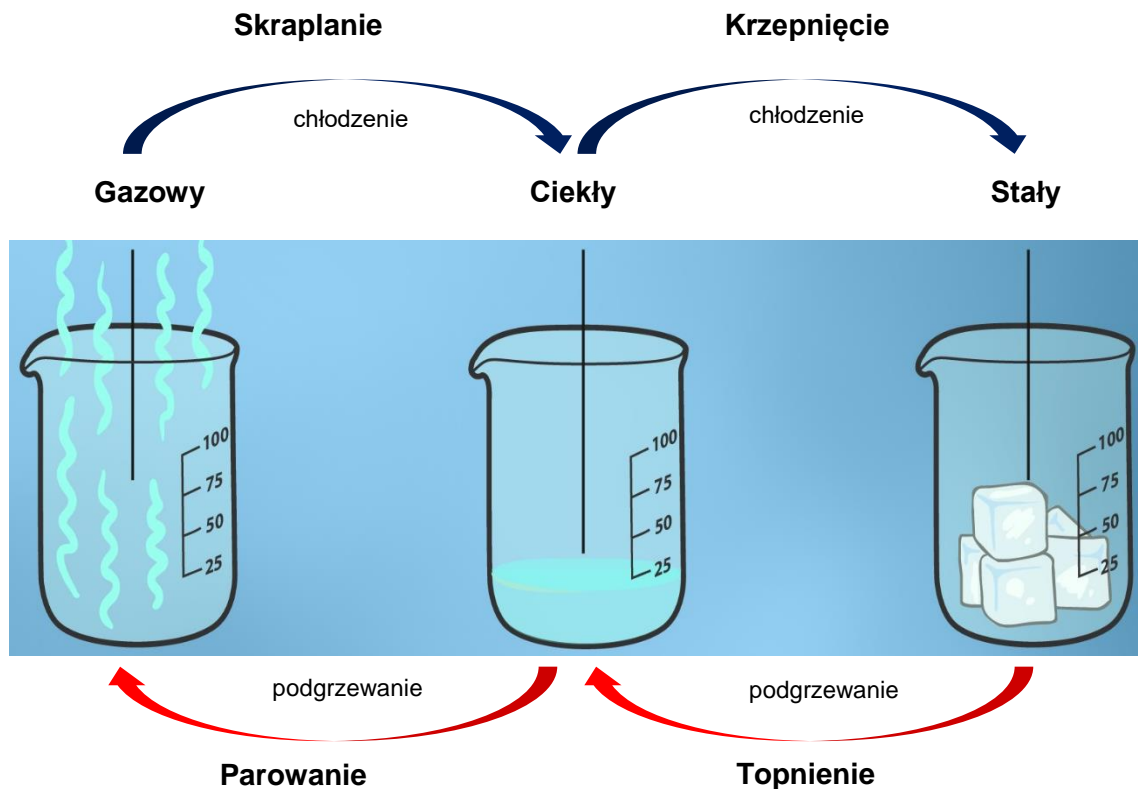
1. O ile stopni zmieniła się temperatura od początku doświadczenia do jego końca?
2. Opiszcie zaobserwowaną zmianę temperatury.
3. W jakiej temperaturze woda zmieniła stan skupienia w gazowy?
4. Czego możemy nauczyć się z tego doświadczenia o procesie parowania? Uzupełnijcie zdania:
 - **W trakcie parowania:** Doprowadzanie ciepła powoduje zmianę stanu skupienia wody z _____ w _____
 - **Punkt wrzenia:** Temperatura, przy której woda zmieniła stan skupienia z _____ na _____, wynosiła _____.
5. Porównajcie uzyskane wyniki z przewidywaniami sprzed doświadczenia.

Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

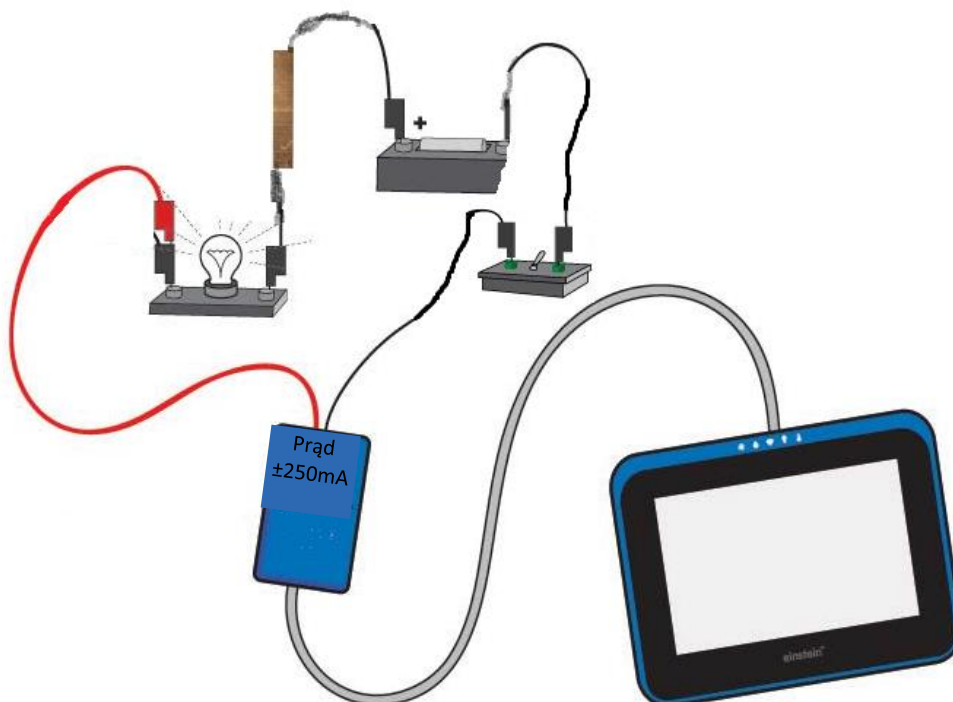
Podajcie przykłady zjawiska parowania, jakie udało Wam się zaobserwować na co dzień.

Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Większość materii może występować w następujących trzech stanach skupienia: **stałym** (np. lód lub żelazo), **ciekłym** (np. woda lub olej) i **gazowym** (np. para wodna lub tlen). Stan skupienia to stan fizyczny materii. Jego zmiana może być spowodowana np. zmianą temperatury. Zmianę stanu skupienia ze stałego w ciekły nazywamy **topnieniem**. Zmianę stanu skupienia z ciekłego w stały nazywamy **krzepnięciem**. Zmianę stanu skupienia z ciekłego w gazowy nazywamy **parowaniem**. Zmianę stanu skupienia z gazowego w ciekły nazywamy **skraplaniem**.



Metale jako przewodniki elektryczności



Zadanie

Obejrzyjcie [film](#), przedstawiający wynalazek opracowany w laboratorium High-Low Tech na słynnej amerykańskiej politechnice MIT.

Co jest niezwykłego w wynalezionym przez naukowców atramencie?

Co będziecie badać?

Zbadacie, które materiały przewodzą prąd, czyli pozwalają prądowi elektrycznemu płynąć przez nie. Materiały, które przewodzą prąd, nazywamy **przewodnikami**. Te, które go nie przewodzą, nazywamy **izolatorami**. Aby sprawdzić każdy materiał, należy włączyć go w obwód elektryczny i zmierzyć przepuszczany przez niego prąd elektryczny. Wtedy będzie można porównać między sobą badane materiały i – w zależności z jaką sprawnością przewodzą prąd – zaliczyć je do grupy **przewodników** lub **izolatorów**.



Wyposażenie i materiały

- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™, sparowany z dowolnym tabletem
- czujnik prądu (± 250 mA)
- paski z różnych metali (spróbujcie znaleźć co najmniej 3; powinien wśród nich być pręt miedziany, aluminiowy i ze stali nierdzewnej)
- paski wykonane z innych materiałów (drewno, plastik, szkło)
- bateria w kasetce (1,5 V)
- żarówka (1,5 V) z obudową
- włącznik
- przewody do wykonania połączeń

Uwaga: Wszystkie paski metalowe użyte w tym doświadczeniu muszą mieć taką samą wielkość i kształt.



Przed rozpoczęciem pracy

Przewodnictwo to właściwość materiału. Nie da się zamknąć obwodu elektrycznego **izolatorem**. Obwód elektryczny można zamknąć tylko **przewodnikiem**.


Spróbujcie przewidzieć, które z wybranych materiałów zamkną zbudowany przez Was obwód elektryczny.

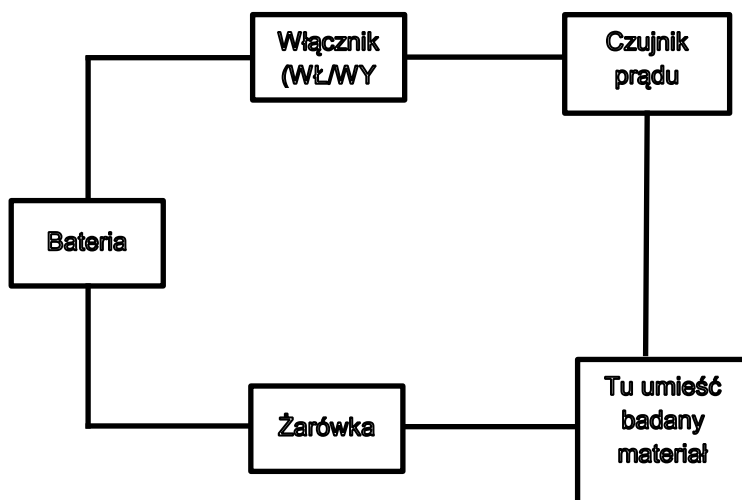
123

Przygotowanie doświadczenia



Praca w grupach

1. Zbudujcie obwód, składający się z następujących elementów:
 - a. bateria zainstalowana w kasetce
 - b. żarówka (1,5 V) zainstalowana w gnieździe obudowy
 - c. włącznik
 - d. czujnik prądu
 - e. pasek testowanego materiału
2. Za pomocą przewodów połączcie elementy w obwód, zgodnie z poniższym schematem.
3. Podłączcie czujnik prądu do urządzenia einstein™.
4. Złączcie bieguny czujnika, stykając ze sobą końcówki obu przewodów (czarnego i czerwonego).
5. Włączcie einstein™ Tablet+ lub sparowany z dowolnym tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™
6. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB () , aby ją uruchomić.



Przygotowanie czujników

1. Ponieważ przez obwód nie płynie na razie prąd, ustawcie tę wartość na zero. Dotknijcie ikony **Ustawienia** (⚙️) przy czujniku prądu. Przełączcie opcję **Ustaw na zero** na **WŁ**.
2. Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** (⚙️) i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	prąd (± 250 mA)
Częstotliwość pomiarów:	1/sek.
Czas trwania pomiaru:	20 sek.



Procedura doświadczalna

3. Wzorując się na poniższym przykładzie, utwórzcie tabelę danych, w której będziecie notować pomiary.
4. Przed rozpoczęciem doświadczenia upewnijcie się, że wszystkie elementy obwodu elektrycznego działają:
 - a. tymczasowo połączcie ze sobą dwa przewody, które w doświadczeniu będą podłączone do obu końców paska badanego materiału
 - b. na dolnym pasku narzędzi wybierzcie widok **Mierniki** (■ ■ ■) a następnie wyświetlacz cyfrowy
 - c. przełączcie włącznik do położenia „WŁ.” („ON”)
 - d. Dotknijcie przycisku **Start** (▶️). Spowoduje to rozpoczęcie pomiaru prądu płynącego przez zbudowany obwód.
 - Czy żarówka świeci?
 - Jakie natężenie ma mierzony prąd?


- e. Przełączcie włącznik z powrotem do położenia „WYŁ.” („OFF”).
5. Włączcie teraz pierwszy z pasków badanych materiałów w obwód, jak pokazano na powyższym schemacie.
6. Przełączcie włącznik do położenia „WŁ.” („ON”).
7. Dotknijcie przycisku **Start** (). Spowoduje to rozpoczęcie pomiaru prądu płynącego przez zbudowany obwód.
 - Czy żarówka świeci?
 - Jakie natężenie ma mierzony prąd?
8. Przełączcie włącznik z powrotem do położenia „WYŁ.” („OFF”).
9. Powtórzcie kroki od trzeciego do szóstego dla każdego z badanych materiałów.

Tabela danych pomiarowych

Material	Zmierzony prąd (mA)	Czy żarówka świeciła? (tak/nie)	Czy obwód został zamknięty? (tak/nie)
Miedź			
Aluminium			
Stal nierdzewna			
Plastik			
Szkło			
Drewno			
?			

Uwaga: 1000 mA (miliamperów) = 1 A (amper)



Interpretacja wyników pomiarów

10. Które materiały zamknęły obwód, powodując świecenie żarówki?
11. Ile wynosiły zmierzone wartości prądu, płynącego za każdym razem przez obwód? W przypadku którego materiału natężenie prądu było największe, a w przypadku którego najmniejsze?
12. Które materiały nie zamknęły obwodu?
13. Co jeszcze możecie powiedzieć o wynikach pomiarów prądu, płynącego przez obwód, z każdym z badanych materiałów?
14. Podzielcie zbadane materiały na dwie grupy: **przewodniki**, czyli te, które pozwoliły na przepływ prądu, oraz **izolatory**, czyli te, które prądu nie przepuszczały:

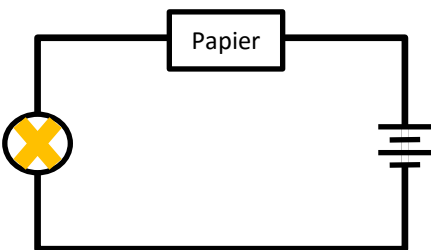
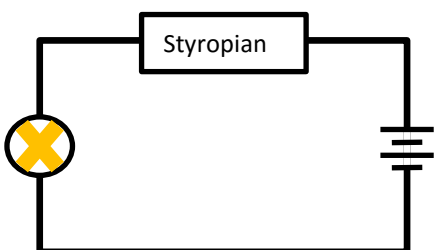
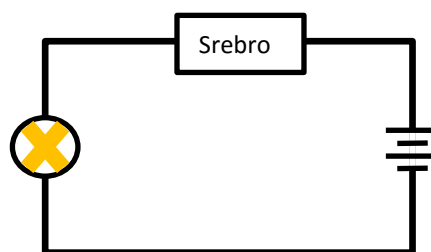
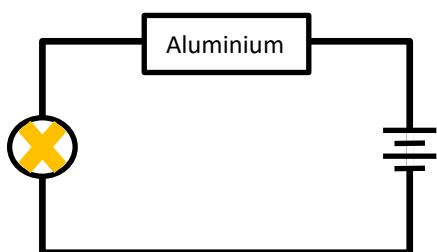
Podział materiałów na grupy

Przewodniki	Izolatory

15. Co mają ze sobą wspólnego zbadane przez Was przewodniki?
16. Jak wykorzystuje się właściwości przewodników w codziennych zastosowaniach?
17. Jak wykorzystuje się właściwości izolatorów w codziennych zastosowaniach?

Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

18. Zbadajcie, który z poniższych obwodów jest zamknięty (w obwodzie zamkniętym żarówka zaświeci).
19. Wypróbujcie aktywność „Mali naukowcy” związaną z tematem: [przewodniki i obwody](#).



Wiedza naukowa przydatna na co dzień

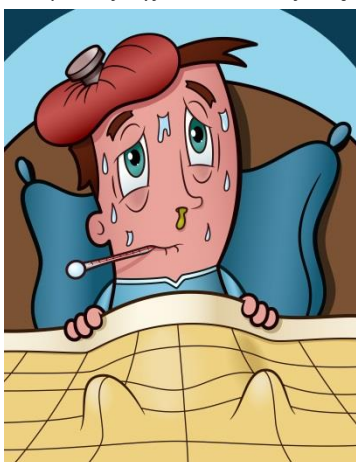
Przewodnictwo elektryczne to miara tego, jak sprawnie dany materiał jest w stanie przewodzić prąd elektryczny. Materiały, które przewodzą prąd, nazywamy **przewodnikami**. Materiały, które nie przewodzą prądu, nazywamy **izolatorami**. Wiele metali jest dobrymi przewodnikami, a niemetale, takie jak tworzywo (plastik), szkło i drewno to izolatory. Niektóre przewodniki przewodzą prąd lepiej, inne gorzej. Właściwości przewodników wykorzystujemy w przewodach elektrycznych i kablach. Te ostatnie są przede wszystkim wykonywane z miedzi. Także izolatory mają swoje ważne zastosowania. Wyrabia się z nich na przykład zewnętrzną izolację kabli elektrycznych, która chroni przed porażeniem prądem osoby, które takich kabli dotykają.

