

## Doświadczenie 1.

### Zimno, aż się kurczę



Podczas doświadczenia potrzebny jest zamrażalnik



Podczas doświadczenia potrzebna jest pomoc osoby dorosłej w mierzeniu przedmiotów

#### Przygotuj:

- zwykły balonik gumowy (taki, który po nadmuchaniu ma kształt zbliżony do łezki); najlepiej w jasnym kolorze
- pisak
- metr krawiecki
- nożyczki
- zegarek
- łyżkę
- 2 łyżki ryżu
- linijkę
- kartkę z bloku rysunkowego A4
- czerwoną i zieloną kredkę

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

#### Zadanie. Naucz się, jak mierzyć przedmioty metrem krawieckim.

1. Na metrze krawieckim widać liczby. Zapisane są one przy większych kreskach. Liczby te oznaczają liczbę centymetrów.
2. Pomiędzy tymi liczbami znajdują się mniejsze kreski oznaczające milimetry. 1 centymetr to 10 milimetrów. Na metrze krawieckim centymetry ponumerowane są liczbami. Pomiędzy dwoma kolejnymi liczbami narysowane są małe kreseczki – odległość między dwoma kolejnymi małymi kreseczkami to 1 milimetr.
3. Aby zmierzyć przedmiot trzeba przyłożyć kreskę z liczbą 0 do jednego brzegu przedmiotu i rozciągnąć metr krawiecki prosto do drugiego brzegu przedmiotu. Drugi brzeg przedmiotu wskaże jedną z kresk na metrze krawieckim. Należy odczytać najbliższą liczbę centymetrów **z lewej strony** (na przykład 15) oraz policzyć liczbę jeszcze kilku małych kreseczek - aż do brzegu przedmiotu (na przykład 4 kreseczki). Tak wykonany pomiar to 15 centymetrów i 4 milimetry.
4. Razem z osobą dorosłą, zmierzcie metrem krawieckim wymiary książki, a następnie wymiary blatu stołu.

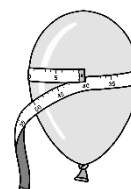


#### Pytanie.

1. Co ma większe wymiary: książka czy stół? Skąd to wiesz? Jak to widać w pomiarach?

#### Eksperyment 1.

1. Połóż balonik na stole. Obrysuj go dookoła pisakiem w najszerszym miejscu.
2. Nadmuchaj balon. Dokładnie zawiąż jego końcówkę, żeby nie uleciało z niego powietrze.
3. Zmierz obwód balonu metrem krawieckim przykładając go ściśle do linii narysowanej pisakiem. Zapisz pomiar w tabeli poniżej.
4. Włóż nadmuchany balon do zamrażalnika na jedną godzinę.
5. Po jednej godzinie, wyjmij balon z zamrażalnika.
6. Zmierz obwód balonu metrem krawieckim dokładnie tak, jak poprzednio. Zapisz pomiar w tabeli.
7. Zostaw balon w ciepłym pomieszczeniu na 15 minut. Następnie ponownie zmierz obwód balonu metrem krawieckim dokładnie tak, jak poprzednio. Zapisz pomiar w tabeli.



#### Obserwacje:

1. Kiedy balon ma większy obwód - przed włożeniem do zamrażalnika czy po wyjęciu z zamrażalnika?
2. Czy przed włożeniem do zamrażalnika balon był ciepły, czy zimny?
3. Czy podczas wyciągania z zamrażalnika balon był zimny, czy ciepły?
4. Czy balon ogrzał się po 15 minutach od wyciągnięcia z zamrażalnika?

