

Elbląskie Stowarzyszenie Wspierania Inicjatyw

Kulturalno – Oświatowych

**EURO - Link**

**ZPB**

**PORADNIK DLA NAUCZYCIELI**

**SZKOŁA PODSTAWOWA I**

**GIMNAZJUM**

Autorzy oraz Elbląskie Stowarzyszenie Wspierania Inicjatyw Kulturalno – Oświatowych EURO – Link dołożyli wszelkich starań, by zawarte w niniejszej publikacji informacje były kompletne i rzetelne. Nie biorą jednak odpowiedzialności ani za ich wykorzystanie, ani za związane z tym ewentualne naruszenie praw patentowych lub autorskich. Autorzy oraz Elbląskie Stowarzyszenie Wspierania Inicjatyw Kulturalno – Oświatowych EURO – Link nie ponoszą również żadnej odpowiedzialności za ewentualne szkody wynikłe z wykorzystania z wykorzystania informacji zawartych w niniejszej publikacji.

### **Autorzy:**

Joanna Kochanowska

Alicja Kowalczyk

Joanna Belewicz

Grażyna Chrostek-Żugaj

### **Opracowanie graficzne:**

Katarzyna Hanusik

Publikacja powstała na potrzeby projektu ZPB-INNOWACJE realizowanego przez Elbląskie Stowarzyszenie Wspierania Inicjatyw Kulturalno – Oświatowych EURO-Link w partnerstwie krajowym z Uniwersytetem Gdańskim.

Projekt ZPB-INNOWACJE jest współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego.

[www.zpb-innowacje.pl](http://www.zpb-innowacje.pl)

### **Publikacja bezpłatna**

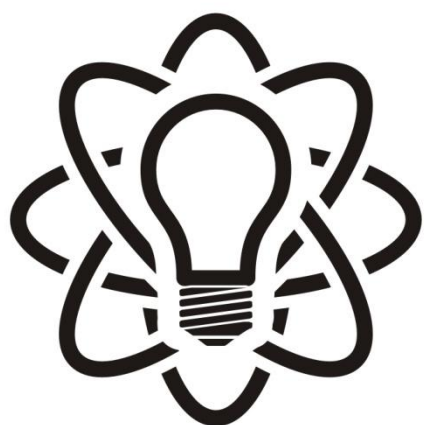


**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI

UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



Publikacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego



**ZPB**  
**INNOWACJE**

## WSTĘP

---

Niniejszy "Poradnik dla nauczyciela ZPB" jest przeznaczony dla nauczycieli szkół podstawowych (klasy V – VI) oraz gimnazjów, którzy chcieliby wdrożyć przedmiot "Zajęcia praktyczno-badawcze" (ZPB) lub jego wybrane elementy do praktyki szkolnej.

Koncepcja nowego przedmiotu "Zajęcia praktyczno-badawcze" (ZPB) powstała w 2010 r. jako odpowiedź na wymogi nowej podstawy programowej kształcenia ogólnego w szkołach podstawowych, gimnazjach i liceach (Dz. U. z dnia 15 stycznia 2009 r.). Nowa podstawa nie tylko określa zakres treści programowych, które szkoła powinna zrealizować w ramach poszczególnych przedmiotów, ale również zobowiązuje szkoły do kształcenia pewnej grupy umiejętności, które można określić wspólnym terminem "umiejętności praktyczno-badawczych". W "Części wstępnej podstawy programowej dla szkoły podstawowej" zaliczono do nich:

- myślenie naukowe – umiejętność formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody i społeczeństwa
- myślenie matematyczne – umiejętność korzystania z podstawowych narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz do prowadzenia elementarnych rozumowań matematycznych
- umiejętność uczenia się jako sposób zaspokajania naturalnej ciekawości świata, odkrywania swoich zainteresowań i przygotowania do dalszej edukacji
- umiejętność posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi, w tym także dla wyszukiwania i korzystania z informacji
- umiejętność pracy zespołowej

W "Części wstępnej podstawy programowej dla gimnazjum i liceum", umiejętności te są wymienione ponownie i rozszerzone stosownie do wzrostu stopnia rozwoju intelektualnego uczniów.

Obszerność treści programowych przedmiotów przyrodniczych realizowanych w szkole podstawowej oraz gimnazjum („Przyroda”, „Biologia”, „Chemia”, „Fizyka”) rodzi poważne obawy, czy rozwijanie umiejętności praktyczno-badawczych uczniów w ramach indywidualnych przedmiotów jest możliwe do przeprowadzenia w ograniczonym czasie, którym dysponują nauczyciele. Dysproporcja pomiędzy czasem niezbędnym na przekazanie treści kształcenia a czasem, który można by było poświęcić na kształcenie umiejętności praktyczno-badawczych, wydaje się być główną przyczyną, dla której nauki z gruntu rzeczy eksperymentalne, traktowane są w szkole jako "teoretyczne", tzn. takie, których nauczanie sprowadza się do tradycyjnych metod (kreda, tablica, ewentualnie film dydaktyczny, prezentacje multimedialne, itp.). Wynikająca z tego raczej bierna rola uczniów budzi uzasadnione wątpliwości, czy zdołają oni opanować w wystarczającym stopniu grupę umiejętności praktyczno-badawczych, tak dobitnie określonych w podstawach programowych.

Przedmiot ZPB stanowi propozycję kompleksowego rozwiązania problemu kształtowania umiejętności praktyczno-badawczych wśród uczniów klas IV – VI szkoły podstawowej oraz gimnazjum. Propozycję tę wypracowano w trakcie realizacji projektu unijnego WND-POKL.04.04.04-00-007/10 pt. "Zajęcia praktyczno-badawcze w powiecie elbląskim. Pilotażowy program wdrożenia nowego przedmiotu nauczania w szkołach podstawowych i gimnazjach". W ramach projektu:

- opracowano standardy kształcenia i program kształcenia
- opracowano przedmiotowy podręcznik dla uczniów oraz niniejszy poradnik dla nauczycieli
- utworzono i wyposażono pracownie szkolne do realizacji przedmiotu ZPB w wybranych szkołach powiatu elbląskiego
- przeszkolono nauczycieli oraz wdrożono przedmiot ZPB do praktyki szkolnej w wybranych szkołach

- przeprowadzono wielostronne badania wśród uczniów, nauczycieli i władz szkolnych potwierdzające użyteczność nowego przedmiotu w kształtowaniu umiejętności praktyczno-badawczych wśród uczniów.