Po co się pocimy?

Zadanie

Przyjrzyjcie się dwóm poniższym rysunkom:

1. Co mają ze sobą wspólnego? Czy Wy także znaleźliście się w przedstawionych sytuacjach?
2. Spróbuj wyjaśnić, co dzieje się z dziećmi na rysunkach i jak się czują.



Co będziemy badać?

Zbadamy zależność między poceniem się a chłodzeniem. W tym celu zmierzmy temperaturę dłoni, raz, gdy będzie odkryta, a następnie ponownie, po zakryciu jej torbą foliową w celu zwiększenia ilości wydzielanego potu.

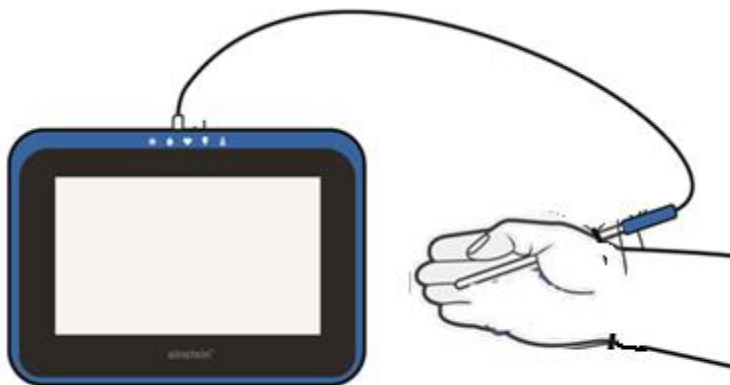
Wyposażenie i materiały

- Tablet einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™ sparowany z dowolnym tabletem
- Czujnik temperatury (zakres pomiarowy: od -40 do 140 °C)
- Torba plastikowa
- Gumka recepturka (do uszczelnienia torby)

123 Przygotowanie doświadczenia

Praca w grupach

Pomiar 1 – Mierzmy temperaturę odkrytej dłoni



6. Włączcie tablet einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™
7. Dotknijcie ikonę aplikacji MiLAB (🩺), aby ją uruchomić.
8. Podłączcie czujnik temperatury do odpowiedniego złącza.



Przygotowanie czujników

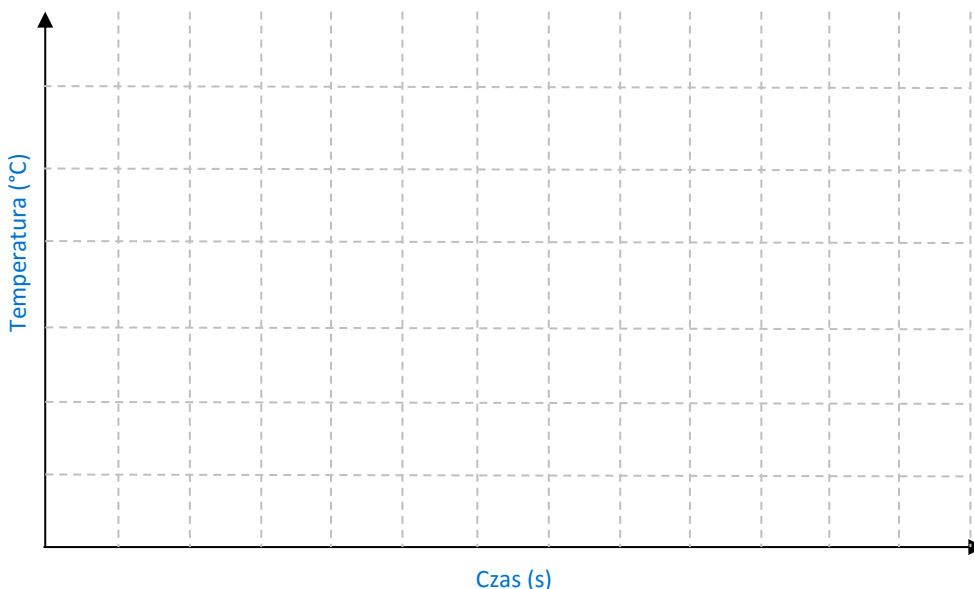
Dotknijcie przedstawiającą kółko zębate ikonę **Czujniki** (⚙️) i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	temperatura (zakres od -40 do 140 °C)
Częstotliwość pomiarów:	10/sek.
Czas trwania pomiaru:	2 minut




Przed rozpoczęciem pracy

1. Spróbujcie przewidzieć, co stanie się z temperaturą dłoni, gdy będzie ona odkryta.
2. Spróbujcie przewidzieć, co stanie się z temperaturą dłoni po jej przykryciu plastikową torbą.




Procedura doświadczalna

11. Podłączcie czujnik temperatury do urządzenia z oprogramowaniem einstein™.
12. Wybierzcie czujnik temperatury (-40 - 140 °C).
13. Chwycie czujnik temperatury w sposób pokazany na powyższym rysunku.
14. Dotknijcie polecenia **Start** (), aby rozpocząć gromadzenie danych.
15. Prześledźcie wykres temperatury.
16. Wypełnijcie poniższą tabelę.

Pomiar 2 – Mierzmy temperaturę przykrytej dłoni

Zmieńcie ustawienia czujnika na następujące:

Czujnik:	temperatura (zakres od -40 do 140 °C)
Częstotliwość pomiarów:	10/sek.
Czas trwania pomiaru:	15 minut

17. Zakryjcie dłoń plastikową torbą.
18. Dotknijcie polecenia **Start** (), aby rozpocząć gromadzenie danych.
19. Po 10 minutach poproście kolegę lub koleżankę o zdjęcie plastikowej torby.
20. Odczekajcie jeszcze 5 minut.
21. Prześledźcie wykres temperatury.
22. Wypełnijcie poniższą tabelę.



Interpretacja wyników pomiarów

13. Jaką etykietę nadacie osi y ?
14. Jakie są jednostki osi y ?
15. Korzystając danych z wykresu, uzupełnijcie poniższą tabelę:

Po co się pocimy?

	Odkryta	Szczelnie zakryta	Po odkryciu
Temperatura dłoni			



Wnioski

Przyjrzyjcie się wykresowi i tabeli z wynikami pomiarów temperatury odkrytej dłoni i odpowiedzcie na następujące pytania:

1. Ile wynosiła temperatura początkowa?
2. Ile wynosiła temperatura końcowa?
3. Co się stało z temperaturą? (**wzrosła/spadła/nie zmieniła się**)

Spójrzcie teraz na wykres i tabelę z wynikami pomiarów temperatury dłoni po jej szczelnym zakryciu plastikową torbą.

1. Ile wynosiła temperatura początkowa?
2. Ile wynosiła temperatura końcowa?
3. Co się stało z temperaturą? (**wzrosła/spadła/nie zmieniła się**)

1. Jakie odczucie dawała dłoń, gdy była schowana w torbie? Co wytworzyło się na skórze?
2. Co pojawiło się wewnątrz torby?
3. Skąd wzięła się woda na dłoni i w torbie?
4. Co się stało z temperaturą po zdjęciu torby z dłoni?
5. Co stało się z kropelkami potu?
6. Podsumujcie wpływ pocenia się na temperaturę ciała. Uwzględnijcie:
 - wyniki, na których opieracie wyciągane wnioski.
 - Zapoznajcie się z poniższym punktem „Interpretacja zdobytej wiedzy”.

Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

Grupa uczniów właśnie skończyła lekcję wychowania fizycznego. Niektórzy ścierają sobie pot z twarzy ręcznikiem, zanim zdąży wyparować. Dlaczego może to być błędem?

1. Obejrzyjcie ten [film](#). Zawiera on przystępny opis mechanizmu pocenia się.

Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Czym jest pocenie się? Dlaczego się pocimy? Kiedy się pocimy? Czy wszystkie żywe istoty pocą się?

Gdy jest gorąco, lub gdy podejmujemy wysiłek fizyczny, ciało próbuje utrzymać stałą temperaturę. W tym celu musi się ochłodzić, więc wydziela pot.

Czym jest pocenie się? Pot składa się z cieczy wydzielanych przez ciało przez znajdujące się w skórze gruczoły potowe. Nie jesteśmy jedynym gatunkiem, który się poci – wiele ssaków reguluje w ten sposób temperaturę ciała.

W jaki sposób pocenie powoduje obniżenie temperatury ciała? Pocenie się wykorzystuje naturalny proces parowania – po zwilżeniu skóry, pot paruje, a więc zmienia stan ciekły w gazowy. Potrzebna do tego energia jest czerpana z ciała, co powoduje jego ochłodzenie. Ten mechanizm chroni organizm przed przegrzaniem się w gorące dni lub podczas wysiłku. Co ciekawe, pocimy się prawie cały czas, nawet wówczas, gdy tego nie odczuwamy. Jedynie w dni, gdy odczuwalna temperatura jest wysoka (czyli gdy zarówno temperatura powietrza, jak i jego wilgotność są wysokie), pot nie nadąży odparowywać, co uniemożliwia organizmowi schłodzenie się. Odtworzyliśmy tę sytuację, chowając dłoń w foliowym worku.

Co wspólnego ma fizyka z modą: pochłanianie i odbijanie światła

Zadanie

Wyobraźcie sobie, że jest piękny, słoneczny dzień w środku lata i wybieracie się na wycieczkę na słonecznym zboczu góry, na której nie rosną żadne drzewa, ani nie ma gdzie schronić się przed słońcem. Jakiego koloru ubranie zapewni Wam największy komfort podczas tej wędrowki? Wyjaśnijcie, dlaczego tak uważacie.



Co będziecie badać?

Tym razem zbadacie **pochłanianie światła** i **odbicie światła**. Przyjrzyjcie się, w jaki sposób kolor pudełka wpływa na temperaturę powietrza w jego wnętrzu. To doświadczenie wykonacie w parach – każda para użyje dwóch identycznych pudełek, różniących się jedynie kolorem (białe lub czarne). Następnie wszystkie dwuosobowe zespoły podzielą się ze sobą wynikami i porównają je.


Wyposażenie i materiały

- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate+™, sparowany z dowolnym tabletem
- 2 kartonowe pudełka o identycznych wymiarach, na tyle duże, aby w każdym zmieściło się urządzenie einstein™
- taśma malarska
- czarna farba
- biała farba
- pędzel


Uwaga: Przed rozpoczęciem doświadczenia sprawdźcie, czy tablety i zestawy czujników LabMate, których chcecie użyć, mają w pełni naładowane baterie.

Przygotowanie doświadczenia

Praca w grupach

1. Włączcie einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate+™
2. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB , aby ją uruchomić.

 **Przygotowanie czujników**

Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** () i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	temperatura (od -30°C do 50 °C)
Częstotliwość pomiarów:	1/sek.
Czas trwania pomiaru:	30 minut

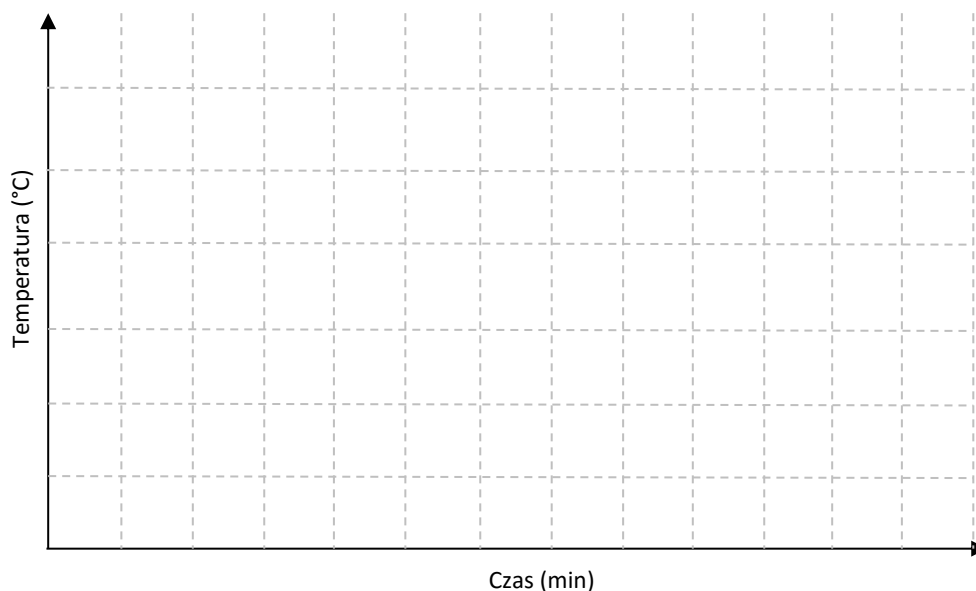
 **Przed rozpoczęciem pracy**

Czy Waszym zdaniem temperatura wewnątrz białego pudełka ulegnie zmianie?

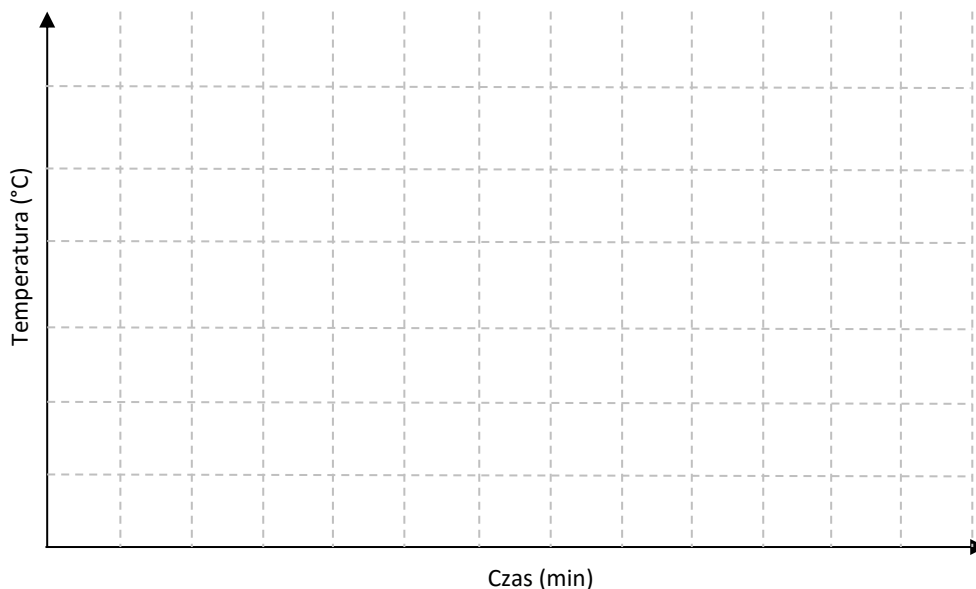
Czy Waszym zdaniem temperatura wewnątrz czarnego pudełka ulegnie zmianie?

Czy temperatury powietrza wewnątrz obu pudełek będą równe czy różne, a jeżeli różne, to w którym będzie ona wyższa? Wyjaśnijcie, dlaczego tak uważacie.


Narysujcie, w jaki sposób Waszym zdaniem temperatura będzie (lub nie będzie) zmieniać się wraz z upływem czasu, po umieszczeniu obu pudełek na słońcu.