**Tabela do zapisu pomiarów**

	Obwód balonu wzdłuż linii narysowanej pisakiem
Przed włożeniem do zamrażalnika	..... centymetrów i ..... milimetrów
Tuż po wyciągnięciu z zamrażalnika	..... centymetrów i ..... milimetrów
Gdy balon ponownie się ogrzał	..... centymetrów i ..... milimetrów

**Eksperyment 2.**

1. Połóż na stole przygotowaną kartkę papieru.
2. Ostrożnie rozsyp ryż na kartce, tak aby wszystkie ziarenka znalazły się na papierze oraz nie leżały jedno na drugim.
3. Obrysuj zieloną kredką dookoła obszar, na którym znajduje się ryż.
4. Ostrożnie poprzesuвай linijką ziarenka ryżu do środka kartki tak, aby znalazły się jak najbliżej siebie. Ziarenka nie mogą leżeć jedno na drugim.
5. Obrysuj czerwoną kredką dookoła obszar, który zajmują teraz ziarna ryżu.

**Obserwacje:**

1. Który obszar jest większy – ten obrysowany zieloną czy czerwoną kredką?
2. Kiedy ziarna ryżu znajdują się bliżej siebie – gdy rozłożone są na mniejszym, czy na większym obszarze?

**Komentarz:**

Wszystko, co nas otacza składa się z małych drobin niewidocznych gołym okiem. W twardych materiałach (takich jak drewno czy metal) drobiny znajdują się blisko siebie. W wodzie czy soku – drobiny są od siebie bardziej oddalone. Najdalej od siebie znajdują się drobiny powietrza i innych gazów.

To, jak daleko znajdują się od siebie drobiny, zależy nie tylko od rodzaju substancji, ale także od temperatury. Im niższa temperatura, tym bardziej drobiny zbliżają się do siebie. Oznacza to, że zajmują mniejszy obszar. W eksperymencie 1. balon został nadmuchany w ciepłym pokoju. Znalazło się w nim ciepłe powietrze, które zajmuje dużo miejsca. Po włożeniu do zamrażalnika powietrze w balonie się skurczyło, dlatego cały balon także się zmniejszył. Po ponownym ogrzaniu nadmuchanego balonu, jego obwód znowu się powiększył.

Drobin substancji są tak malutkie, że nie można ich zobaczyć gołym okiem. Ich ułożenie w przestrzeni możemy porównać do ułożenia ziarenek ryżu w drugim eksperymencie. Gdy drobiny są od siebie bardziej oddalone – zajmują więcej miejsca. Gdy zbliżą się do siebie – zajmują mniej miejsca.

**Czy rozumiesz?**

Czy znasz wszystkie te słowa i rozumiesz je:

- obwód balonu
- obszar
- jeden centymetr
- jeden milimetr
- substancja
- drobiny substancji

Zamaluj kratkę obok słowa, jeśli wiesz, co ono oznacza. Jeśli jeszcze nie rozumiesz któregoś z tych słów, porozmawiaj o nich z osobą dorosłą lub starszym rodzeństwem.

## Doświadczenie 2.

### Studzenie herbaty



W doświadczeniu potrzebna jest pomoc osoby dorosłej w zagotowaniu wody i w wykonaniu eksperymentu.

#### Przygotuj:

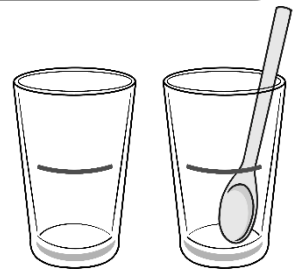
- dwie jednakowe, przezroczyste szklanki
- pisak
- małą drewnianą łyżkę
- stoper lub zegarek
- czajnik

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

#### Zadanie 1.

1. Postaw na stole dwie puste szklanki.
2. Pisakiem zaznacz na każdej szklance jedną krótką linię mniej więcej w połowie szklanki. Linie muszą się znaleźć na tej samej wysokości nad dnem każdej szklanki. Do jednej szklanki włóż drewnianą łyżeczkę.