Zajęcia praktyczno-badawcze opierają się przede wszystkim na samodzielnej pracy uczniów. W trakcie 90-minutowych zajęć, uczniowie realizują indywidualnie lub w niewielkich grupach moduły eksperymentalne, poprzedzone przez nauczyciela stosownym wprowadzeniem w zagadnienia objęte przez moduł. Na pierwszych zajęciach, nauczyciel omawia z uczniami zasady pracy: organizację zajęć, zasady bezpiecznego zachowania się w pracowni szkolnej, sposób realizacji zadań, dokumentowania jej przebiegu i prezentacji osiągniętych wyników, korzystanie z interaktywnej platformy internetowej, czy też wreszcie zasady oceniania pracy ucznia. Podczas zajęć ZPB nauczyciel pełni rolę uważnego opiekuna i moderatora pracy uczniów, inspirującego ich do samodzielnej pracy, poszukiwania odpowiedzi na zadane pytania, dyskretnie ukierunkowującego działania uczniów i nadzorującego ich aktywność. Jest to rola w zasadniczy sposób odmienna od pełnionej na lekcjach przedmiotowych, na których nauczyciel pełni przede wszystkim rolę źródła nowej wiedzy przekazywanej w gotowej formie uczniom. Należy podkreślić, że w odróżnieniu od przedmiotów "kursowych", których głównym zadaniem jest zapoznanie uczniów z najważniejszymi zagadnieniami z zakresu przyrody, biologii, chemii lub fizyki, nadrzędnym celem ZPB nie jest "realizacja materiału", ale kształcenie umiejętności praktyczno-badawczych opartych na standardach opracowanych specjalnie dla tego przedmiotu. Skoro jednak merytoryczna zawartość modułów opiera się na treściach kształcenia określonych w podstawach programowych, można się spodziewać efektu synergii – zdobywaniu umiejętności praktyczno-badawczych będzie towarzyszyło pogłębienie i utrwalenie wiadomości z poszczególnych przedmiotów.

Propozycje modułów eksperymentalnych do realizacji w ramach ZPB zostały zebrane w dwóch "Zbiorach zadań i doświadczeń ZPB", jednym przeznaczonym dla szkół podstawowych a drugim dla gimnazjów. Moduły te można realizować zarówno w pełnym cyklu zajęć w ramach odrębnego

przedmiotu, jak również indywidualnie, w ramach zajęć z przyrody, biologii, fizyki lub chemii. Proponowane w modułach eksperymenty mają w większości charakter interdyscyplinarny, aby bardziej podkreślać jedność nauk przyrodniczych niż dzielić je na poszczególne dyscypliny. Może to jednak sprawiać pewne trudności nauczycielom przedmiotowym, którzy będą prowadzili zajęcia ZPB osadzone w innej dyscyplinie naukowej niż uzyskana specjalność (np. nauczyciel biologii prowadzący zajęcia, w których uczniowie wykonują doświadczenia chemiczne).

Niniejszy poradnik adresowany jest przede wszystkim właśnie to takich nauczycieli. Jego podstawowym zadaniem jest umożliwienie nauczycielom biologii, chemii i fizyki bezpieczne i efektywne wykonywanie doświadczeń z dziedzin, w których nie są specjalistami. Poradnik oferuje wyczerpujące instrukcje postępowania, ze szczególnym uwzględnieniem specyfiki poszczególnych dyscyplin oraz zasad bezpiecznego posługiwania się sprzętem, narzędziami i odczynnikami.

Marek Kwiatkowski

# PRZEPISY BEZPIECZEŃSTWA PODCZAS ZAJĘĆ PRAKTYCZNO – BADAWCZYCH

## Podstawowe zasady BHP

Poniżej przedstawiamy 28 złotych zasad, które pozwolą zminimalizować niebezpieczeństwo pracy podczas wykonywania doświadczeń

1. Podczas wykonywania doświadczeń należy zachować największą ostrożność.
2. Nieuwaga i niedostateczne zapoznanie się z przyrządami i właściwościami substancji, z którymi się pracuje, może spowodować nieszczęśliwy wypadek.
3. Należy pamiętać, aby każdą substancję wykorzystywaną w doświadczeniach traktować jak truciznę – nie wolno bez zgody nauczyciela wąchać, próbować i dotykać używanych substancji (ponieważ mogą być żrące, trujące lub szkodliwe).
4. Przy wąchaniu znajdującej się w naczyniu substancji należy skierować do siebie jej pary ruchem wachlującym dłoni, a nie czynić tego przez zbliżenie nosa.
5. Wykonywanie doświadczenia może nastąpić tylko na polecenie nauczyciela i zgodnie z instrukcją.
6. Podczas pracy z chemikaliami należy nosić odzież ochronną.
7. Jeżeli odzież weszła w kontakt ze znaczną ilością chemikaliów, należy natychmiast ją zdjąć.
8. Nie wolno używać uszkodzonych przyrządów, zwłaszcza pękniętych lub nadtłuczonych naczyń szklanych i porcelanowych.
9. Doświadczenia należy wykonywać w czystych naczyniach.
10. W trakcie wykonywania doświadczeń należy przede wszystkim zwrócić uwagę na zabezpieczenie oczu - należy nosić okulary ochronne, a jeśli to konieczne - ochronę twarzy.
11. Nie wolno nachylać się nad żadną substancją, zwłaszcza nad gotującą się czy przelewaną cieczą.
12. W pracowni nie wolno jeść i pić oraz kłaść żywności na stołach.