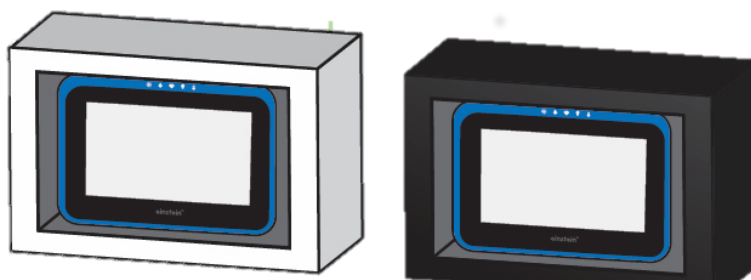
Białe pudełko

Czarne pudełko



Procedura doświadczalna

1. Używając pędzla, pomalujcie jedno z pudełek białą farbą i odstawcie do wyschnięcia.
2. Używając pędzla, pomalujcie drugie pudełko czarną farbą i odstawcie do wyschnięcia.
3. *Opcjonalnie: jeżeli używacie tabletu einstein™ Tablet+, możecie wyciąć w jednym z boków każdego z pudełek prostokątne okienko, przez które będzie można obserwować na ekranie postęp pomiarów.*
 - a. *Zachowajcie ostrożność przy jego wycinaniu. Poproście dorosłego o pomoc.*
 - b. *Zasłońcie otwór okienka przezroczystą folią (np. celofanem), przyklejając ją do jego brzegów taśmą.*
4. Umieśćcie jedno urządzenie einstein™ w czarnym pudełku, a drugie w białym. Przymocujcie urządzenia taśmą.
5. Zaklejcie taśmą zamknięcia obu pudełek.
6. Umieśćcie oba pudełka na zewnątrz budynku. Ustawcie je na słońcu w taki sposób, aby słońce padało na tylną ścianę każdego z nich (położoną po przeciwnej stronie, niż ściana z okienkiem).
7. Na każdym z tabletów otwórzcie okno z wykresem i z miernikami. *Uwaga: jeżeli używacie tabletu einstein™ Tablet+, ten krok należy wykonać przed włożeniem go do pudełka.*
8. Dotknijcie przycisku **Start** () , rozpoczynając w ten sposób pomiary, po czym zaklejcie zamknięcia pudełek i ustawcie je tak, aby słońce świeciło bezpośrednio na ich tylne ściany. *Uwaga: jeżeli używacie tabletu einstein™ Tablet+, ten krok należy wykonać przed włożeniem go do pudełka.*
9. Obserwujcie na ekranach tabletów przebieg zmian temperatury powietrza wewnątrz pudełek.
10. Gdy pomiar i gromadzenie danych dobiegną końca, zapiszcie dane w pliku, nadając mu przy tym nazwę.



Interpretacja wyników pomiarów

1. W ciepły, słoneczny dzień temperatura powietrza wewnątrz jednego, a nawet obu pudełek może wzrosnąć tak bardzo, że przekroczy maksymalną wartość, którą wbudowany w urządzenie czujnik jest w stanie zmierzyć (50°C).
2. Jeżeli tak się stanie, sprawdźcie, po jakim czasie od rozpoczęcia pomiaru wartość ta została osiągnięta.
3. Następnie sprawdźcie wyniki pomiaru na tablicy, umieszczonej w drugim pudełku. Za pomocą kursora odczytajcie na nim temperaturę zmierzoną w tym samym momencie, w którym na pierwszym tablicy została osiągnięta graniczna temperatura czujnika (50°C). Załóżcie, że będzie to w tym doświadczeniu „temperatura końcowa”.
4. Jeżeli temperatura w obu pudełkach przekroczyła temperaturę graniczną (50°C), sprawdźcie, w którym pudełku została ona osiągnięta najpierw. Następnie odczytajcie temperaturę zanotowaną w tym samym momencie w drugim pudełku.
5. Utwórzcie tabelę danych, wzorując się na poniższym przykładzie. Pomoże Wam ona porównać dane zmierzone przez inne dwuosobowe zespoły, które wykonały to samo doświadczenie.

Tabela danych pomiarowych

	Pomiar	Temperatura początkowa (°C)	Temperatura końcowa (°C)	Różnica temperatur (°C)
Pomiar nr 1	białe			
	czarne			
Pomiar nr 2	białe			
	czarne			
Pomiar nr 3	białe			
	czarne			

Przyjrzyjcie się wynikom we wspólnej tabeli danych.

Co się stało?

1. W którym pudełku powietrze nagrzało się bardziej?
2. Dlaczego temperatura wzrastała szybciej w jednym pudełku niż w drugim?
3. Co stało się ze światłem słonecznym, padającym na czarne pudełko? A co ze światłem słonecznym, padającym na pudełko białe?
4. Czy wyniki doświadczenia potwierdziły Wasze przewidywania?



Wykorzystujemy zdobytą wiedzę



1. Co stanie się ze światłem, padającym na każdą z powyższych powierzchni?
2. Wróćmy do pytania postawionego na początku: jakiego koloru ubranie zapewni Wam największy komfort podczas wędrowki w słońcu? Wsnujcie wnioski z przeprowadzonego doświadczenia i poprzyjcie nimi odpowiedź na to pytanie.
3. Jakiego koloru ubranie wybralibyście na wędrowkę w słoneczny, ale zimny dzień?



Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Słońce to naturalne źródło światła. Niezależnie od tego, z jakiego źródła pochodzi, światło ma zawsze pewne stałe cechy: porusza się po linii prostej z ogromną prędkością (w próżni wynosi ona aż 300 000 km/s). Gdy światło trafi na dowolny przedmiot, odbije się od niego, zostanie przez niego pochłonięte lub przedostanie się przez niego – zależnie od materiału, z którego będzie on wykonany. Przedmioty ciemne postrzegamy jako ciemne, ponieważ pochłaniają one znaczną część padającego na nie światła widzialnego i odbijają go bardzo niewiele. Inaczej jest z przedmiotami jasnymi: postrzegamy je jako jasne, ponieważ odbijają znaczną część padającego na nie światła widzialnego, a pochłaniają tylko jego niewielką część. Światło pochłonięte przez przedmiot przekazuje mu część swojej energii w formie ciepła. Dlatego przedmioty, który pochłaniają więcej światła, bardziej się rozgrzewają.

Doświadczenia z podgrzewaniem lodu



Zadanie

Obejrzyjcie [film, przedstawiający lodowce](#) w Patagonii.

3. Co dzieje się z pokazanymi na filmie lodowcami?
4. Spróbujcie wyjaśnić zmianę stanu skupienia lodu.

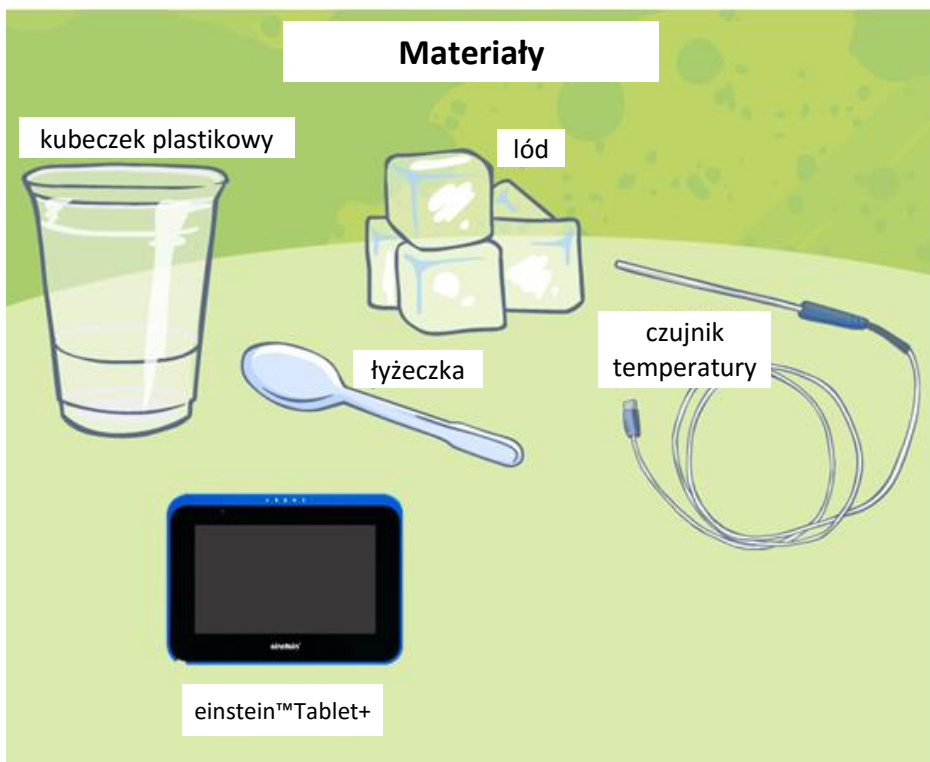
Co będziecie badać?

Przyjrzyjcie się zmianom **temperatury**, zachodzącym w trakcie podgrzewania lodu.

Prześledźcie **zmiany fizyczne**, zachodzące w lodzie zmieniającym stan ze **stałego w ciekły**.

Wyposażenie i materiały

- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™ sparowany z dowolnym tabletem
- czujnik temperatury (zakres pomiarowy: od -40°C do 140°C)
- łyżka
- przezroczysta szklanka lub kubeczek plastikowy
- kostki lodu lub pokruszony lód
- płyta grzewcza (opcjonalnie, w celu przyspieszenia procesu)



123 Przygotowanie doświadczenia



Praca w grupach

9. Włączcie einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™.
10. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB (🏠), aby ją uruchomić.



Przygotowanie czujników

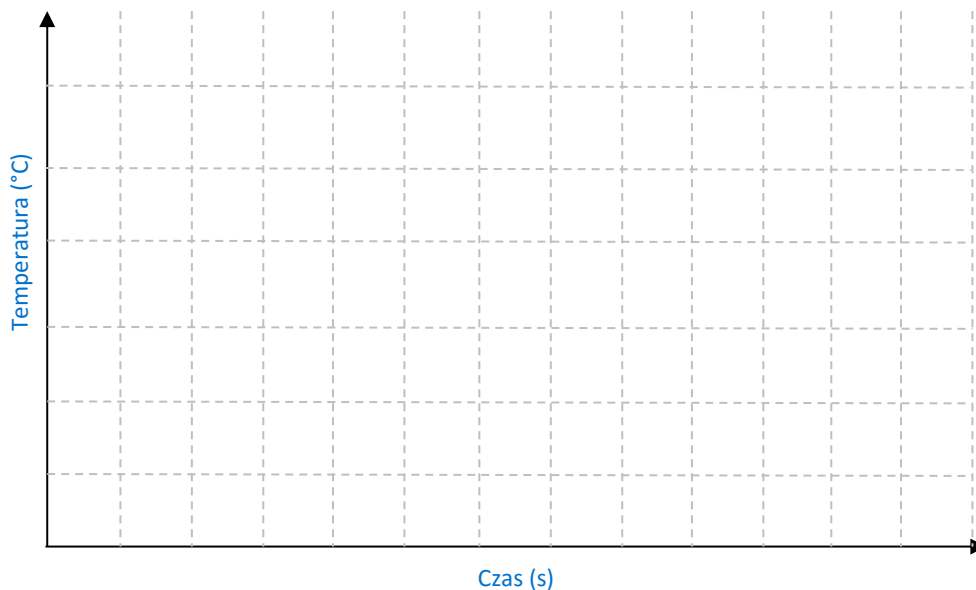
Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** (⚙️) i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	czujnik temperatury (zakres od -40°C do 140°C)
	kamera
Częstotliwość pomiarów:	10/sek.
Czas trwania pomiaru:	10 minut





Przed rozpoczęciem pracy

3. Co, Waszym zdaniem, stanie się, gdy doprowadzimy ciepło do lodu?
4. Czy temperatura wzrośnie, spadnie, czy pozostanie bez zmian?
5. Naszkicujcie wykres wartości temperatury w zależności od upływu czasu, który Waszym zdaniem będzie ilustrować zjawisko, któremu zaraz się przyjrzyście.



Procedura doświadczenia

23. Podłączcie czujnik temperatury do urządzenia einstein™.
24. Wybierzcie czujnik temperatury (-40°C – 140°C).
25. Umieście w kubeczku dwie pełne łyżki pokruszonego lodu lub kilka kostek lodu.
26. Włóżcie czujnik temperatury do kubeczka i upewnijcie się, że dotyka on lodu.
27. Dotknijcie polecenia **Start** (), aby rozpocząć gromadzenie danych.
28. Na wyświetlaczu urządzenia obserwujcie wykres zmian temperatury lodu w kubeczku w miarę upływu czasu.
29. Sfilmujcie doświadczenie za pomocą funkcji synchronizacji wideo.
30. Dotknijcie **Zapisz** (), aby zapisać zarejestrowane dane.



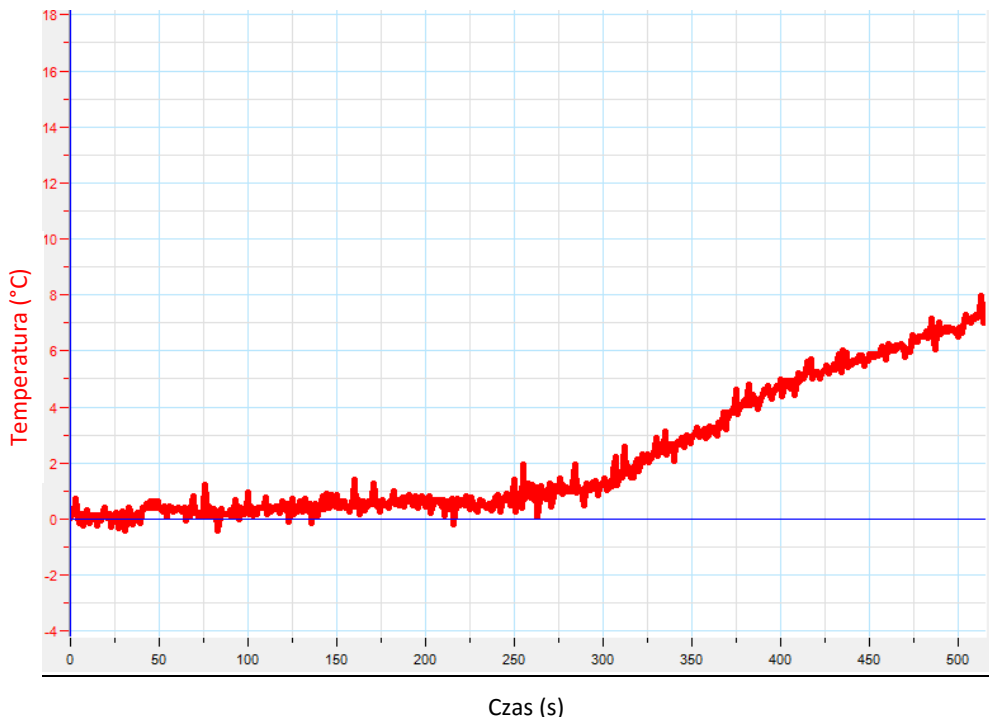
Interpretacja wyników pomiarów

16. Jaką etykietę nadacie osi y?
17. Jakie są jednostki osi y?
18. Korzystając danych z wykresu, uzupełnijcie poniższą tabelę:

Obserwacja procesu topnienia lodu

	Stan skupienia materii (kółko pierwsze)	Temperatura (°C)	Zdjęcie
Na początku doświadczenia	stały ciekły stały i ciekły		tu umieść zdjęcie
Po 3-4 minutach	stały ciekły stały i ciekły		tu umieść zdjęcie
Pod koniec doświadczenia	stały ciekły stały i ciekły		tu umieść zdjęcie

Przykładowy wykres: co dzieje się z lodem, gdy się go podgrzewa?



Wnioski

Spójrzcie na tabelę wyników i posługując się nimi, wyjaśnijcie proces topnienia.

Pogłębianie wiedzy

6. O ile stopni zmieniła się temperatura od początku doświadczenia do jego końca?
7. Czego możemy nauczyć się o procesie topnienia z tego doświadczenia? Uzupełnijcie zdania:

W trakcie topnienia: doprowadzanie ciepła powoduje zmianę stanu skupienia lodu z

_____ w _____.

Temperatura lodu zmieniła się z _____ na _____.