**Uwaga. W obu doświadczeniach trzeba uważać, żeby się nie poparzyć wodą!**



#### Eksperyment 1.

1. Poproś osobę dorosłą o zagotowanie wody w czajniku.
2. Nastaw stoper na 20 min, włącz go i odczekaj aż się wyłączy.
3. Poproś osobę dorosłą, aby wlała wodę z czajnika do każdej szklanki napełniając je do wysokości zaznaczonych linii.
4. Nastaw stoper na 5 minut.
5. Włącz stoper.
6. Eksperyment muszą rozpocząć jednocześnie dwie osoby. Ty energicznie mieszaj drewnianą łyżeczką wodę w jednej szklance (uwważaj, żeby szklanka się nie przewróciła!). Niech w tym samym czasie osoba dorosła dmucha na taflę wody w drugiej szklance tak, jakby chciała ostudzić wodę.
7. Zakończcie dmuchanie i mieszanie, gdy włączy się dźwięk stopera.
8. Gdy stoper się wyłączy, niech osoba dorosła włoży palec wskazujący lewej ręki do jednej szklanki, a palec wskazujący prawej ręki – do prawej szklanki. Jeśli woda jest za gorąca dla osoby dorosłej, należy odczekać jeszcze 3 minuty i niech wtedy osoba dorosła sprawdzi, w której szklance woda jest cieplejsza.
9. Włóż na bardzo krótko palec wskazujący lewej ręki do jednej szklanki, a palec wskazujący drugiej ręki – do drugiej szklanki i sprawdź, w której szklance woda jest cieplejsza.

#### Obserwacje.

1. W której szklance woda jest chłodniejsza według ciebie, a w której szklance jest chłodniejsza zdaniem osoby pomagającej ci w eksperymencie? Zaznaczcie swoje obserwacje w tabelce.

#### Eksperyment 2.

1. Wylej wodę ze szklanek.
2. Niech osoba dorosła jeszcze raz zagotuje wodę w czajniku.
3. Nastaw stoper na 15 minuty, włącz go i odczekaj aż się wyłączy.
4. Niech osoba dorosła wleje wodę z czajnika do każdej szklanki napełniając ją do wysokości zaznaczonej linii.
5. Nastaw stoper na 5 minut.



6. Włącz stoper.
7. Tym razem zamieńcie się rolami. Osoba dorosła niech energicznie miesza drewnianą łyżeczką wodę w jednej szklance. W tym samym czasie ty dmuchaj na taflę wody w drugiej szklance, aby ostudzić wodę.
8. Zakończcie dmuchanie i mieszanie, gdy włączy się dźwięk stopera. Jeśli wcześniej zakręci ci się w głowie od dmuchania, przerywajcie dmuchanie i mieszanie i poczekajcie aż stoper odmierzy 5 minut do samego końca.
9. Gdy stoper się wyłączy, niech osoba dorosła włoży palec wskazujący lewej ręki do jednej szklanki, a palec wskazujący prawej ręki – do drugiej szklanki. Jeśli woda jest za gorąca dla osoby dorosłej, należy odczekać jeszcze 3 minuty i niech wtedy osoba dorosła sprawdzi, jak ciepła jest woda w każdej ze szklanek.
10. Włóż na bardzo krótko palec wskazujący lewej ręki do jednej szklanki, a palec wskazujący prawej ręki – do drugiej szklanki i sprawdź, jak ciepła jest woda w każdej szklance.

### Obserwacje.

1. W której szklance woda jest chłodniejsza według ciebie, a w której szklance jest chłodniejsza zdaniem osoby pomagającej ci w eksperymencie? Zaznaczcie swoje obserwacje w tabelce.