13. Probówkę, w której ogrzewamy ciecz, nie wolno trzymać wylotem skierowanym w naszą stronę lub stronę którejkolwiek z osób znajdujących się w pobliżu. Wylot probówki zawsze powinien być skierowany w stronę, gdzie nikogo nie ma. Aby uniknąć przegrzania cieczy, należy cały czas potrząsać zawartością probówki.
14. Szczególną uwagę należy zachować podczas prac z substancjami żrącymi (np. stężony kwas siarkowy(VI), wodorotlenek sodu i jego stężony roztwór), aby zapobiec poparzeniu ciała i zniszczeniu ubrania.
15. W razie poparzenia polaną powierzchnię zmyć obficie silnym strumieniem zimnej wody i zgłosić fakt nauczycielowi.
16. Podczas pracy z palnikiem i substancjami łatwopalnymi należy również zachować szczególną ostrożność.
17. Nie wolno zapalać palnika, jeżeli w pobliżu znajduje się łatwopalna substancja.
18. Ciecze łatwopalne należy ogrzewać w płaszczu grzejnym lub ostatecznie na łaźni wodnej, zawsze pod sprawnym wyciągiem.
19. W razie zapalenia się jakiejś substancji należy zachować spokój i postępować zgodnie z instrukcją przeciwpożarową.
20. W razie stłuczenia jakiegoś przyrządu, rozlania lub rozsypania jakiejś substancji należy powiadomić nauczyciela.
21. Podczas nalewania odczynników trzyma się butelkę zwróconą etykietą do góry, aby spływająca kropla nie zniszczyła jej.
22. Podczas pobierania cieczy pipetą nigdy nie wolno stosować do tego celu ust, tylko należy posłużyć się pompką lub gumową gruszką.
23. Podnosząc lub przenosząc naczynia z chemikaliami należy chwycić je nie tylko za szyjkę, ale także podtrzymywać je od strony dna.
24. Doświadczenia należy wykonywać z takimi ilościami substancji oraz w takich warunkach, jakie są podane w instrukcji lub przez nauczyciela.
25. Z odpadami laboratoryjnymi należy postępować zgodnie z instrukcją do danego doświadczenia lub poleceniem nauczyciela.
26. Każdy uczeń zobowiązany jest do przestrzegania czystości na swoim miejscu pracy.
27. Po wykonanych ćwiczeniach uczniowie myją szkło laboratoryjne.
28. Przed opuszczeniem pracowni uczeń, który wykonywał doświadczenie, ma obowiązek umyć dokładnie ręce.



# **Poradnik dla nauczyciela ZPB**

## **Część 1**

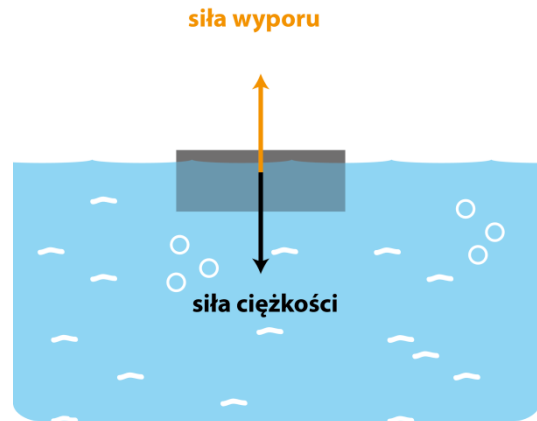
### **Szkoła Podstawowa**



## UNIT 2

### Tytuł: CZY OLIVA ZAWSZE NA WIERZCH WYPŁYWA?

**Prawo Archimedesesa:** „ Siła wyporu działająca na ciało zanurzone w płynie jest równa ciężarowi płynu wypartego przez to ciało. Ciało będzie pływało po powierzchni cieczy, jeśli jego siła wyporu przy maksymalnym zanurzeniu będzie większa niż ciężar tego ciała.



Gdy ciało pływa po powierzchni wody siła ciężkości jest równoważona przez siłę wyporu (siły ciężkości i wyporu mają równe wartości, ale przeciwne zwroty). Oczywiście jeśli ciało nie jest całkowicie zanurzone, to siła wyporu ma jeszcze pewien „zapas”, dzięki któremu nawet zwiększenie ciężaru ciała nie spowoduje od razu jego zatonięcia, bo automatycznie może wzrosnąć siła wyporu. Do momentu aż zanurzy się całe.

**Pływanie ciał całkowicie zanurzonych** – łodzie podwodne, zatopione obiekty, balony, tonące przedmioty itd. W tym przypadku są dwie możliwości:

1. siła wyporu jest mniejsza od siły ciężkości – ciało tonie
2. siła wyporu jest większa od siły ciężkości – ciało wypływa unosząc się do góry

Na pograniczu tych dwóch przypadków jest jeszcze trzeci:

3. siły wyporu i ciężkości są sobie równe – wtedy ciało pozostaje w bezruchu unosząc się w płynie.

**Pływalność a gęstość:**

1. jeżeli gęstość ciała jest większa niż gęstość płynu, wtedy ciało będzie tonąć
2. jeżeli gęstość ciała jest mniejsza niż gęstość płynu, wtedy ciało będzie wypływać na powierzchnię

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Co zaobserwowałeś/eś po włożeniu klocka metalowego do zlewki z wodą wodociągową?</p> <p>Metalowy klocek tonie.</p>	<p>Kamienie leżące na dnie jeziora też podlegają działaniu siły wyporu, jednak ich ciężar jest duży, więc przeważa i powoduje, że nie wypływają.</p>
Doświadczenie 2	<p>Co zaobserwowałeś/eś po włożeniu klocka drewnianego do zlewki z wodą wodociągową?</p> <p>Drewniany klocek utrzymuje się na powierzchni. Klocek metalowy i drewniany są tej samej wielkości a mimo to, metalowy tonie chociaż wypiera go tyle samo wody. Dzieje się tak dlatego, że metal ma większy ciężar właściwy od drewna, a także od wody.</p>	<p>Przykładem wykorzystania prawa Archimedesesa mogą być statki, pływają one po powierzchni, ponieważ siła wyporu równoważy siłę ciężkości. Dzięki temu statki utrzymują się na wodzie.</p>
	<p>Co zaobserwowałeś/eś po dolaniu oleju do zlewki z wodą wodociągową?</p> <p>W zlewce są widoczne dwie warstwy. Olej ma mniejszą gęstość niż woda, dlatego unosi się na powierzchni.</p> <p>Co zaobserwowałeś/eś po włożeniu jajka kurzego do zlewki z czystą wodą wodociągową?</p> <p>Jajko opiera się o dno zlewki.</p> <p>Jaka jest jego gęstość w stosunku do wody?</p> <p>Jajko ma większy ciężar właściwy od wody więc tonie. Jego gęstość jest większa od gęstości wody.</p> <p>Co zaobserwowałeś/eś po włożeniu jajka kurzego do zlewki z wodą i 1 łyżeczką soli kuchennej?</p> <p>Jajko opada na dno a następnie lekko się unosi w wodzie, ponieważ woda po dodaniu soli zmienia swoją gęstość.</p>	<p>Łodzie podwodne mają możliwość manewrowania siłą wyporu i siłą ciężkości, dzięki temu mogą zanurzać się i wynurzać.</p> <p>Przed ugotowaniem jajek na twardo warto dobrze osolić wodę, jajka wtedy nie popękają, ponieważ nie będą opadały na dno.</p>