8. Porównajcie uzyskane wyniki z przewidywaniami sprzed doświadczenia.

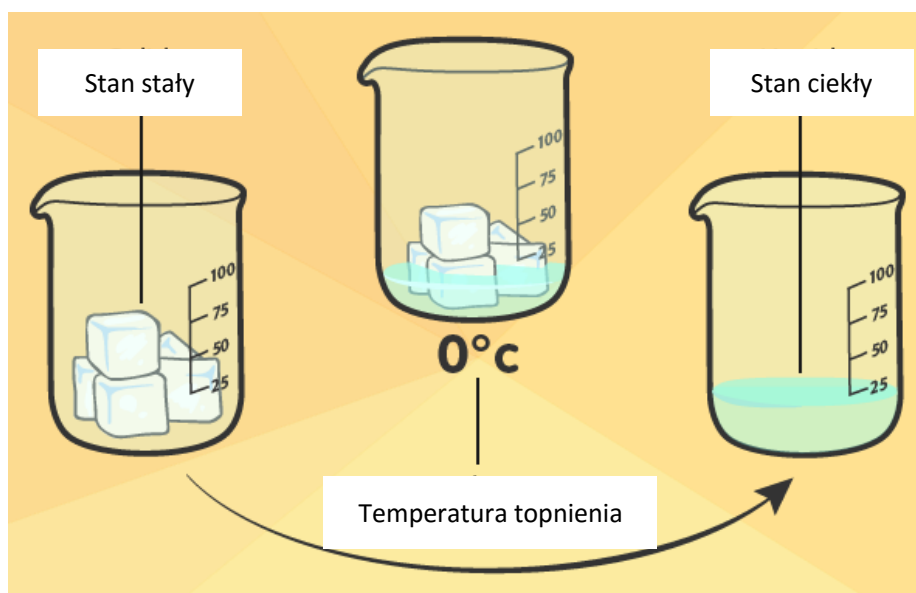
Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

Wybierzcie jedną z poniższych opcji:

2. Wykonajcie aktywność „Mali naukowcy” związaną z tematem: [zmieniamy stan skupienia wody](#).
3. Podgrzejcie kawałki czekolady i mierzcie ich temperaturę tak długo, aż się roztopią. Możecie przeprowadzić ten eksperyment raz z czarną i raz z białą czekoladą. Będziecie mogli porównać uzyskane wyniki. Opiszcie proces topnienia czekolady. Zastanówcie się, jakie zmiany fizyczne zachodzą w czekoladzie, i jak zmienia się jej temperatura.

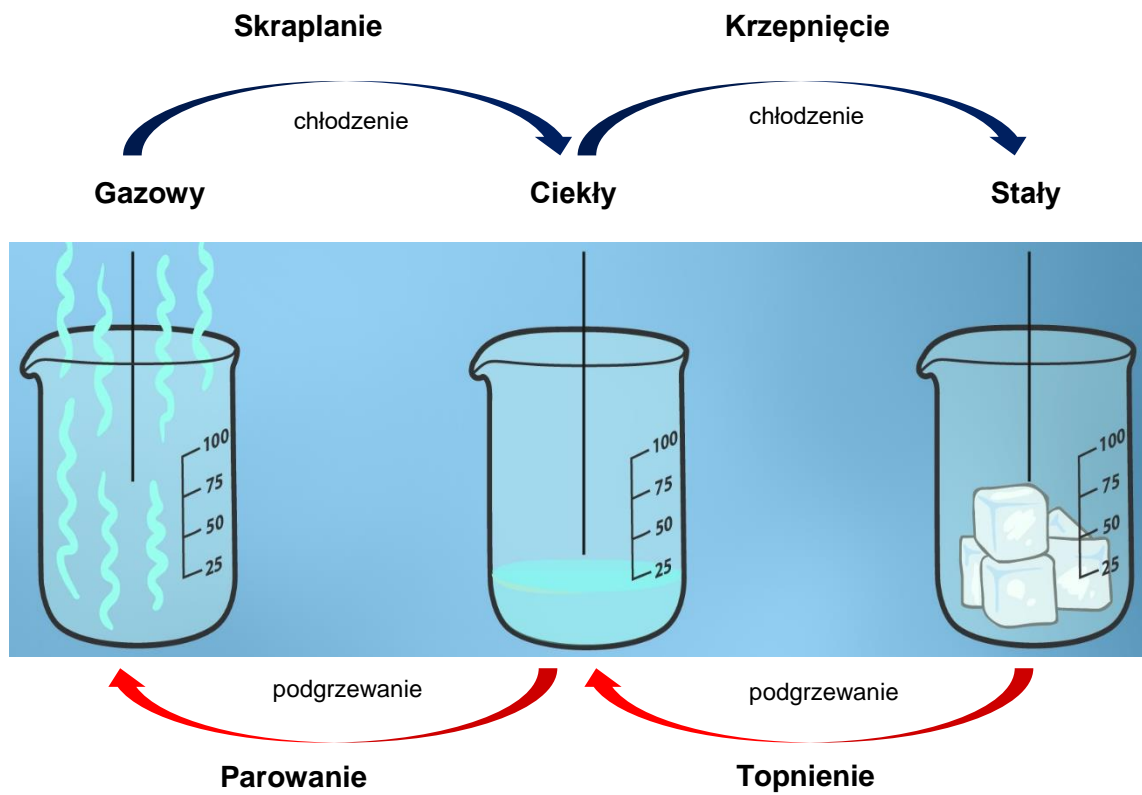
Zadania dodatkowe

1. Temperatura topnienia: przyjrzyjcie się ponownie wykresowi i filmowi o lodowcach. Ile wynosiła temperatura lodu, gdy się topił?
2. Jaki był stan skupienia materii do momentu, gdy temperatura zaczęła rosnąć?
3. Ile wynosiła temperatura pod koniec doświadczenia?
4. Jak zmienił się stan skupienia materii po wzroście temperatury?
5. Objasnijcie własnymi słowami pojęcie temperatury topnienia. Koniecznie wspomnijcie jednak zarówno o zmianie stanu skupienia, jak i o zmianie temperatury.
6. Podajcie przykład innego ciała stałego i wyszukajcie w dostępnych źródłach informacji o jego temperaturze topnienia. Zapiszcie ją i opiszcie proces topnienia, posługując się pojęciem zmiany stanu skupienia.



Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Większość materii może występować w następujących trzech stanach skupienia: **stałym** (np. lód lub żelazo), **ciekłym** (np. woda lub olej) i **gazowym** (np. para wodna lub tlen). Stan skupienia to stan fizyczny materii. Jego zmianę powoduje zmiana temperatury. Zmianę stanu skupienia ze stałego w ciekły nazywamy **topnieniem**. Zmianę stanu skupienia z ciekłego w stały nazywamy **krzepnięciem**. Zmianę stanu skupienia z ciekłego w gazowy nazywamy **parowaniem**. Zmianę stanu skupienia z gazowego w ciekły nazywamy **skraplaniem**.



Pogromcy echa: materiały dźwiękochłonne

Zadanie

Grupa przyjaciół z szóstej klasy postanowiła założyć zespół muzyczny: Sebastian jest w nim perkusistą, Wiola – wokalistką, a Jacek gra na gitarze basowej.

Napisali kilka własnych piosenek, skomponowali muzykę i poświęcili wiele dziesiątek godzin na próby w dużej, pustej piwnicy w domu Sebastiana. Gdy już byli gotowi, aby nagrać swoją pierwszą płytę, natrafili na problem, którego nie przewidzieli: echo, echo, echo....

Niestety, nie mieli pieniędzy, by wynająć profesjonalne studio, ale nie poddali się: postanowili samodzielnie rozwiązać problem i dokładnie zbadać prawa rządzące dźwiękiem.

W ramach przygotowania do doświadczenia:

1. Opiszcie własnymi słowami, na czym polega zjawisko echa.
2. Zaproponujcie zespołowi rozwiązanie problemu z echem.
3. Zaproponujcie, jak wypróbować Wasze rozwiązanie, aby przekonać się, czy przyniesie oczekiwany skutek.

Co będziemy badać?

Za pomocą czujnika dźwięku i pustego pudełka zbadamy zjawisko pochłaniania dźwięku, sprawdzając, na ile skutecznie pochłaniają go różne typy materiałów.



Wyposażenie i materiały

- Tablet einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate+™ sparowany z dowolnym tabletem
- Czujnik dźwięku
- Źródło dźwięku (musi wydawać ciągły dźwięk o nieziennej wysokości i nieziennej głośności)



440Hz.wav

- Rolka samoprzylepnej taśmy rzepowej (składającej się z taśmy z haczykami i taśmy z pętelkami)
- Pudełko po butach (z pokrywą)
- Taśma klejąca
- 3 spośród poniższych materiałów:
 - papier toaletowy
 - gąbka
 - filc
 - styropian
 - wata
 - tektura


Uwaga: Każdego z trzech wybranych materiałów musicie mieć na tyle dużo, aby starczyło go do pokrycia wszystkich czterech wewnętrznych ścian pudełka.

123

Przygotowanie doświadczenia



Praca w grupach

3. Włączcie tablet einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™
4. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB () , aby ją uruchomić.



Przygotowanie czujników

Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** () i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	Dźwięk
Zakres:	65-110 dB
Częstotliwość pomiarów:	25/sek.
Czas trwania pomiaru:	60 sek.



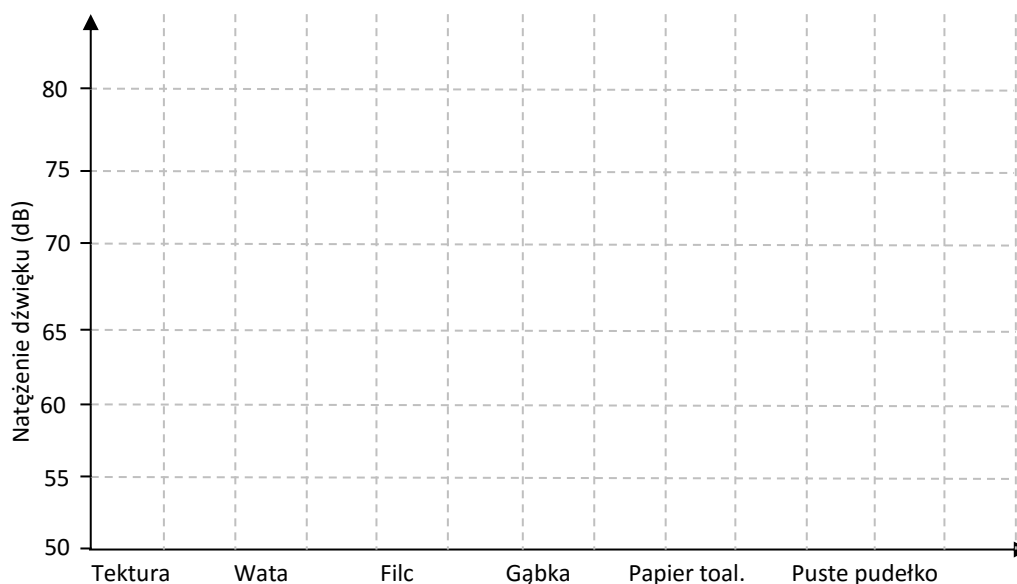
Przed rozpoczęciem pracy

1. Przygotujcie tabelę, w której będziecie zapisywać dane, wzorując się na przedstawionej niżej:

Tabela wyników pomiarów

	Natężenie dźwięku (dB) Puste pudełko	Natężenie dźwięku (dB) (Nazwa materiału)	Natężenie dźwięku (dB) (Nazwa materiału)	Natężenie dźwięku (dB) (Nazwa materiału)
Pierwszy pomiar				
Drugi pomiar				
Trzeci pomiar				
Średnia				

2. Przygotujcie wykres słupkowy podobny do przedstawionego niżej, na którym będziecie nanosić wyniki pomiarów:

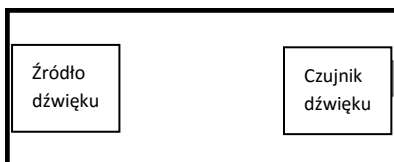




Procedura doświadczalna

Uwaga: Przy przeprowadzaniu tego doświadczenia musicie zachować ciszę.

Puste pudełko

1. Umieśćcie źródło dźwięku na jednym końcu pudełka po butach, unieruchamiając je za pomocą taśmy klejącej (jak na rysunku niżej).
2. Umieśćcie czujnik dźwięku na przeciwnym końcu pudełka po butach, unieruchamiając go za pomocą taśmy klejącej (jak na rysunku niżej).





3. Podłączcie czujnik dźwięku do urządzenia einstein™.
4. Włączcie źródło dźwięku i zamknijcie pudełko pokrywą.
5. Dotknijcie przycisku **Start** (), co rozpocznie pomiar natężenia dźwięku wewnątrz pudełka.
6. Zapiszcie wyniki pomiaru, dotykając przycisku ().
7. Powtórzcie tę procedurę 3 razy.
8. Obliczcie średnie natężenie dźwięku wydawanego przez użyte w doświadczeniu źródło w pustym pudełku. Odnotujcie ją w przygotowanej uprzednio tabeli i zaznaczcie jej wartość na wykresie słupkowym.

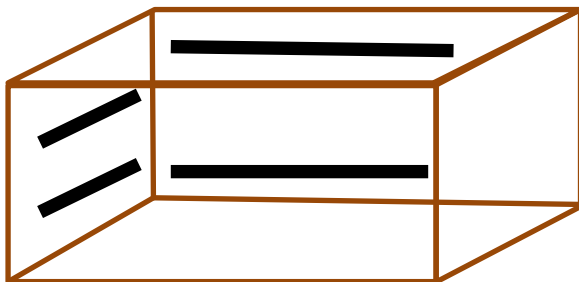
Stawiamy hipotezę

1. Wybierzcie trzy różne materiały z powyższej listy.
2. Co Waszym zdaniem stanie się z natężeniem dźwięku, jeżeli wyłożycie ściany pudełka wybranymi materiałami?
3. Czy dźwięk stanie się w przypadku każdego z nich głośniejszy czy cichszy?
4. Wybierzcie jeden kolor dla wartości, które przewidujecie uzyskać, a inny dla faktycznych wyników pomiarów. Używając pierwszego koloru nakreślcie na wykresie słupki odpowiadające przewidywanym wartościom.

Próby z wybranymi materiałami

1. Zmierzcie ściany pudełka po butach.
2. Z przygotowanych materiałów wytnijcie prostokąty odpowiadające rozmiarami ścianom pudełka, tak aby całkowicie pokryły one ich wewnętrzne powierzchnie.
3. Wytnijcie po dwa paski taśmy rzepowej (składającej się z taśmy z haczykami i taśmy z pętelkami) na każdą ścianę pudełka, uwzględniając wykonane pomiary.
4. Zdejmijcie papier ochronny z tylnej, samoprzylepnej powierzchni pasków taśmy rzepowej z haczykami i przyklejcie je na wszystkich czterech ścianach pudełka, po dwa paski na każdą ze ścian: jeden wzdłuż górnej krawędzi i jeden wzdłuż dolnej, jak pokazano na poniższym rysunku.
5. Następnie przyczepcie wszystkie 8 pasków taśmy rzepowej z pętelkami do przyklejonych wewnątrz pudełka pasków z haczykami (jeżeli oba rodzaje pasków nie zostały już szczipione wcześniej).
6. Zdejmijcie papier ochronny z tylnej, samoprzylepnej powierzchni pasków taśmy rzepowej i naklejcie na nie pierwszy z wybranych do doświadczenia materiałów.
7. Wewnętrzne ściany pudełka na buty powinny być teraz szczelnie pokryte pierwszym testowanym materiałem.
8. Z powrotem umieśćcie źródło dźwięku i czujnik dźwięku wewnątrz pudełka (jeżeli je wcześniej wyjęliście).
9. Podłączcie czujnik dźwięku do urządzenia einstein™.
10. Włączcie źródło dźwięku i zamknijcie pudełko pokrywą.

11. Dotknijcie przycisku **Start** () , co rozpocznie pomiar natężenia dźwięku wewnątrz pudełka.
12. Zapiszcie wyniki pomiaru, dotykając przycisku () .
13. Powtórzcie tę procedurę 3 razy.
14. Obliczcie średnie natężenie dźwięku mierzone w pudełku o ścianach wyłożonych badanym materiałem. Odnotujcie ją w przygotowanej uprzednio tabeli i zaznaczcie jej wartość na wykresie słupkowym.
15. Zdejmijcie pierwszy materiał ze ścian pudełka.
16. Wytnijcie 8 kolejnych pasków taśmy rzepowej z pętelkami i przyczepcie je do przyklejonych wcześniej do ścian pudełka pasków rzepowych z haczykami.
17. Wyłóżcie wewnętrzne ściany pudełka wyciętymi pod wymiar kawałkami kolejnego badanego materiału i powtórzcie powyższą procedurę.
18. Na koniec powtórzcie ją z trzecim badanym materiałem.



Interpretacja wyników pomiarów

Porównajcie swoje początkowe przewidywania dotyczące wpływu wybranych materiałów na natężenie dźwięku w pudełku z wykonanymi pomiarami.