### Tabela obserwacji. Otocz kółeczkiem wyniki obserwacji.

	Twoja obserwacja	Obserwacja osoby dorosłej
<b>Eksperyment 1.</b>	<i>woda studzona przez mieszanie</i>	<i>woda studzona przez mieszanie</i>
<b>Która woda jest cieplejsza?</b>	<i>woda studzona przez dmuchanie</i>	<i>woda studzona przez dmuchanie</i>
	<i>woda w obu szklankach jest tak samo ciepła</i>	<i>woda w obu szklankach jest tak samo ciepła</i>
<b>Eksperyment 2.</b>	<i>woda studzona przez mieszanie</i>	<i>woda studzona przez mieszanie</i>
<b>Która woda jest cieplejsza?</b>	<i>woda studzona przez dmuchanie</i>	<i>woda studzona przez dmuchanie</i>
	<i>woda w obu szklankach jest tak samo ciepła</i>	<i>woda w obu szklankach jest tak samo ciepła</i>

### Komentarz:

W normalnych warunkach wodę można podgrzać tylko do 100 °C (stu stopni Celsjusza). W tej temperaturze woda wrze, dlatego wodę o temperaturze 100 °C nazywamy **wrzątkiem**. Gdy gotujemy wodę w czajniku elektrycznym, czajnik się wyłącza, gdy woda osiągnie 100 °C .

Aby zrobić sobie herbatę, trzeba zagotować wodę i zalać nią liście herbaty. Żeby dobrze zaparzyć czarną herbatę, potrzebujemy wody o temperaturze około 95-96 °C. Aby ją otrzymać, wystarczy zagotować wodę, podnieść czajnik, poczekać aż woda przestanie gwałtownie bulgotać i zalać nią liście herbaty.

Gdy zaparzymy herbatę, nie od razu możemy się jej napić, ponieważ stygnie ona bardzo powoli. Żeby przyspieszyć stygnięcie albo mieszamy herbatę łyżeczką, albo dmuchamy na nią od góry.

Szklanka chłodzi się od powietrza w pokoju, a woda w szklance chłodzi się od samej szklanki. Dzieje się tak aż do chwili, gdy woda osiągnie **temperaturę pokojową**. Im bliżej ścianek, tym woda jest chłodniejsza. Podczas mieszania łyżeczką woda chłodniejsza i cieplejsza mieszają się ze sobą. Dlatego woda mieszana łyżką stygnie szybciej niż bez mieszania.

Gdy dmuchamy na wodę od góry, nad taflą wody powstaje wiatr. Jest on chłodniejszy niż powietrze i dużo chłodniejszy niż gorąca woda. Dzięki niemu ochładza się woda blisko tafli. Chłodniejsza woda opada na dno szklanki, a jej miejsce zajmuje woda cieplejsza, która sama (bez mieszania) płynie od dna do góry. Gdy długo dmuchamy, studzimy w ten sposób różne porcje wody.

**Gorąca woda może cię dotkliwie poparzyć! Dlatego nigdy nie baw się gorącą wodą i uważaj, żeby się nie poparzyć, gdy pijesz gorące napoje!**

**Pomyśl:**

1. Czy ty i osoba dorosła mieliście takie samo zdanie, w której szklance woda była cieplejsza po każdym eksperymencie?
2. Czy na końcu obu eksperymentów wyniki studzenia są takie same, czy też zależały one od tego, kto i jak studził wodę?
3. Jak można dmuchać, aby woda stygła szybciej?
4. Jak mieszać wodę, aby woda stygła szybciej?
5. Co zrobić, żeby woda wystygła jeszcze szybciej niż podczas eksperymentu? Porozmawiaj o tym z osobą dorosłą. **Możesz wypróbować swoje pomysły, ale tylko w obecności osoby dorosłej.**

**Czy rozumiesz?**

Czy znasz wszystkie te słowa i rozumiesz je:

- dno szklanki
- wrzątek
- stoper
- stygnąć
- temperatura pokojowa
- tafla wody
- dotkliwie

Zamaluj kratkę obok słowa, jeśli wiesz, co ono oznacza. Jeśli jeszcze nie rozumiesz któregoś z tych słów, porozmawiaj o nich z osobą dorosłą lub starszym rodzeństwem.