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p><b>Jaka jest jego gęstość w stosunku do wody?</b> Gęstość jajka jest niemal równa gęstości wody.</p>	<p>Jezioro nazywane Morzem Martwym jest tak słone, że można</p>
	<p><b>Co zaobserwowałaś/eś po włożeniu jajka kurzego do zlewki z wodą i 4 łyżeczkami soli kuchennej?</b> Jajko unosi się na wodzie. Wodny roztwór soli ma większy ciężar właściwy od wody słodkiej, więc jajko się unosi.</p> <p><b>Jaka jest jego gęstość w stosunku do wody?</b> Gęstość jajka jest mniejsza od gęstości słonej wody (solanki).</p>	<p>swobodnie unosić się na jego powierzchni. Jest to możliwe dzięki dużej sile, wyporu, wynikającej z dużej gęstości bardzo słonej wody.</p>

## UNIT 3

### Tytuł: **JAK SPRAWDZIĆ CZY SUBSTANCJE RÓŻNIĄ SIĘ GĘSTOŚCIĄ?**

Określenie "gęstość" zostało przez fizyków wzięte z życia codziennego i zaadaptowane na nazwę wielkości fizycznej. Jednak ten wybór nazwy jest trochę mylący. To, co fizycy uważają za gęstość, nie odpowiada potocznemu pojęciu gęstości. Np. dla fizyka gęsty krupnik nie musi mieć wcale większej gęstości od czystej, posolonej wody. "Fizyczna" gęstość substancji to w potocznym rozumieniu bardziej "ciężkość" tej substancji. Większą gęstość ma ciało, które przy tej samej objętości ma większy ciężar, a nie takie, które trudno jest zamieszać. Tak więc styropian ma o wiele mniejszą gęstość niż woda, lód wcale nie jest od wody "gęstszy". Co ciekawe, płynna rtęć ma większą gęstość niż granitowy głaz.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Co zaobserwowałeś/eś w zlewce z warstwą oleju po dodaniu wody? W zlewce są po kilku minutach są widoczne dwie warstwy.	Olej ma mniejszą gęstość niż woda dlatego unosi się na powierzchni. Atrament ma większą gęstość niż olej dlatego "podróżuje" w dół naczynia.
	Co zaobserwowałeś/eś w zlewce z wodą i olejem po dodaniu atramentu? Krople atramentu będą się przesuwać w dół oleju, następnie zatrzymają się na granicy między cieczami, a następnie, powoli zmieszają się z wodą, co będzie widoczne w postaci rozchodzących się w wodzie niebieskich smug.	Ma też większą gęstość niż woda dlatego tworzą się smugi atramentu w wodzie. Smugi rozchodzą się w wodzie na skutek zjawiska dyfuzji czyli rozchodzenia się jednej substancji w innej. Krople na granicy wody i oleju tworzą się na skutek napięcia powierzchniowego, które powoduje że cząsteczki wody ściśle przylegające do siebie tworzą na powierzchni wody cieniutką błonkę, utrzymując na



	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p>Jakie zmiany zachodzą po dodaniu do zlewki kilku kropli alkoholu?</p> <p>Krople alkoholu są widoczne w górnej warstwie na powierzchni oleju.</p>	<p>powierzchni krople wody zabarwionej atramentem.</p> <p>Na podobnej zasadzie działa lampa lava.</p>
Doświadczenie 2	<p>Jaki jest układ warstw w zlewce?</p> <p>W dolnej warstwie jest syrop, w środkowej warstwie zabarwiona woda, a w górnej warstwie olej.</p>	<p>Te trzy ciecze mają różne ciężary właściwe.</p> <p>Olej utrzymuje się na powierzchni, ponieważ jego ciężar właściwy jest najmniejszy.</p>
	<p>Co zaobserwowałeś/eś po wrzuceniu monety, rodzyńka, orzecha włoskiego do zlewki z syropem, zabarwioną wodą i olejem?</p> <p>Moneta opada na dno zlewki, rodzynek pływa w środkowej warstwie, a orzech pływa na powierzchni warstwy oleju.</p>	<p>Woda unosi się nad syropem, którego ciężar właściwy jest największy.</p> <p><b>A to ciekawe!</b> Trwają prace nad zbudowaniem elektrowni wodnej wykorzystującej energię powstającą w wyniku różnic zasolenia, czyli gęstości wody morskiej.</p>

## UNIT 4

### Tytuł: DLACZEGO CIĘŻKIE STATKI NIE TONA?

Człowiek, nawet ten który nie potrafi pływać, może położyć się na wodzie i swobodnie się na niej unosić. Woda utrzymuje ciała stałe, częściowo zmniejszając ich ciężar. Łatwiej jest unieść kogoś w wodzie niż na lądzie.

Kiedy wchodzimy do wanny z wodą poziom wody się podnosi. Podobno właśnie w czasie kąpieli Archimedes, grecki uczyony żyjący w Syrakuzach w III w. p.n.e., stwierdził istnienie wyporu hydrostatycznego. Ustalił, że na ciało zanurzone w cieczy działa skierowana ku górze siła wyporu równa ciężarowi wypartej cieczy. Na statki zanurzone w wodzie działa więc siła wyporu, której wartość jest równa ciężarowi wypartej wody. Stąd, jeśli statek jest bardziej zanurzony na skutek dodatkowego obciążenia, to działa na niego większa siła wyporu, częściowo równoważąca to dodatkowe obciążenie. Nie mniej jednak nadmiernie przeładowany statek z pewnością zbytnio się zanurzy i pójdzie na dno.