Omówcie następujące pytania:



Pogłębianie wiedzy

1. Po pokryciu ścian którym materiałem natężenie dźwięku było największe?
2. Po pokryciu ścian którym materiałem natężenie dźwięku było najmniejsze?
3. Po zbadaniu wszystkich materiałów okazało się, że najlepszy spośród nich izolator dźwięku to:
4. Porównajcie uzyskane wyniki z wynikami doświadczeń przeprowadzonych przez inne grupy w klasie. Opracujcie listę wszystkich poddanych doświadczeniu materiałów i wyłóżcie spośród nich najlepszy i najgorszy izolator dźwięku.
5. Na podstawie wyników uzyskanych przez wszystkie grupy w klasie okazało się, że najlepszy izolator dźwięku ze wszystkich badanych materiałów to:
6. Uzupełnijcie zdanie:
Dobry izolator to materiał, który **absorbuje/odbija** fale dźwiękowe.



Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

Wróćmy do problemu, z jakim zmierzył się zespół muzyczny szóstoklasistów.

Mając już pod ręką wnioski z przeprowadzonych badań, czy możecie polecić muzykom, w jaki sposób mogą samodzielnie przygotować piwnicę do nagrań?



Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Ludzie i zwierzęta używają dźwięków jako jednego ze sposobów porozumiewania się między sobą. Dźwięk rozchodzi się w powietrzu w postaci fal. Aby powstał dźwięk, niezbędny jest wibrujący przedmiot. Wibrując, wprawia on w wibrację także otaczający go ośrodek – czy to gaz (np. powietrze), czy ciecz, czy ciało stałe. W przykładzie z zespołem szóstoklasistów wibrujące struny gitary, wibrujące membrany bębnów perkusji lub wibrujące struny głosowe wprawiają w wibrację otaczające je cząsteczki powietrza. Te zaś przekazują wibrację cząsteczkom położonym nieco dalej – i w ten sposób dźwięk przenosi się przez powietrze i dociera do uszu słuchaczy. Im te wibracje są mocniejsze, tym głośniejszy będzie wytworzony przez nie dźwięk. Fale dźwiękowe oddalają się od swojego źródła, aż dotrą do znajdującego się na ich drodze przedmiotu, na przykład ściany. Wówczas istnieją dwie możliwości: fale dźwiękowe mogą się od niego odbić lub zostać przez niego pochłonięte. Materiały, których powierzchnia jest gładka i twarda, dobrze odbijają fale dźwiękowe. Materiały, których powierzchnia jest miękka i porowata, dobrze je pochłaniają. W pustym pomieszczeniu, na przykład w piwnicy, której uczniowie używali do prób, dźwięki odbijają się od ścian. Zespół słyszy echo, gdy odbite fale dźwiękowe wytworzone przez instrumenty i struny głosowe docierają z powrotem do ich uszu. Zjawisko to mają na uwadze projektanci sal koncertowych, które buduje się częściowo z materiałów odbijających dźwięk, a częściowo z materiałów go pochłaniających, połączonych w taki sposób, aby wszyscy wyraźnie słyszeli występujących artystów. Na akustykę sali koncertowej pewien wpływ ma także jej umeblowanie oraz zasiadająca na widowni publiczność. Ubrania publiczności na wypełnionym audytorium pochłaniają część docierających do niej dźwięków, zapobiegając powstawaniu echa.

Ochrona przed promieniowaniem ultrafioletowym

Zadanie



Przeczytajcie rozmowę między Łukaszem i Zosią. Kto Waszym zdaniem ma rację? Łukasz? Zosia?
Czy promieniowanie ultrafioletowe (w skrócie: UV) zagraża nam także w cieniu? Wyjaśnijcie, dlaczego tak uważacie.

Zbadajmy to!

Wyjdźcie z zestawem czujników einstein™ na zewnątrz budynku i zmierzcie intensywność promieniowania UV na słońcu oraz w cieniu.

Czy wynik Was zaskoczył?

Czego dowiedzieliście się dzięki wykonanym pomiarom?

Co będziemy badać?

W tym doświadczeniu zbadacie promieniowanie ultrafioletowe. Przekonacie się, na ile skutecznie różne materiały zatrzymują emitowane przez słońce promieniowanie UV. Będziecie pracować w grupach. Każda z grup wybierze jeden materiał i zbada jego zdolność do blokowania promieniowania ultrafioletowego. Wspólnie utworzycie następnie wykres, na który naniesiecie spostrzeżenia poczynione przez wszystkie grupy. Następnie na podstawie uzyskanych wyników opracujecie zestaw porad, mających pomóc Waszym rówieśnikom we właściwy sposób chronić się przed promieniowaniem UV.



Wyposażenie i materiały


- tablet einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™ sparowany z dowolnym tabletem
- okulary przeciwsłoneczne
- biała koszulka z krótkim rękawkiem lub wycięty z niej kwadratowy kawałek materiału
- czapka
- krem z filtrem UV
- przezroczysta plastikowa torebka niezatrzymująca światła UV

123

Przygotowanie doświadczenia



Praca w grupach

5. Włączcie tablet einstein™ Tablet+ lub sparowany z dowolnym tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™
6. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB () , aby ją uruchomić.



Przygotowanie czujników

Dotknijcie przedstawiającą kółko zębate ikonę **Czujniki** () i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	UV, 200 W/m ²
Częstotliwość pomiarów:	25/sek.
Czas trwania pomiaru:	30 sek.



Przed rozpoczęciem pracy

Spróbujcie przewidzieć, co się stanie, gdy czujnik zostanie zasłonięty przed padającym na niego promieniowaniem UV za pomocą każdego z badanych materiałów ochronnych.

Czy każdy z nich zatrzyma promienie UV? Czy mierzone przez czujnik natężenie promieniowania UV zwiększy się, zmniejszy czy pozostanie bez zmian?

Odpowiedzcie na te pytania w odniesieniu do:

- okularów przeciwsłonecznych
- koszulki
- czapki
- kremu z filtrem UV






Procedura doświadczalna

Ogólne wskazówki dla wszystkich grup:

1. Aby uzyskane wyniki były miarodajne, doświadczenie należy przeprowadzić w słoneczne popołudnie.
2. Każda z grup powinna wybrać sobie do zbadania jeden z materiałów ochronnych:
 - okulary przeciwsłoneczne
 - koszulkę
 - czapkę
 - krem z filtrem UV
3. To bardzo ważne, aby wszystkie grupy przeprowadziły swoje doświadczenia w takich samych warunkach. Zwróćcie też uwagę, aby wszystkie grupy kierowały czujnik UV w tym samym kierunku – w stronę słońca – i pod tym samym kątem względem niego. Wszystkie pomiary należy przeprowadzić w tym samym miejscu.
4. Badany materiał przytrzymujcie bezpośrednio przed czujnikiem UV wbudowanym w użyte do przeprowadzenia eksperymentu urządzenie einstein™.
5. Konieczne będzie przeprowadzenie dwóch odrębnych pomiarów:
 - Zmierzcie natężenie promieniowania UV padającego na czujnik wystawiony na bezpośrednie światło słoneczne.
 - Zmierzcie natężenie promieniowania UV przedostającego się do czujnika przez osłaniający go przed światłem słonecznym badany materiał ochronny.
6. Następnie wybierzcie inne miejsce i powtórzcie w nim badanie.

Ogólne wskazówki dotyczące pomiarów promieniowania UV w pełnym słońcu (bez zasłaniającego czujnik materiału ochronnego):

1. Umieście urządzenie einstein™ w takim miejscu i w takim położeniu, aby czujnik UV był skierowany w stronę słońca.
2. Dotknijcie przycisku **Start** () , aby rozpocząć gromadzenie danych.
3. Dotknijcie przycisku **Stop** () , gdy pomiar dobiegnie końca.
4. Powtórzcie powyższy pomiar trzy razy.
5. Następnie wybierzcie inne miejsce i powtórzcie w nim badanie.
6. Po wykonaniu pomiarów, nadajcie plikowi nazwę i zapiszcie go w archiwum, dotykając ikony ().

Ogólne wskazówki dotyczące pomiarów promieniowania UV przy czujniku UV zasłoniętym materiałem ochronnym:

1. Wybierzcie materiał ochronny, którego skuteczność będziecie badać i postąpcie z nim zgodnie z odpowiednim z poniższych opisów.
Okulary przeciwsłoneczne
 - Zmierzcie natężenie promieniowania UV przedostającego się do czujnika przez okulary słoneczne.
 - Stańcie w tym samym miejscu, w którym zmierzycie przed chwilą natężenie promieniowania UV bez zasłaniania czujnika okularami.
 - Tym razem umieście okulary przeciwsłoneczne tuż przed czujnikiem UV, uważając przy tym jednak, aby go nie dotykały.

- Upewnijcie się jeszcze, czy czujnik UV jest skierowany w stronę słońca – dokładnie w tym samym kierunku, w którym był skierowany przy pierwszym pomiarze promieniowania.

Koszulka

- Zmierzycie natężenie promieniowania UV przedostającego się do czujnika przez koszulkę z krótkim rękawkiem.
- Stańcie w tym samym miejscu, w którym zmierzycie przed chwilą natężenie promieniowania UV bez zasłaniania czujnika koszulką.
- Tym razem umieśćcie pojedynczą warstwę materiału koszulki tuż przed czujnikiem UV, uważając przy tym jednak, aby go nie dotykał.
- Upewnijcie się jeszcze, czy czujnik UV jest skierowany w stronę słońca – dokładnie w tym samym kierunku, w którym był skierowany przy pierwszym pomiarze promieniowania.

Czapka

- Zmierzycie natężenie promieniowania UV przedostającego się do czujnika przez czapkę.
- Stańcie w tym samym miejscu, w którym zmierzycie przed chwilą natężenie promieniowania UV bez zasłaniania czujnika czapką.
- Tym razem umieśćcie czapkę tuż przed czujnikiem UV, uważając przy tym jednak, aby go nie dotykała.
- Upewnijcie się jeszcze, czy czujnik UV jest skierowany w stronę słońca – dokładnie w tym samym kierunku, w którym był skierowany przy pierwszym pomiarze promieniowania.

Krem z filtrem UV

- Zmierzycie natężenie promieniowania UV przedostającego się do czujnika przez krem z filtrem UV.
- Przytrzymajcie najpierw torebkę plastikową bezpośrednio przed czujnikiem i zmierzcie promieniowanie UV, aby przekonać się, że użyta warstwa folii nie zatrzymuje promieni ultrafioletowych.
- Następnie natrzyjcie folię cienką warstwą kremu z filtrem UV.
- Stańcie w tym samym miejscu, w którym zmierzycie przed chwilą natężenie promieniowania UV przez torebkę bez kremu.
- Tym razem umieśćcie posmarowaną kremem torebkę tuż przed czujnikiem UV, uważając przy tym, aby go nie dotykała.
- Upewnijcie się jeszcze, czy czujnik UV jest skierowany w stronę słońca – dokładnie w tym samym kierunku, w którym był skierowany przy pierwszym pomiarze promieniowania.




2. Dotknijcie polecenia **Start** (), aby rozpocząć gromadzenie danych.
3. Dotknijcie przycisku **Stop** (), gdy pomiar dobiegnie końca.
4. Powtórzcie powyższe pomiary trzy razy.
5. Następnie wybierzcie inne miejsce i powtórzcie w nim badanie.
6. Po wykonaniu pomiarów, nadajcie plikowi nazwę i zapiszcie go w archiwum, dotykając ikony ().
7. Udostępnijcie wyniki dokonanych przez siebie pomiarów innym grupom i sporządźcie wspólną tabelę danych, wzorując się na poniższym przykładzie.

Tabela wyników pomiarów

Pomiary	Natężenie UV	Natężenie UV	Natężeni	Natężen	Natężeni
---------	--------------	--------------	----------	---------	----------

		w bezpośrednim światle słonecznym (W/m ²)	przez okulary przeciwsloneczne (W/m ²)	UV przez koszulkę (T-shirt) (W/m ²)	UV przez czapkę (W/m ²)	UV przez krem z filtrem (W/m ²)
Miejsce nr 1	Pomiar nr 1					
	Pomiar nr 2					
	Pomiar nr 3					
Miejsce nr 2	Pomiar nr 1					
	Pomiar nr 2					
	Pomiar nr 3					



Interpretacja wyników pomiarów

Przyjrzyjcie się wynikom w tabeli i porozmawiajcie na następujące tematy:

1. Porównajcie natężenie światła ultrafioletowego zmierzoną z materiałami ochronnymi i bez nich. Jakie wnioski możecie wyciągnąć na temat skuteczności każdego z badanych materiałów jako ochrony przed promieniowaniem UV?
2. Oceńcie, na ile skutecznie każdy z materiałów blokował promienie ultrafioletowe. Jakie sposoby ochrony przed nimi możecie polecić? Koniecznie uwzględnijcie:
 - Sposoby ochrony różnych wymagających jej części ciała.
 - Wymaganą długość ochrony.
3. Niektóre ze zbadanych materiałów chronią tylko przez krótki czas, inne zapewniają długotrwałą ochronę. Czy Waszym zdaniem lepsza będzie ochrona przed promieniowaniem za pomocą tylko jednego z nich, czy też lepsze efekty da połączenie kilku sposobów na raz?



Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

Sporządźcie listę porad dla osób pragnących skutecznie chronić się przed promieniowaniem ultrafioletowym. Nagrajcie krótką reklamę telewizyjną, w której przekonujecie kolegów i koleżanki z klasy, aby przestrzegali Waszych zaleceń.



Czy wiecie, że...

W tym badaniu użyliśmy czujnika, aby zbadać natężenie promieniowania ultrafioletowego oraz sprawdzić, na ile można je obniżyć, stosując różne rodzaje materiałów ochronnych. Nadal nie omówiliśmy jeszcze dokładnie, jakie szkody w ludzkim ciele może wyrządzić promieniowanie UV.

Dopiero zrozumienie, w jaki sposób ultrafiolet niszczy zdrowie człowieka pozwoli nam wybrać najlepsze metody ochrony przed nim.

Indeks UV to międzynarodowa norma służąca do pomiaru natężenia promieniowania ultrafioletowego w określonym miejscu i czasie. Im jest on wyższy, tym bardziej intensywne jest promieniowanie i tym większe niebezpieczeństwo stanowi ono dla zdrowia.



Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Promieniowanie słoneczne jest niezbędnym warunkiem życia zarówno dla roślin, jak i dla zwierząt i ludzi. Słońce daje nam ciepło i światło, dzięki którym na Ziemi panują warunki umożliwiające istnienie na niej życia. Rośliny wykorzystują światło Słońca do wytwarzania substancji odżywczych. Korzystają z nich również ludzie i odżywiają się roślinami zwierzęta.

Promieniowanie ultrafioletowe, stanowiące część docierającego na Ziemię promieniowania słonecznego, jest jednak dla nas szkodliwe, jeżeli pozostajemy narażeni na nie przez dłuższy czas. Promieniowanie UV niszczy ludzką skórę i oczy, powodując nowotwory skóry i zaćmę oraz inne uszkodzenia wzroku.

Ludzkie ciało potrafi wprawdzie wytwarzać barwnik zwany melaniną, która chroni skórę przed promieniami ultrafioletowymi, wchłaniając je. Jego produkcję uruchamia wystawienie naszej skóry na działanie słońca, mija jednak dłuższy czas, zanim wytworzy ona ilość melaniny wystarczającą dla skutecznej ochrony. W międzyczasie promienie UV mogą już wyrządzić w organizmie niebezpieczne szkody. Dlatego tak ważne jest, abyśmy chronili się przed namiarem słońca na jak najwięcej sposobów.

Przewodniki ciepła



Zadanie

Obejrzyjcie [film](#).

Dlaczego, Waszym zdaniem, lód topi się szybciej na aluminium, chociaż to drewno jest cieplejsze w dotyku?

Co będziecie badać?

Zbadacie, które materiały (miedź, żelazo, aluminium, drewno, szkło, plastik) najlepiej przewodzą ciepło. W tym celu zmierzycie temperaturę każdego z nich, po zanurzeniu go w gorącej wodzie. Następnie porównacie stwierdzone różnice w temperaturze i podzielicie badane materiały na dwie grupy: **przewodniki ciepła** oraz **izolatory ciepła**. Materiały umożliwiające ciepłu przepływ przez nie nazywamy **przewodnikami ciepła**. Materiały, które nie pozwalają ciepłu na przepływ, to **izolatory ciepła**.