Na świecie pływa wiele olbrzymich statków morskich i oceanicznych, które przewożą wielkie ładunki. Są to duże statki towarowe oraz statki pasażerskie. Największe z nich mają wyporność ponad 100 000 ton, rozumianej jako masa wody wypieranej przez statek zanurzony do tak zwanego znaku wolnej burty. Jeśli dla tych statków nie przekroczy się jego granicznego zanurzenia w danych warunkach (nośności), to unoszą się one na wodzie i mogą płynąć.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Co zaobserwowałaś/eś po wrzuceniu do miski z wodą kulki i łódki z plasteliny? Łódeczka unosi się na wodzie, kulka tonie.	

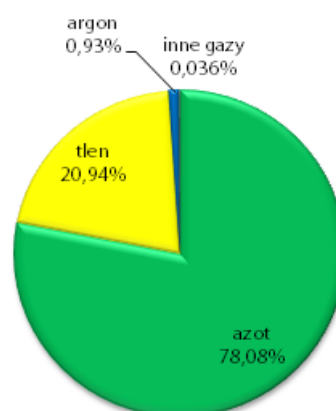
	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p><b>Jakie siły działają na łódkę i kulkę z plasteliny ?</b></p> <p>Im więcej wody wyprze zanurzany w niej przedmiot, tym większa jest działająca na niego siła wyporu. Łódeczka przemieszcza dużą ilość wody, która z kolei działa na nią siłą wyporu wystarczającą do tego, żeby unosiła się na wodzie.</p> <p>Kulka przemieszcza mniejszą ilość wody. Ponieważ zanurzając się powierzchnia przedmiotu jest niewielka, siła wyporu nie wystarcza do tego, żeby unosiła się na powierzchni wody.</p>	<p>Siłomierz to przyrząd do pomiaru wartości działającej siły. Siłomierz o skali zgodnie z układem SI to niutometr. Jednostką siły jest niuton. Sprężyna w siłomierzu wydłuża się pod wpływem działających na nią sił.</p>
	<p><b>Od czego zależy wielkość siły wyporu?</b></p> <p>Od kształtu.</p>	<p>Unoszenie się na wodzie zależy również od ciężaru właściwego zanurzanego przedmiotu. Statki, nawet jeśli zbudowane są z materiałów o tak dużym ciężarze właściwym jak żelazo, nie toną ponieważ w ich wnętrzu znajdują się komory wypełnione powietrzem. Ich średni ciężar właściwy jest więc mniejszy od ciężaru właściwego wody.</p>

## UNIT 5

### Tytuł: CZY PUSTE NACZYNNIE JEST RZECZYWIŚCIE PUSTE?

Powietrze nas otacza i zajmuje każdą wolną przestrzeń. Znajduje się ono również w wodzie, w roślinach i przedmiotach a także w ciałach ludzi i zwierząt. Jest ono lekkie i niewidoczne, a jednak można znaleźć sposób, żeby je zobaczyć. Kiedy otwieramy paczkę kawy zapakowanej „próżniowo”, słyszymy świst – to powietrze powraca na swoje miejsce do wewnątrz opakowania, skąd specjalnie je usunięto aby na dłużej zachować aromat kawy.

Powietrze jest mieszaniną jednorodną w skład której wchodzi pierwiastki i związki chemiczne w stanie gazowym.



**Skład powietrza**

#### Skład powietrza

Składnikami zmiennymi powietrza są argon, para wodna i tlenek węgla(IV), czyli dwutlenek węgla. W górnych warstwach atmosfery w minimalnych ilościach występuje wodór. Natomiast po burzy w powietrzu można stwierdzić obecność ozonu.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Co zaobserwowałeś/eś po wstawieniu butelki do góry dnem do miski z wodą? Woda nie wchodzi do butelki, jest ona pusta.	Butelka tylko pozornie jest pusta wypełnia ją powietrze.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Co zaobserwowałaś/eś po wstawieniu odwróconej szklanki wypełnionej wodą, przykrytej kartką do góry dnem ?</p> <p>Kartka nie odpada i woda nie wypływa.</p>	<p>Od dołu na kartkę naciska powietrze. Kartka "trzyma" wodę, która się nie wylewa. Tak naprawdę wodę trzyma ciśnienie aerostaticzne, które naciska na papier od spodu, ale woda naciska na kartkę od góry. <i>Czemu więc się nie wylewa?</i> Ponieważ ciśnienie aerostaticzne jest większe od hydrostatycznego. Woda wylałaby się gdyby ciśnienie hydrostatyczne byłoby większe od aerostaticznego, czyli szklanka musiałaby mieć jakieś 10m wysokości.</p>
Doświadczenie 3	<p>Co obserwujesz po przykryciu zapalanej świeczki cylindrem miarowym?</p> <p>Po kilku chwilach płomień gaśnie, a woda wchodzi do cylindra i podnosi się do około 1/5 jego wysokości.</p>	<p>Spalając się, świeca zużywa znajdujący się w powietrzu tlen. Ciśnienie zewnętrzne wpycha do cylindra wodę, która zajmuje przestrzeń po tlenie. Nie zajmie całego cylindra, bo pozostała w nim część powietrza składająca się głównie z azotu.</p>
Doświadczenie 4	<p>Co obserwujesz, która świeczka zgaśnie pierwsza?</p> <p>Pierwsza zgaśnie świeczka przykryta mniejszym słoikiem, a następnie świeczka przykryta większym słoikiem.</p>	<p>Spalanie to reakcja chemiczna przebiegająca między materiałem palnym, w tym przypadku parafiną świeczki a tlenem zawartym w powietrzu. Po przykryciu świeczek słoikami dostęp świeżego powietrza, a tym samym tlenu został ograniczony i świeczki zgasły. Jako pierwsza zgasła świeczka przykryta małym słoikiem, ponieważ w tym słoiku znajdowało się mniej powietrza a tym samym tlenu.</p>

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 5	<p>Co stało się z rękawiczką założoną na szyjkę butelki przed włożeniem i po włożeniu do wrzątku?</p> <p>Objętość rękawiczki zmienia się. Gdy wstawiliśmy butelkę do gorącej wody objętość rękawiczki wzrosła.</p>	<p>Podgrzane powietrze w butelce rozszerza się. Powietrze składa się z malutki cząstek będących w stałym ruchu, które pod wpływem ciepła poruszają się coraz szybciej. Ciśnienie powietrza w butelce i w rękawiczce wzrasta, dzięki czemu rękawiczka zwiększa swoją objętość.</p>
Doświadczenie 6	<p>Co zaobserwowałaś/eś przy próbie uniesienia górnej szklanki po tym, jak zgasł płomień świeczki w dolnej szklance?</p> <p>Szklanki trzymają się razem. Przy próbie unoszenia górnej szklanki mamy wrażenie, że szklanki się skleiły.</p>	<p>Wewnątrz szklanek wytworzyło się na skutek spalania, podciśnienie, które przytrzymuje szklanki i nie pozwala im opaść.</p>

#### Jeszcze ciekawostka dotycząca gęstości powietrza:

- powietrze jest ok. 770 razy lżejsze od wody, ale w pustej otwartej sporej beczce jest około kilograma powietrza. A wydaje się że jest tam całkiem pusto...

## UNIT 6

### Tytuł: JAK ZIDENTYFIKOWAĆ GAZY WCHODZĄCE W SKŁAD POWIETRZA?

Powietrze jest mieszaniną gazów, w której objętościowo azot stanowi 78,09%, tlen 20,98% a dwutlenek węgla 0,03%. Oprócz wymienionych składników w powietrzu może występować w zmiennych ilościach ozon, para wodna, amoniak oraz substancje gazowe lub pyłowe stanowiące zanieczyszczenia powietrza – węglowodory, tlenek węgla, tlenki azotu, dwutlenek siarki, fluor. Tlen należy do pierwiastków najbardziej rozpowszechnionych we Wszechświecie. Tlen jest również najbardziej rozpowszechnionym pierwiastkiem w skorupie ziemskiej. Dwuatomowe cząsteczki gazowego tlenu to ponad 20% atmosfery ziemskiej. Powietrze posiada szereg ciekawych cech: jest bezbarwne, nie ma zapachu, jest ściśliwe, może zmieniać swoją temperaturę.

#### Doświadczenie 1

	Zaobserwowane zmiany	Identyfikacja gazu
1	wydziela się gaz, woda wapienna mętnieje pod wpływem wdmuchiwanego do niej gazu.	Dwutlenek węgla( CO <sub>2</sub> ). (Mętnienie wody wapiennej to reakcja charakterystyczna umożliwiająca jego identyfikację)
2	wydziela się gaz, po wprowadzeniu do probówki rozżarzone łuczywko zapala się.	Tlen (O) (rozpalanie tlącego się łuczywka jest reakcją charakterystyczną dla tlenu)
3	wydziela się gaz, po przyłożeniu zapalanej zapalki słychać charakterystyczne puknięcie (huk).	Wodór (H) (magnez reaguje z octem, wydzielając przy tym wodór, który jest palny. Zmieszany z niewielką ilością powietrza zapala się z charakterystycznym dźwiękiem)
4	Woda wapienna mętnieje pod wpływem wdmuchiwanego do niej gazu	Dwutlenek węgla. (Mętnienie wody wapiennej to reakcja charakterystyczna umożliwiająca jego identyfikację)

## Uwagi i Ciekawostki

Wodę wapienna, to nasycony, klarowny roztwór wodorotlenku wapnia. Możemy go otrzymać z wapna palonego (tlenku wapnia), który bez problemu kupimy w sklepie ogrodniczym, jako nawóz sztuczny dla roślin. W sklepie budowlanym wodorotlenek wapnia sprzedawany jest w postaci wapna hydratyzowanego. Łączymy wapno palone z wodą w taki sposób, aby otrzymać nasycony roztwór wodorotlenku wapnia, inaczej wapno gaszone. Zlewamy roztwór znad osadu, zamykamy butelkę korkiem w celu uniknięcia nasycenia dwutlenkiem węgla z powietrza i strącenia osadu.

### Właściwości tlenu, wodoru i dwutlenku węgla

Tlen	Wodór	Dwutlenek Węgla
gaz		
bezbarwny		
bezwonny		
podtrzymuje spalanie, sam się nie pali	nie podtrzymuje spalania	nie podtrzymuje spalania, sam się nie pali
słabo rozpuszcza się w wodzie	słabo rozpuszcza się w wodzie	dobrze rozpuszcza się w wodzie
łączy się z innymi pierwiastkami dając tlenki	- najlżejszy gaz - łączy się z niemetalami	- 1,5 raza cięższy od powietrza - powoduje mętnienie wody wapiennej, gdyż reaguje z nią

### Gęstości gazów wchodzących w skład powietrza

substancja	gęstość [g/dm <sup>3</sup> ]
azot	1,24
powietrze	1,29
tlen	1,43
argon	1,48
dwutlenek węgla	1,98

Do wyznaczania wilgotności powietrza służy higrometr. Jednostką wilgotności to [%].






## UNIT 7

### Tytuł: CO SIĘ DZIEJE W KLATCE PIERSIOWEJ W CZASIE WYMIANY GAZOWEJ?

Oddychanie jest procesem wymiany gazowej między organizmem a otaczającym go środowiskiem. Wymiana gazowa zapewnia dopływ tlenu do tkanek oraz stałe usuwanie dwutlenku węgla na zewnątrz. W organizmie człowieka współdziałają dwa rodzaje wymiany gazowej: zewnętrzna i wewnętrzna. Wymiana gazowa zewnętrzna: drogami oddechowymi wdychane powietrze dociera do pęcherzyków płucnych. Mają one bardzo cienkie ścianki i otoczone są gęstą siecią drobnych naczyń krwionośnych. Tlen z wdychanego powietrza przenika na zasadzie dyfuzji do krwi, gdzie łączy się z hemoglobina zawartą w czerwonych krwinkach, tworząc oksyhemoglobinę. Dwutlenek węgla, który dostał się do krwi podczas wymiany gazowej wewnętrznej, przenika do pęcherzyków płucnych, skąd przy wydechu może być wydalony na zewnątrz. Wymiana gazowa wewnętrzna: krew naczyniami rozprowadzana jest do komórek. Tlen odłącza się od hemoglobiny, zawartej w erytrocytach przenika do komórek, gdzie spożytkowany będzie w procesie oddychania. Dwutlenek węgla z oddychania komórkowego, na zasadzie dyfuzji, przechodzi z komórek do krwi żyłnej, z którą przeniesiony będzie do płuc układem żylnym.