Wyposażenie i materiały

- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™, sparowany z dowolnym tabletem
- zewnętrzny czujnik temperatury (zakres pomiarowy: od -40°C do 140°C)
- termos gorącej wody
- szklanka wody z kranu
- czarny marker
- linijka
- 7 jednorazowych kubków
- pręty z różnych metali (spróbujcie znaleźć co najmniej 3; powinien wśród nich być pręt miedziany, aluminiowy i ze stali nierdzewnej)
- pręty wykonane z innych badanych materiałów (drewno, plastik, szkło)

Uwaga: Wszystkie pręty, użyte w tym doświadczeniu, muszą mieć taką samą wielkość i kształt.




Przed rozpoczęciem pracy

Spróbujcie przewidzieć, które z tych materiałów będą dobrze przewodzić ciepło, a które nie. Następnie podzielcie materiały, z których wykonane są pręty, na dwie grupy: **przewodniki ciepła** (przewodzące ciepło) i **izolatory ciepła** (te, które nie przewodzą ciepła).

123 Przygotowanie doświadczenia




Praca grupowa

1. Włączcie einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate+™.
2. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB () , aby ją uruchomić.
3. Podłączcie zewnętrzny czujnik temperatury do urządzenia einstein™.



Przygotowanie czujników

Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** () i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	zewnętrzny czujnik temperatury (od -40°C do 140°C)
Częstotliwość pomiarów:	1/sek.
Czas trwania pomiaru:	180 sek.



Procedura doświadczalna

Uwaga: Zachowajcie najwyższą ostrożność przy obchodzeniu się z bardzo gorącymi przedmiotami. Najniebezpieczniejsza jest gorąca woda, którą bardzo łatwo rozlać. Poparzenie wrzątkiem jest bardzo niebezpieczne!

20. Przygotujcie tabelę, w której będziecie zapisywać dane.
21. Umieście zewnętrzny czujnik temperatury w szklance wody z kranu.
22. Zaczynajcie mierzyć jej temperaturę i poczekajcie, aż się ustabilizuje.
23. Za pomocą czarnego pisaka narysujcie na boku każdego kubeczka jednorazowego kreskę na wysokości 2 cm nad jego dnem.
24. Do jednego z kubeczków ostrożnie z termosu nalejcie gorącej wody tak, aby sięgnęła do czarnej linii.
25. Do gorącej wody w kubeczku włóżcie aluminiowy pręt.
26. Zewnętrznym czujnikiem temperatury dotknijcie czubka pręta.
27. Przez 3 minuty mierzcie temperaturę.
28. Zapisujcie zmierzone wartości temperatury w tabeli.
29. Włóżcie czujnik temperatury do szklanki wody z kranu i poczekajcie chwilę, aż się schłodzi.
30. Powtórzcie powyższy pomiar trzy razy.
31. Powtórzcie powyższą procedurę dla każdego materiału.

Tabela danych pomiarowych

Material	Temperatura początkowa (°C)	Temperatura końcowa (°C)	Różnica temperatur (°C)
Miedź			
Aluminium			
Stal nierdzewna			
Plastik			
Szkło			
Drewno			
?			



Interpretacja wyników pomiarów

32. Podzielcie użyte w doświadczeniu materiały na dwie grupy: te, które przewodziły ciepło, i te, które go nie przewodziły.

Podział materiałów na grupy

Przewodniki ciepła	Izolatory ciepła

33. Na ile podział ten pokrywa się z Waszymi przewidywaniami sprzed doświadczenia?
34. Przyjrzyjcie się informacjom zapisanym w tabeli. Na podstawie obliczonej różnicy między temperaturą początkową i końcową uszeregujcie użyte materiały od najlepiej do najslabiej przewodzących.
35. Wyjaśnijcie, co oznacza, że dany materiał dobrze przewodzi ciepło.
36. Wyjaśnijcie, co oznacza, że dany materiał słabo przewodzi ciepło.
37. Wyjaśnijcie, dlaczego w doświadczeniu użyliście termosu.



Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

Na czym polega przewodnictwo?

38. Spróbujcie przedstawić definicję zjawiska przewodnictwa. Omówcie wszystkie użyte w doświadczeniu rodzaje materiałów, prędkość przewodzenia i ilość ciepła przeniesionego w każdym przypadku na drugi koniec pręta. Jakie właściwości pozwalają opisać jakość przewodnictwa?
39. Jak można wykorzystać zalety przewodnictwa?

40. W jakich przypadkach przewodnictwo może być zjawiskiem szkodliwym?
41. Czy termos przewodzi ciepło? Dlaczego?



Wiedza naukowa przydatna na co dzień

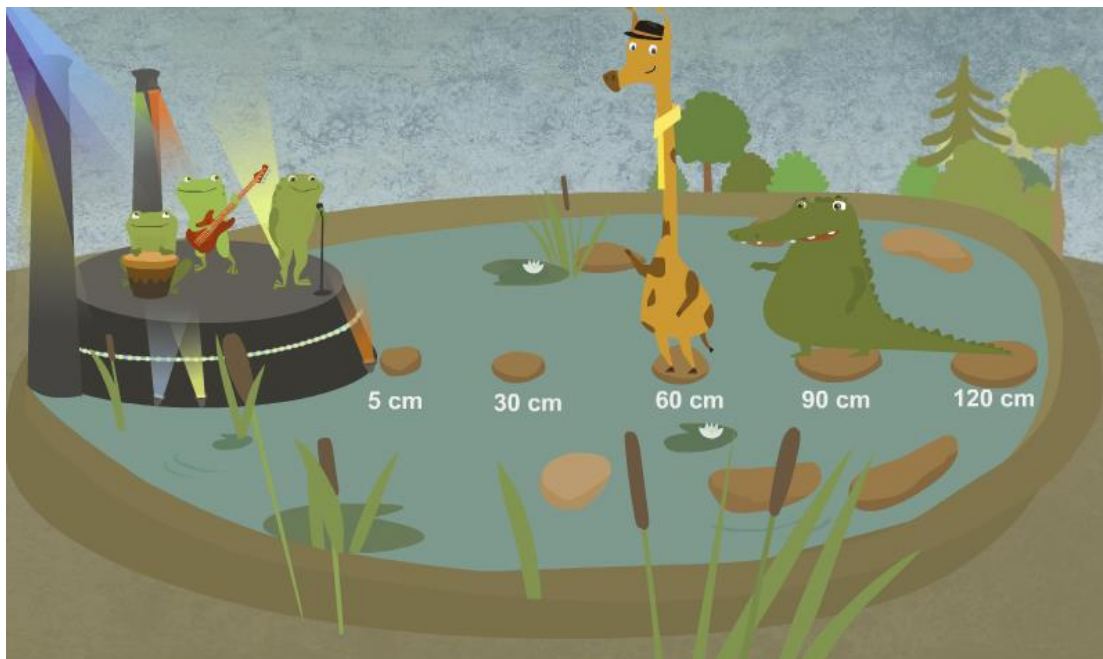
Spójrzcie na poniższe zdjęcia. Które z tych przedmiotów to przewodniki, a które to izolatory?



Podajcie dwa przykłady przedmiotów i powiedzcie o każdym z nich, czy jest izolatorem, czy przewodnikiem:

_____ to przewodnik/izolator ciepła.
_____ to przewodnik/izolator ciepła.

Jak odległość wpływa na intensywność dźwięku



Zadanie

Spróbujcie wyobrazić sobie, jak mogłyby wyglądać fale dźwiękowe. W tym celu weźcie pudełko po butach, zakryjcie elastyczną folią opakowaniową (potocznie zwaną stretchem) jego górny otwór i przyklejcie folię na miejscu taśmą klejącą. Umieście następnie na folii nieco ziarenek ryżu. Obok ustawcie źródło dźwięku, na przykład głośnik i zaobserwujcie, co będzie się działo. Co dzieje się z folią i co w efekcie dzieje się z leżącym na niej ryżem? A co dzieje się, gdy zmieniacie głośność dźwięku?

Co będziemy badać?

W tym doświadczeniu przyjrzymy się rozchodzeniu się dźwięku w powietrzu. Przekonamy się, w jaki sposób odległość od źródła dźwięku wpływa na jego natężenie.



Wyposażenie i materiały


- Tablet einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate™ sparowany z dowolnym tabletem
- Czujnik dźwięku
- Źródło dźwięku
- Linijka
- Taśma malarska
- Duży arkusz papieru
- Przybory do pisania

123

Przygotowanie doświadczenia



Praca w grupach

11. Włączcie tablet einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate™
12. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB () aby ją uruchomić.



Przygotowanie czujników

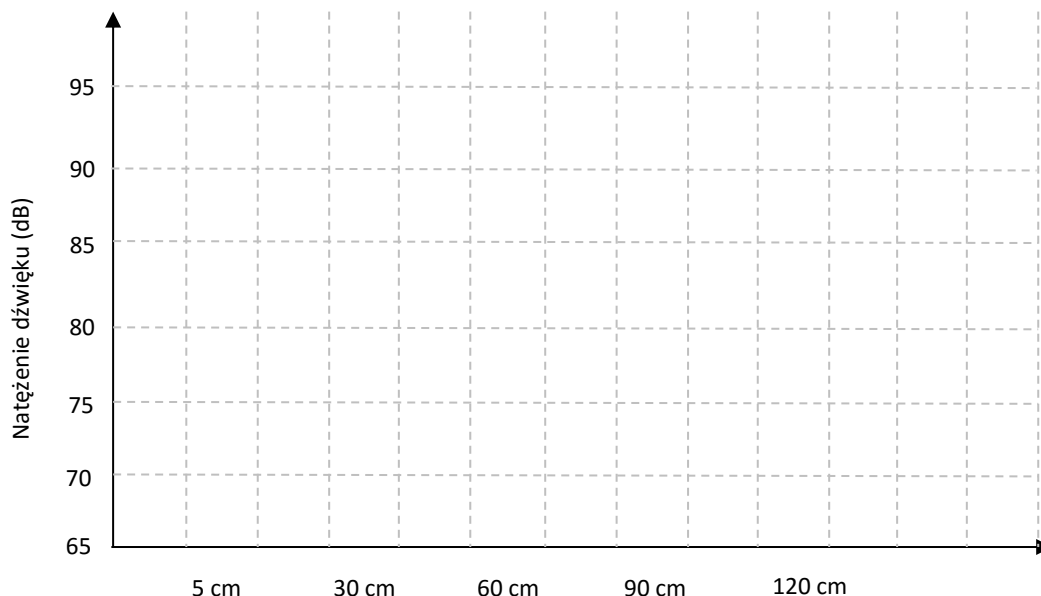
Dotknijcie przedstawiającą kółko zębate ikonę **Czujniki** () i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	Dźwięk
Zakres:	65-110 dB
Częstotliwość pomiarów:	10 000/sek.
Czas trwania pomiaru:	10 sek.





Przed rozpoczęciem pracy

Spróbujcie przewidzieć: Mierzone przez czujnik natężenie dźwięku **będzie wzrastać/będzie maleć/pozostanie niezmienną** w miarę oddalania czujnika od jego źródła. Narysujcie wykres słupkowy, korzystając z poniższego szablonu. Spróbujcie przewidzieć natężenie dźwięku w różnych odległościach od jego źródła i dla każdej z poniższych odległości narysujcie na wykresie słupek.



Procedura doświadczalna – krok 1

Uwaga: Przy przeprowadzaniu tego doświadczenia należy zachować ciszę.

31. Podłączcie czujnik dźwięku do urządzenia einstein™.
32. Za pomocą taśmy przymocujcie arkusz papieru na blacie dużego stołu lub na podłodze.
33. Przy jednym końcu arkusza (przy jego węższej krawędzi) ustawcie źródło dźwięku głośnikiem w stronę arkusza papieru.
34. Narysujcie długą na 120 cm linię wzdłuż dłuższego boku arkusza, rozpoczynając jej rysowanie przy źródle dźwięku.
35. Na linii zaznaczcie punkty znajdujące się w odległości 5 cm, 30 cm, 60 cm, 90 cm i 120 cm od źródła dźwięku.
36. Umieście czujnik dźwięku przy punkcie odpowiadającym odległości 5 cm. Upewnijcie się, że otwory w końcówce czujnika dźwięku są skierowane w stronę głośnika będącego źródłem dźwięku.
37. Przygotujcie tabelę, w której będziecie zapisywać dane.
38. Włączcie źródło dźwięku i dotknij na ekranie tabletu przycisku **Start** () , włączając w ten sposób pomiar i zapis danych.
39. Powtórzcie powyższy pomiar trzy razy.
40. Dotknijcie **Zapisz** () , aby zapisać zarejestrowane dane.

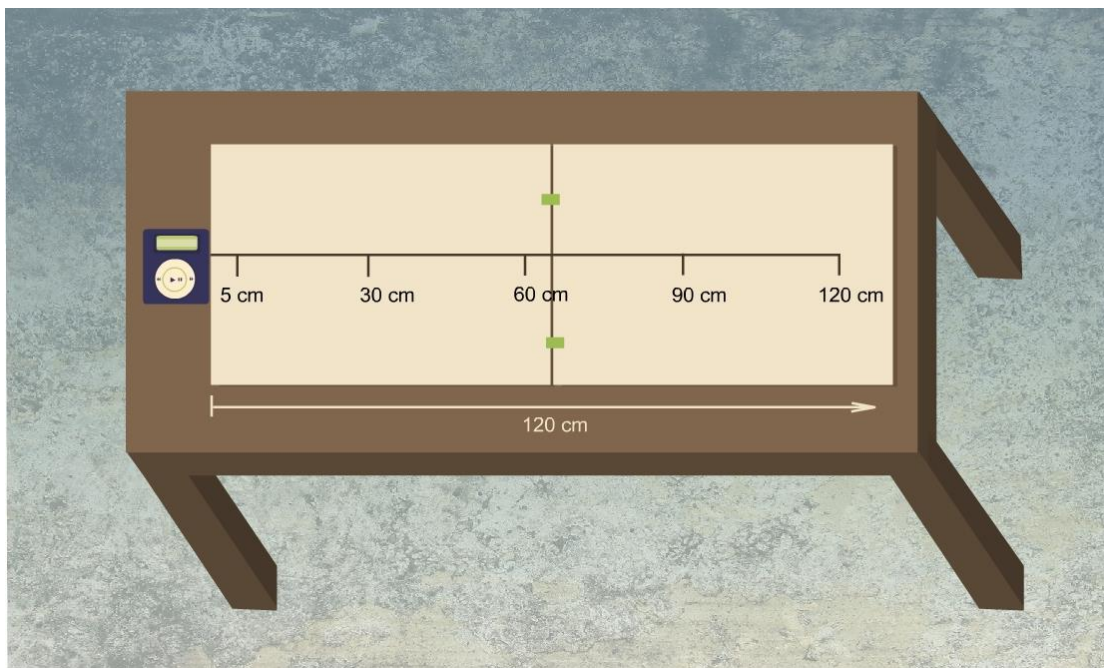


Tabela danych pomiarowych

Odległość od źródła dźwięku (cm)	Poziom natężenia dźwięku (dB)			Średnia
	Pomiar nr 1	Pomiar nr 2	Pomiar nr 3	
5				
30				
60				
90				
120				





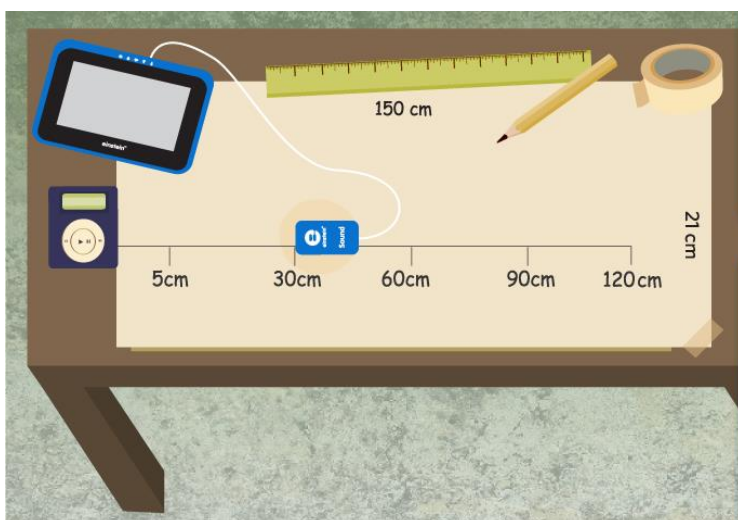
Interpretacja wyników pomiarów

- Zapiszcie pomiary w tabeli danych:
 - Użycie kursora, aby odczytać z wykresu wartość natężenia dźwięku zmierzoną przy każdym pomiarze.
 - Odpowiadające pozycji kursora wartości x oraz y są podane w dolnej części ekranu.
 - Łatwiejszym rozwiązaniem może okazać się użycie okna dialogowego **Mierniki** (📊), w którym jest wyświetlana końcowa zmierzona wartość natężenia dźwięku.
- Obliczcie średnią z wykonanych pomiarów i zapisz ją w tabeli danych.