	Spostrzeżenia	Uwagi/ Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Ile centymetrów miał Twój obwód klatki piersiowej w czasie wdechu? Ile centymetrów miał Twój obwód klatki piersiowej w czasie wydechu?</p> <p>W czasie wdechu obwód klatki piersiowej będzie większy niż w czasie wydechu.</p> <p>Wdech:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- mięśnie międzyżebrowe kurczą się,</li> <li>- żebra unoszą się do góry,</li> </ul>	<p>Mechanizm oddychania zachodzi niezależnie od naszej woli. Kieruje nim układ nerwowy, którego ośrodki znajdują się w rdzeniu przedłużonym.</p> <p><b>Pojemność całkowita płuc</b> wynosi 5200 ml. Jest to suma pojemności życiowej i pojemności zalegającej. Pojemność zalegająca to około 1200 ml. Jest to pojemność, której nie można usunąć za pomocą wydechu.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/ Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>- <u>zwiększa się objętość klatki piersiowej.</u></p> <p>- przepona spłaszcza się.</p> <p>Wydech:</p> <p>- mięśnie międzyżebrowe rozluźniają się,</p> <p>- żebra wracają do pierwotnego położenia,</p> <p>- <u>zmniejsza się objętość klatki piersiowej.</u></p>	<p><b>Pojemność życiowa</b> to około 4000 ml. Jest to suma powietrza dopełniającego, oddechowego i zapasowego. Powietrze dopełniające (2500 ml) jest to ilość powietrza, jaką można jeszcze pobrać po wykonaniu przeciętnego wdechu.</p> <p><b>Pojemność oddechowa</b> (500 ml) to ilość powietrza napływająca do płuc przy każdym spokojnym wdechu.</p> <p><b>Pojemność zapasowa</b> (1000 ml) to ilość powietrza, które można usunąć z płuc po wykonaniu przeciętnego wydechu.</p>
	<p><b>Jak zmienia się Twój model płuca, gdy pociągasz za palce rękawicy i gdy je puszczasz?</b></p> <p>Rękawiczka jest przeponą modelu. Pociągnięcie rękawiczki w dół powoduje, że balonik napełnia się powietrzem. Po puszczeniu gumowej rękawiczki powietrze uchodzi z balonika.</p> <p>Model ten tłumaczy w jaki sposób wentylują nasze płuca. To nie same płuca kurczą się i rozciągają tylko dzieje się tak w skutek różnicy ciśnienia między wnętrzem klatki piersiowej a jej otoczeniem. Ruch przepony i mięśni żeber powoduje powstanie podciśnienia w klatce piersiowej, dzięki czemu powietrze jest zasysane z otoczenia (wdech) a następnie wyrzucane na zewnątrz (wydech).</p>	<p>W świecie zwierząt powstały różne narządy służące do wymiany gazowej w zależności od środowiska życia:</p> <p><b>Dyfuzja</b> jest to przenikanie cząsteczek ze środowiska o większym stężeniu do środowiska o mniejszym stężeniu.</p> 

## UNIT 8

### Tytuł: DLACZEGO PAPIEREK WSKAŹNIKOWY NAZYWANY JEST UNIWERSALNYM?

Powszechnie stosowana i najbardziej znana skala pH zawiera wartości w zakresie od 0 do 14. Skala pH mieści się w granicach od 0-14, a została wprowadzona w 1909 roku przez Soerena Petera Soerensena.



Znajomość pH wykorzystywana jest w medycynie, rolnictwie, ogrodnictwie i hodowli ryb. Możemy sprawdzić jaki odczyn ma dany roztwór przy pomocy substancji zwanych wskaźnikami. Wskaźniki są to substancje, które zmieniają barwę pod wpływem kwasów lub zasad. W gospodarstwie domowym też mamy wskaźniki, np.: esencja herbaciana, sok z czerwonej kapusty, sok z jagód, buraki czerwone, płatki pelargonii. Powszechnie produkuje się tzw. papierki uniwersalne. Występują one w postaci pasków bibuły nasyconych mieszaniną wskaźników. Sposób korzystania z nich jest bardzo prosty. Papierek umieszcza się w badanym roztworze, wtedy zabarwia się on na pewien kolor w zależności od odczynu roztworu. Następnie porównując zabarwienie papierka z barwną skalą obecną na opakowaniu można odczytać orientacyjną wartość pH roztworu. Papierek uniwersalny wobec kwasów barwi się na czerwono, a wobec zasad na zielono.