Procedura doświadczalna – krok 2

1. Przenieście czujnik dźwięku do punktu odpowiadającego odległości 30 cm od źródła dźwięku.
2. Włączcie źródło dźwięku i dotknij na ekranie tabletu przycisku **Start** (), włączając w ten sposób pomiar i zapis danych.
3. Powtórzcie powyższy pomiar trzy razy.
4. Dotknijcie **Zapisz** (), aby zapisać zarejestrowane dane.





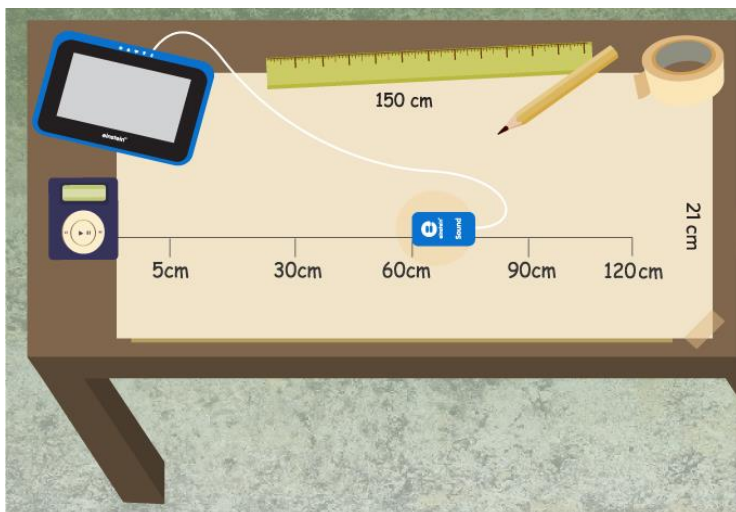
Interpretacja wyników pomiarów

1. Zapiszcie pomiary w tabeli danych:
 - a. Użyjcie kursora, aby odczytać z wykresu wartość natężenia dźwięku zmierzoną przy każdym pomiarze.
 - b. Odpowiadające pozycji kursora wartości x oraz y są podane w dolnej części ekranu.
 - c. Łatwiejszym rozwiązaniem może okazać się użycie okna dialogowego **Mierniki** (), w którym jest wyświetlana końcowa zmierzona wartość natężenia dźwięku.
2. Obliczcie średnią z wykonanych pomiarów i zapisz ją w tabeli danych.




Procedura doświadczalna – krok 3



1. Przenieście czujnik dźwięku do punktu odpowiadającego odległości 60 cm od źródła dźwięku.
2. Włączcie źródło dźwięku i dotknij na ekranie tabletu przycisku **Start** (), włączając w ten sposób pomiar i zapis danych.
3. Powtórzcie powyższy pomiar trzy razy.
4. Dotknijcie **Zapisz** (), aby zapisać zarejestrowane dane.

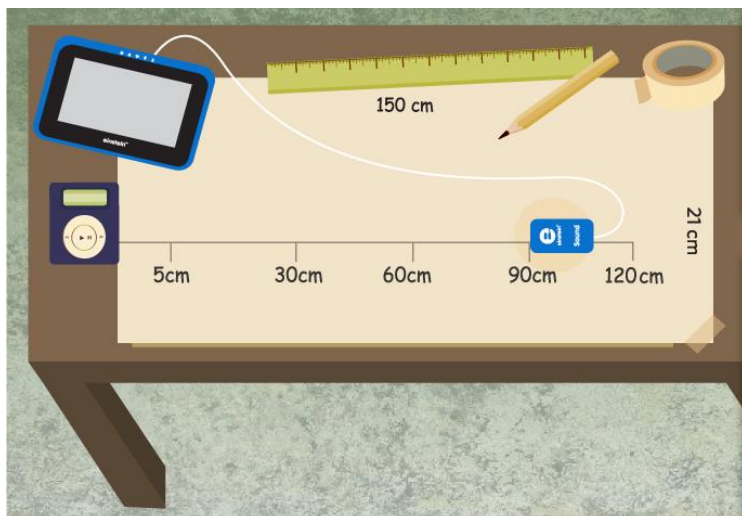


Interpretacja wyników pomiarów


1. Zapiszcie pomiary w tabeli danych:
 - a. Użyjcie kursora, aby odczytać z wykresu wartość natężenia dźwięku zmierzoną przy każdym pomiarze.
 - b. Odpowiadające pozycji kursora wartości x oraz y są podane w dolnej części ekranu.
 - c. Łatwiejszym rozwiązaniem może okazać się użycie okna dialogowego **Mierniki** () , w którym jest wyświetlana końcowa zmierzona wartość natężenia dźwięku.
2. Obliczcie średnią z wykonanych pomiarów i zapisz ją w tabeli danych.

Procedura doświadczalna – krok 4



1. Przenieście czujnik dźwięku do punktu odpowiadającego odległości 90 cm od źródła dźwięku.
2. Włączcie źródło dźwięku i dotknij na ekranie tabletu przycisku **Start** () , włączając w ten sposób pomiar i zapis danych.
3. Powtórzcie powyższy pomiar trzy razy.
4. Dotknijcie **Zapisz** () , aby zapisać zarejestrowane dane.

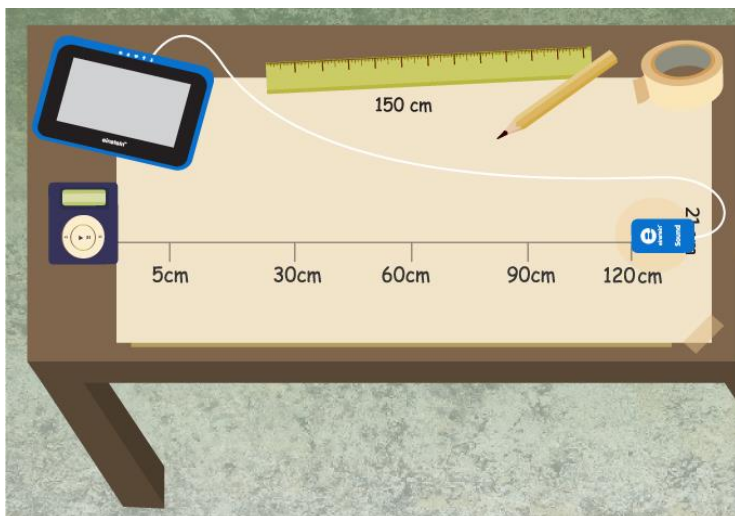


Interpretacja wyników pomiarów


1. Zapiszcie pomiary w tabeli danych:
 - a. Użyjcie kursora, aby odczytać z wykresu wartość natężenia dźwięku zmierzoną przy każdym pomiarze.
 - b. Odpowiadające pozycji kursora wartości x oraz y są podane w dolnej części ekranu.
 - c. Łatwiejszym rozwiązaniem może okazać się użycie okna dialogowego **Mierniki** () , w którym jest wyświetlana końcowa zmierzona wartość natężenia dźwięku.
2. Obliczcie średnią z wykonanych pomiarów i zapisz ją w tabeli danych.

Procedura doświadczalna – krok 5

1. Przenieście czujnik dźwięku do punktu odpowiadającego odległości 120 cm od źródła dźwięku.
2. Włączcie źródło dźwięku i dotknij na ekranie tabletu przycisku **Start** () , włączając w ten sposób pomiar i zapis danych.
3. Powtórzcie powyższy pomiar trzy razy.
4. Dotknijcie **Zapisz** () , aby zapisać zarejestrowane dane.



Interpretacja wyników pomiarów

1. Zapiszcie pomiary w tabeli danych:
 - a. Użyjcie kursora, aby odczytać z wykresu wartość natężenia dźwięku zmierzoną przy każdym pomiarze.
 - b. Odpowiadające pozycji kursora wartości x oraz y są podane w dolnej części ekranu.
 - c. Łatwiejszym rozwiązaniem może okazać się użycie okna dialogowego **Mierniki** , w którym jest wyświetlana końcowa zmierzona wartość natężenia dźwięku.
2. Obliczcie średnią z wykonanych pomiarów i zapisz ją w tabeli danych.

Wnioski

Porównajcie wyniki doświadczenia ze swoimi przewidywaniami. Omówcie następujące pytania:

Pogłębienie wiedzy

1. Zauważcie, co działo się z natężeniem dźwięku w miarę zwiększania odległości między czujnikiem a źródłem dźwięku:
 - a. W jakiej odległości natężenie dźwięku było najwyższe?
 - b. W jakiej odległości natężenie dźwięku było najniższe?
2. Wskażcie prawdziwe zdanie:
 - a. Im dalej od źródła dźwięku, tym natężenie dźwięku (mierzone w decybelach) jest wyższe.
 - b. Im dalej od źródła dźwięku, tym natężenie dźwięku (mierzone w decybelach) jest niższe.

Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

Spróbujcie dowiedzieć się, czy w Polsce obowiązują jakieś przepisy dotyczące poziomu hałasu? Czy poziomy hałas dopuszczalny w obszarze mieszkalnym różni się od dozwolonych w strefach przemysłowych?

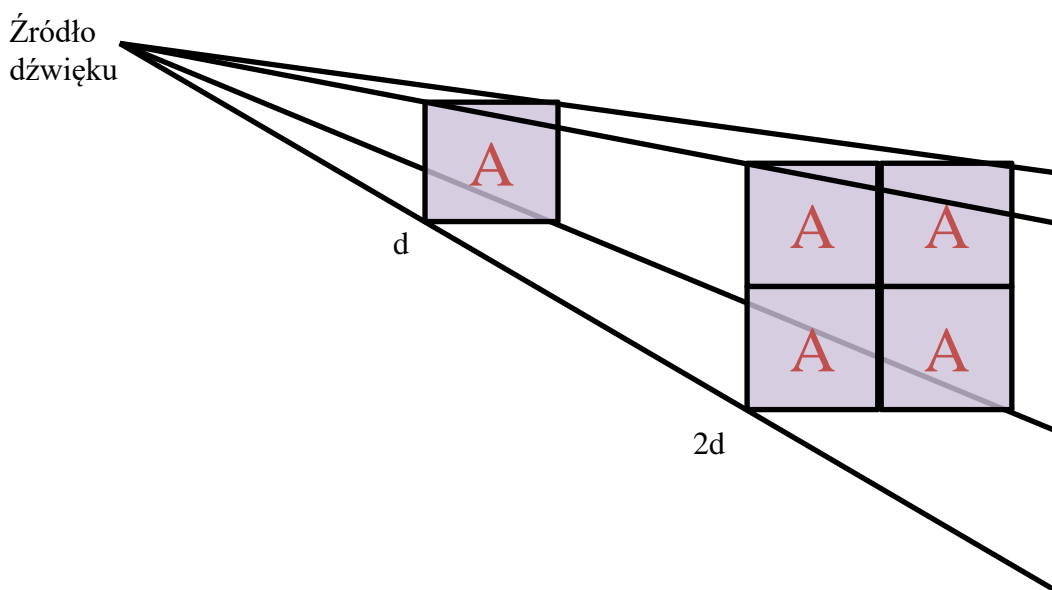
Zadanie dodatkowe 1: Zaprojektujcie i narysujcie niewielki fragment miasta. Umieśćcie na nim domy mieszkalne, główną ulicę, 2 fabryki i centrum handlowe.

- Jakie źródła hałasu znajdują się na narysowanym obszarze?
- Gdzie umieścicie fabryki?
- Jak rozwiążecie problem hałasu wytwarzanego przez ciężarówki dostarczające towary do centrum handlowego?
- Gdzie będzie znajdować się główna ulica?

Zadanie dodatkowe 2: Władze zaprojektowanego przez Was miasta planują wybudować w pobliżu niewielkie lotnisko. Napiszcie list do urzędników odpowiedzialnych za planowanie rozwoju miasta, wyjaśniając im, dlaczego powinni umieścić lotnisko w znacznej odległości od dzielnicy mieszkalnej.

Wiedza naukowa przydatna na co dzień

Ludzie i zwierzęta używają dźwięków jako jednego ze sposobów porozumiewania się między sobą. Dźwięk rozchodzi się w powietrzu w postaci fal. Aby powstał dźwięk, niezbędny jest wibrujący przedmiot. Wibrując, wprawia on w wibrację także otaczający go ośrodek – czy to gaz (np. powietrze), czy ciecz, czy ciało stałe. W dzisiejszym doświadczeniu wytwarzane przez źródło dźwięku drgania zostały przeniesione przez powietrze do czujnika dźwięku (a przy okazji także do Waszych uszu). Im mocniejsze są wibracje, tym głośniejszy będzie wytworzony przez nie dźwięk. W miarę oddalania się od źródła dźwięku, jego głośność spada. Dzieje się tak, ponieważ dźwięk rozchodzi się od swojego źródła we wszystkich kierunkach. Im dalej od źródła, na tym większym obszarze rozproszony są wibracje, przez co ich intensywność w pojedynczym punkcie jest niższa, co oznacza niższe natężenie dźwięku.



Wpływ środowiska na rośliny i zwierzęta (ćwiczenia w terenie)

Zadanie

Co to jest środowisko?

Biomy, inaczej zwane ekosystemami, to miejsca, w których żyją rośliny i zwierzęta. W ekosystemach znajdziemy zarówno elementy ożywione (biotyczne, na przykład rośliny, zwierzęta, ludzi czy grzyby), jak i elementy nieożywione (abiotyczne), do których zaliczymy zarówno materię, np. skały, glebę, wodę i powietrze, jak i różne formy energii, np. ciepło lub światło.

Zdolność organizmów żywych do przetrwania i rozmnażania się w ekosystemie zależy od ich zdolności do zaadaptowania się do warunków w nim panujących. Ważnymi elementami ekosystemów są: temperatura, wilgotność, opady, wiatr i zachmurzenie. Istotnym aspektem działania ekosystemów są także zależności między ich elementami ożywionymi i nieożywionymi. Co więcej, ekosystemy bezustannie zmieniają się, zarówno w wyniku procesów naturalnych, jak i pod wpływem działalności człowieka.

Co będziecie badać?

Podzielcie się na grupy. Każda z grup wybierze do zbadania inny obszar. Jej członkowie zarejestrują warunki, panujące w wybranym środowisku i sfotografują różne zamieszkujące ten ekosystem rośliny i zwierzęta. Ważne jest, aby grupy biorące udział w ćwiczeniu, wybrały do zbadania miejsca jak najbardziej różniące się od siebie (np. plażę, las i obszar miejski).

- 1 Każda grupa zbada w swoim obszarze panujące w nim: temperaturę powietrza, wilgotność i natężenie światła.
- 2 Każda grupa wykona zdjęcia napotkanych roślin i zwierząt.
- 3 Każda grupa przygotuje dwa sprawozdania.

Pierwsze sprawozdanie będzie zawierać:

- a) mapę badanego ekosystemu,
- b) połączoną mapę wszystkich badanych obszarów, opracowaną na podstawie danych zgromadzonych przez inne grupy.

Drugie sprawozdanie będzie zawierać:

- a) album ze zdjęciami roślin i zwierząt (wraz z nazwami), napotkanymi w badanym ekosystemie,
- b) połączony album zdjęć roślin i zwierząt, występujących na wszystkich badanych obszarach, opracowany na podstawie danych zgromadzonych przez inne grupy zwierzęta. Ważne jest, aby grupy

biorące udział w ćwiczeniu, wybrały do zbadania miejsca jak najbardziej różniące się od siebie (np. plażę, las i obszar miejski).

1. Każda grupa zbada w swoim obszarze panujące w nim: temperaturę powietrza, wilgotność i natężenie światła.
2. Każda grupa wykona zdjęcia napotkanych roślin i zwierząt.
3. Każda grupa przygotuje dwa sprawozdania.

Pierwsze sprawozdanie będzie zawierać:

- a) mapę badanego ekosystemu,
- b) połączoną mapę wszystkich badanych obszarów, opracowaną na podstawie danych zgromadzonych przez inne grupy.

Drugie sprawozdanie będzie zawierać:

- a) album ze zdjęciami roślin i zwierząt (wraz z nazwami), napotkanymi w badanym ekosystemie,
- b) połączony album zdjęć roślin i zwierząt, występujących na wszystkich badanych obszarach, opracowany na podstawie danych zgromadzonych przez inne grupy.

między ich elementami ożywionymi i nieożywionymi. Co więcej, ekosystemy bezustannie zmieniają się, zarówno w wyniku procesów naturalnych, jak i pod wpływem działalności człowieka.

Co będziecie badać?

Podzielcie się na grupy. Każda z grup wybierze do zbadania inny obszar. Jej członkowie zarejestrują warunki, panujące w wybranym środowisku i sfotografują różne zamieszkujące ten ekosystem rośliny i zwierzęta. Ważne jest, aby grupy biorące udział w ćwiczeniu, wybrały do zbadania miejsca jak najbardziej różniące się od siebie (np. plażę, las i obszar miejski).

4. Każda grupa zbada w swoim obszarze panujące w nim: temperaturę powietrza, wilgotność i natężenie światła.
5. Każda grupa wykona zdjęcia napotkanych roślin i zwierząt.
6. Każda grupa przygotuje dwa sprawozdania.

Pierwsze sprawozdanie będzie zawierać:

- c) mapę badanego ekosystemu,
- d) połączoną mapę wszystkich badanych obszarów, opracowaną na podstawie danych zgromadzonych przez inne grupy.

Drugie sprawozdanie będzie zawierać:

- c) album ze zdjęciami roślin i zwierząt (wraz z nazwami), napotkanymi w badanym ekosystemie,
- d) połączony album zdjęć roślin i zwierząt, występujących na wszystkich badanych obszarach, opracowany na podstawie danych zgromadzonych przez inne grupy.



Wyposażenie i materiały

- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate+™ sparowany z dowolnym tabletem




Przed rozpoczęciem pracy



Przygotowanie doświadczenia




Praca grupowa

1. Włączcie einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate+™ (sparowany z dowolnym tabletem).
2. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB () aby ją uruchomić.







Przygotowanie czujników

Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** () i skonfigurujcie mierzone parametry zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	czujnik temperatury (wewnętrzny)
Czujnik:	czujnik wilgotności (wewnętrzny)
Czujnik:	czujnik światła (wewnętrzny)
Częstotliwość pomiarów:	25/sek.
Czas trwania pomiaru:	1000 sek.



Procedura doświadczalna

1. Wyjdźcie w teren i dotrzyjcie na wybrany przez siebie obszar.
2. Dotknijcie ikony **Tabela** ()
3. Dotknijcie przycisku **Start** ()
4. Gdy aplikacja MiLAB zakończy wykonywanie pomiarów, dotknijcie ikony **Udostępnij** () i prześlijcie uzyskane dane członkom grupy w formie pliku .csv. W przypadku braku połączenia z siecią Wi-Fi zapiszcie wyniki () i udostępnijcie je później. Plik .csv z wynikami pomiarów możecie przestać członkom grupy lub dowolnym innym osobom, np. reszcie klasy.
5. Za pomocą wbudowanego w tablet aparatu zróbcie zdjęcia napotkanym roślinom i zwierzętom. Postarajcie się też zanotować liczbę znalezionych roślin i zwierząt.

Interpretacja wyników pomiarów

Omówcie w klasie, w jaki sposób ekosystem wpływa na liczbę występujących w nim gatunków roślin i zwierząt.

- Weźcie pod uwagę m.in. ilość światła przedostającego się do danego środowiska i jego wpływ na fotosyntezę. Proces fotosyntezy jest zależny między innymi od natężenia światła, ma więc to wpływ na liczbę i zróżnicowanie roślin na danym obszarze.
- Czynnikiem oddziałującym na wszystkie organizmy żywe jest też z pewnością temperatura. Temperatura ciała niektórych zwierząt, np. gadów i płazów, zależy od temperatury otoczenia, w którym przebywają. Ma ona zresztą wpływ nie tylko na gady i płazy, ale też na ssaki, rośliny, a nawet na organizmy jednokomórkowe.
- Wilgotność: im jest wyższa, tym mniej wody odparowuje z danego ekosystemu. Jaki ma to wpływ na ekosystem?

Wykorzystujemy zdobytą wiedzę

Zastanówcie się, w jaki sposób rośliny i zwierzęta, występujące w badanym ekosystemie, przystosowały się do panujących w nim warunków.

Wpływ wysiłku fizycznego na tętno



Zadanie

Czy wiecie, jak zmierzyć sobie tętno (liczbę uderzeń serca na minutę)? Jeżeli nigdy jeszcze tego nie robiliście, poproście nauczyciela, aby Wam pomógł. Tętno można mierzyć na przykład na nadgarstku lub na szyi. Czy zastanawialiście się kiedykolwiek, co sprawia, że serce bije szybciej lub wolniej?


Co będziecie badać?

Zbadacie wpływ aktywności fizycznej na tętno. Najpierw zmierzycie tętno w spoczynku. Następnie zmierzycie tętno bezpośrednio po wysiłku fizycznym i przyjrzyjecie się, co dzieje się, gdy odpoczywacie i Wasz organizm powraca do stanu spoczynku.


Wyposażenie i materiały

- einstein™ Tablet+ lub zestaw czujników einstein™ Labmate+™, sparowany z dowolnym tabletem
- czujnik tętna

123 Przygotowanie doświadczenia

13. Włączcie einstein™ Tablet+ lub sparowany z tabletem zestaw czujników einstein™ Labmate+™
14. Dotknijcie ikony aplikacji MiLAB () aby ją uruchomić.

Przygotowanie czujników




Dotknijcie przedstawiającej kółko zębate ikony **Czujniki** () i skonfigurujcie parametry pomiarów zgodnie z poniższą tabelą:

Czujnik:	tętno
Pomiar:	liczba uderzeń na minutę
Częstotliwość pomiarów:	10/sek.
Czas trwania pomiaru:	pomiar nr 1: 1 minuta pomiar nr 2: 3 minuty

Procedura doświadczalna:

Pomiar nr 1: tętno w spoczynku



1. Podłączcie zapinany na palcu czujnik tętna () do urządzenia einstein™.
2. Wsuńcie palec (na przykład kciuk) w klamrę czujnika. Upewnijcie się, że czujecie wypukłość czujnika na miękkiej części palca.
3. Usiądźcie wygodnie w pozycji, w której możecie odprężyć się i dotknijcie przycisku **Start** (), co spowoduje rozpoczęcie zapisu pomiarów. Obserwujcie tętno podczas pomiaru i zapisu jego wartości.
4. Po zakończeniu pomiaru (po 1 minucie) nadajcie swojemu zestawowi danych nazwę i dotknijcie **Zapisz** ().
5. Powtórzcie powyższy pomiar kilka razy.



Interpretacja wyników pomiarów

Poniższa tabela przedstawia typowe wartości tętna ludzi, w zależności od ich wieku (tętno w stanie spoczynku).

Typowe wartości tętna w spoczynku*

Wiek	Tętno (liczba uderzeń na minutę)
Noworodki	100-170
Dzieci do 2 roku życia	80-130
2-6 lat	70-120
6-10 lat	60-110
10-16 lat	60-100
Dorośli sportowiec	49-60

*dane zaczerpnięliśmy ze stron: <http://www.slideshare.net/ProfessorShep/pediatric-cardiovascular-nurs-3340-fall-2014> i <http://www.topendsports.com/testing/heart-rate-resting-chart.htm>

Porównajcie swoje tętno z wartościami z powyższej tabeli i uzupełnijcie poniższe zdania:

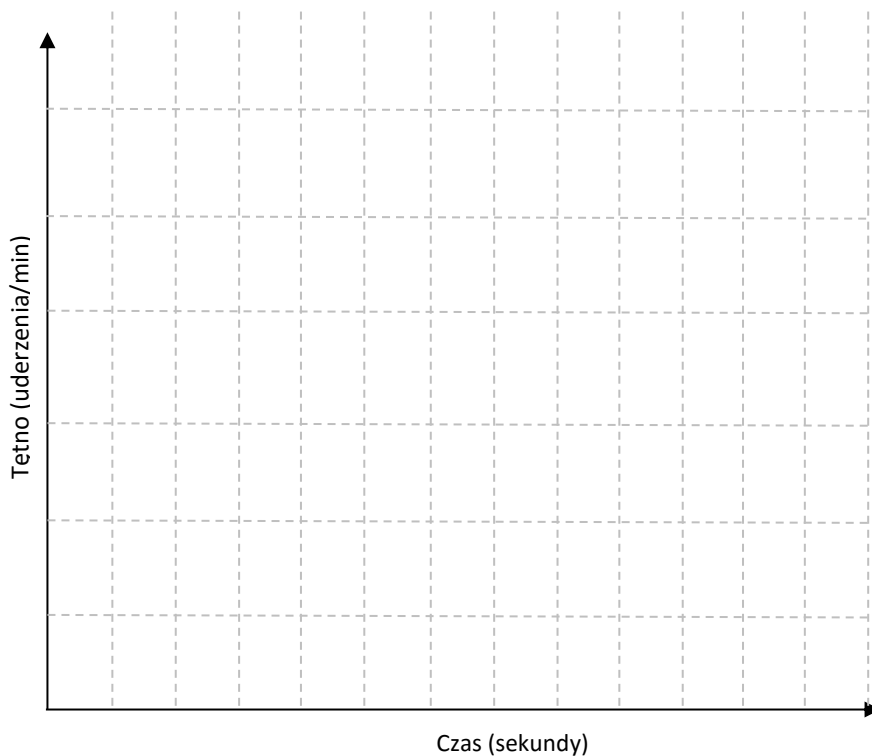
1. Moje tętno w czasie spoczynku to _____ uderzeń na minutę.
2. Moje tętno znajduje się w przedziale: typowe dla mojego wieku/typowe dla dorosłego sportowca (zaznaczcie jedną odpowiedź).
3. Spróbujcie wyjaśnić, dlaczego sportowiec tętno w spoczynku ma niższe, niż przeciętny człowiek.



Przed rozpoczęciem pracy

1. Jak, Waszym zdaniem, zmieni się Wasze tętno po wykonaniu przez Was ćwiczeń fizycznych:
 - a. wzrośnie?
 - b. zmaleje?
 - c. nie zmieni się?
2. Narysujcie wykres ilustrujący, jak wyobrażacie sobie wartość tętna bezpośrednio po wysiłku fizycznym i to, jak Waszym zdaniem będzie zachowywać się ono w ciągu kilku minut po zakończeniu ćwiczeń.

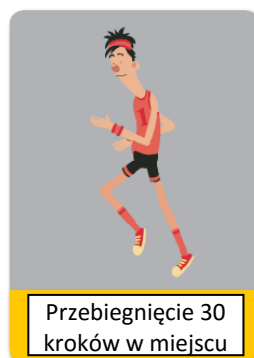
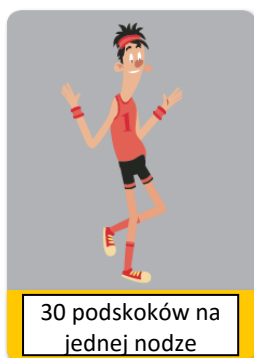
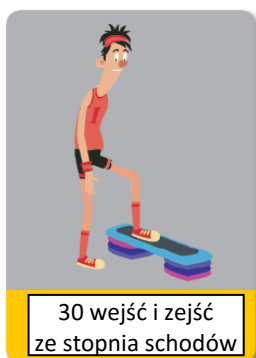
Moje tętno po wysiłku fizycznym




Procedura doświadczalna

Pomiar nr 2: moje tętno po wysiłku fizycznym


1. Wybierzcie jedną z pokazanych niżej aktywności fizycznych:



2. Niezwłocznie po zakończeniu ćwiczeń, załóżcie czujnik tętna na ten sam palec, na którym znajdował się on poprzednio.

3. Usiądźcie wygodnie w pozycji, w której możecie odprężyć się i dotknijcie przycisku Start (). Spowoduje to rozpoczęcie zapisu pomiarów. Obserwujcie tętno podczas pomiaru i zapisu jego wartości.



4. Po zakończeniu pomiaru (po 3 minutach) nadajcie swojemu zestawowi danych nazwę i dotknijcie przycisku Zapisz ().
5. Kilkakrotnie powtórzcie aktywność fizyczną, a następnie pomiary.



Interpretacja wyników pomiarów

1. Porównajcie wyniki doświadczenia z wcześniejszymi przewidywaniami odnośnie tego, jak miało się zmieniać tętno:
Po wysiłku fizycznym moje tętno wzrosło/spadło/pozostało bez zmian (zakreślcie jedną odpowiedź).
2. Zapiszcie swoje wyniki w poniższej tabeli. Pomóżcie sobie wykresami z obu pomiarów:
 - a. Dotknijcie wykresu. Pojawi się kursor. Użyjcie go, aby odczytać swoje tętno 5 sekund po rozpoczęciu pomiaru.
Moje tętno po 5 sekundach: _____
 - b. Przeciągnijcie kursor po linii wykresu i użyjcie go, aby odczytać swoje tętno w 180 sekund po rozpoczęciu pomiaru.
Moje tętno po 180 sekundach: _____

Zapis tętna

Kiedy?	Tętno (uderzenia/min)
W spoczynku	
5 sekund po wysiłku	
180 sekund po wysiłku	

- Porównajcie wartość tętna w spoczynku i bezpośrednio po wysiłku fizycznym. Czy tętno:
 - wzrosło?
 - spadło?
 - nie zmieniło się?
- Co stało się z Waszym tętnem po chwili odpoczynku po wysiłku? Czy tętno:
 - wzrosło?
 - spadło?
 - nie zmieniło się?
- Opiszcie zachowanie swojego tętna w ciągu 3 minut od zakończenia ćwiczeń fizycznych. Czy linia wykresu zaczęła piąć się w górę, spadać, pozostała płaska, czy też zachowywała się różnie. Co to oznacza?



Dowiedzcie się więcej:

Zaznaczcie prawidłowe wnioski, które możecie wyciągnąć z tego doświadczenia:

- Aktywność fizyczna nie ma wpływu na tętno.
- Aktywność fizyczna obniża tętno.
- Aktywność fizyczna podwyższa tętno.
- U osób o dużej sprawności fizycznej tętno po wysiłku wraca do normy szybciej.
- U osób o dużej sprawności fizycznej tętno po wysiłku wraca do normy wolniej.



Wykorzystujemy zdobytą wiedzę



Praca w grupach

Zastanówcie się, jak ciekawie uzasadnić, dlaczego aktywność fizyczna jest ważna dla zdrowia. (przykładowe formy pracy: plakat, szkic, komiks, wywiad, prezentacja, gra, piosenka itp.)



Zadanie dodatkowe

Zaplanujcie doświadczenie, które pozwoli zbadać wpływ innych niż wysiłek fizyczny czynników, na Wasze tętno.



Więcej informacji o produktach **einstein™** na stronie:



Autoryzowanym dystrybutorem produktów **einstein™** w Polsce jest VIDIS S.A.

ALBERT EINSTEIN and EINSTEIN are either trademarks or registered trademarks of The Hebrew University of Jerusalem. Represented exclusively by GreenLight. Official licensed merchandise. Website: einstein.biz © 2014 Fourier Systems Ltd. All rights reserved. Fourier Systems Ltd. logos and all other Fourier product or service names are registered trademarks or trademarks of Fourier Systems. All other registered trademarks or trademarks belong to their respective companies. **einstein™**World LabMate, **einstein™**Activity Maker, MultiLab, MiLAB and Terra Nova, are registered trademarks or trademarks of Fourier Systems LTD. *First Edition, April 2014.*