	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p><u>Zlewka nr 1</u> (50ml wody destylowanej + pół łyżeczki sody oczyszczonej). pH= 10 ; kolor zabarwionego papierka wskaźnikowego: zielony.</p>	<p>pH wybranych roztworów:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Coca-cola – 4,5</li> <li>• Herbata z cytryną- 4</li> </ul>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p>Dodatek wodorowęglanu sodu (<math>\text{NaHCO}_3</math>) do wody, który łatwo hydrolizuje, gdyż jest solą słabego kwasu i mocnej zasady, podnosi stężenie jonów wodorotlenkowych (<math>\text{OH}^-</math>) w roztworze, a co za tym idzie zwiększa pH.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roztwór kwasu cytrynowego – 2</li> <li>• Woda destylowana – 6-7</li> <li>• Mleko 'Łaciate' – 6,5</li> <li>• Sok jabłko- brzoskwinia - 3,5</li> </ul>
Doświadczenie 1	<p><u>Zlewka nr 2</u> (50 ml octu) pH=3; kolor zabarwionego papierka wskaźnikowego: czerwony Dodanie do wody octu (ocet - <math>\text{CH}_3\text{COOH}</math>), który dysocjując zwiększają stężenie jonów wodorowych (<math>\text{H}^+</math>) w roztworze obniża pH</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Woda z kranu – 4,5</li> <li>• Roztwór kawy rozpuszczalnej – 4,5</li> <li>• Jogurt naturalny – 5</li> <li>• Krew – 7,35</li> <li>• Sok żołądkowy – 2</li> </ul>
	<p><u>Zlewka nr.3</u> (50 ml wody destylowanej + pół łyżeczki proszku do prania) pH=10; kolor zabarwionego papierka wskaźnikowego: zielony</p>	<p>Innym sposobem określenia pH roztworu jest urządzenie zwane <u>pHmetrem</u>. Jest to najdokładniejszy przyrząd służący do tych celów. Dane uzyskane w wyniku pomiaru przekształca się na odpowiednie wartości Wskaźniki roślinne równie prawidłowo jak wskaźniki chemiczne pozwalają określić pH roztworu i jego odczyn. Sok z aronii, czarnej porzeczki, żurawiny, hibiskusa zawierają antocyjany, które są odpowiedzialne za ich barwę. Antocyjany są bardzo wrażliwe na zmianę pH roztworu. Dzięki temu są prawie doskonałymi wskaźnikami pH.</p>
	<p><u>Zlewka nr 4</u> (50 ml wody destylowanej + pół łyżeczki kwasu cytrynowego). Dodanie do wody kwasu cytrynowego), który dysocjując zwiększają stężenie jonów wodorowych (<math>\text{H}^+</math>) w roztworze obniża pH.</p>	
<p><b>Jaki kolor przyjął sok w kubeczku?</b> Po dodaniu sody oczyszczonej sok zmieni kolor na zielony <b>Co się stało, gdy do przebarwionego soku w kubeczku dodano krople roztworu ze zlewki nr 2?</b> Następnie po dodaniu roztworu kwasu cytrynowego sok zmieni z powrotem kolor na czerwony (różowo-fioletowy).</p>		
Doświadczenie 2		

## UNIT 9

### Tytuł: CZY KOSMETYKI, ŚRODKI CZYSTOŚCI STOSOWANE W ŻYCIU CODZIENNYM MAJĄ SWOJE PH?

Wiele roślin zawiera naturalne barwniki mające właściwości wskaźników pH. Antocyjany to barwniki roślinne o kolorze czerwonym, niebieskim lub fioletowym. Należą one do szerszej grupy związków zwanej flawonoidami. Antocyjany nadają zabarwienie wielu owocom (np. czarna jagoda, aronia), warzywom (np. czerwona kapusta), kwiatom (np. pelargonia, dalia, róże, fiołki i inne) oraz nasionom i liściom roślin. Ich stężenie w owocach związane jest ze stopniem ich dojrzałości i najczęściej rośnie w miarę dojrzewania owocu. Barwa antocyjanów zależy od pH środowiska, w jakim się one znajdują. W przypadku pH poniżej 7 (kwaśne) są one czerwone, a w pH obojętnym lub zasadowym (pH > 7) mają barwę niebieską lub fioletową. W świecie roślinnym antocyjany pełnią istotną rolę sygnalizacyjną w oddziaływaniach roślin z innymi organizmami. Polega ona między innymi na przyciąganiu ptaków, małych ssaków czy owadów, które odgrywają istotną rolę w zapylaniu roślin. Drugą ważną funkcją tych barwników jest ochrona roślin przed patogenami. Antocyjany chronią tkanki przed szkodliwymi skutkami promieniowania UV.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	 <p>pH 1 3 5 7 9 11 13</p> <p>Zmiana zabarwienia wywaru z płatków pelargonii w zależności od pH badanego roztworu.</p>	<p>Z roślin wyizolowano ponad 500 różnych antocyjanów.</p> <p>Znalazły one powszechne zastosowanie jako barwniki w farmacji i przemyśle spożywczym, gdzie oznaczane są jako E 163</p>
Doświadczenie 2	<p>Za pomocą roztworu z płatków z pelargonii można ocenić odczyn (orientacyjne pH) badanych roztworów wodnych różnych substancji (patrz tabela poniżej).</p>	<p>W większości gospodarstw domowych znajduje się wiele substancji, które można użyć jako wskaźnik pH roztworu. Najprostszym przykładem takiego</p>

		wskaźnika jest napar czarnej herbaty, który przy pH > 7,5 posiada barwę ciemnobrązową, przy pH równym 6 barwę jasnobrązową, zaś przy pH < 5,5 barwę jasnożółtą.
--	--	---

Substancja rozpuszczona w wodzie	Barwa papierka uniwersalnego	pH	Barwa roztworu płatków kwiatowych	Odczyn
proszek do prania	Zielona	8,5-11	Żółto-zielona	zasadowy
mydło	Zielona	8,5 - 10	Żółto-zielona	zasadowy
płyn do mycia naczyń	Zielona	7,5-8	Żółta	zasadowy
pasta do zębów	Zielona	> 10,5	Żółta	zasadowy

## UNIT 10

### Tytuł: CZY SOK Z CZERWONEJ KAPUSTY DA SIĘ PRZEFARBOWAĆ?

Czerwona kapusta zawiera barwniki antocyjanowe. Antocyjany nadają zabarwienie również wielu jagodom (np. borówce, aronii) i kwiatom (np. pelargonii, dalii, róży, fiołkowi i innym). To związki, które są naturalnymi wskaźnikami pH, przybierają inną barwę w roztworach kwaśnych, a inną w zasadowych. Barwnik z czerwonej kapusty jest fioletowy w wodzie (pH ok. 7,0). W kwaśnym środowisku jego kolor zmienia się na czerwony (przy pH poniżej 3,6). Natomiast w środowisku zasadowym sok z kapusty staje się niebieski (pH ok. 7,5), niebieskozielony (pH ok.10), a nawet zielony (pH powyżej 12).

	pH roztworu zbadane uniwersalnym papierkiem wskaźnikowym	Zabarwienie roztworu +soku z czerwonej kapusty
Próba I woda niegazowana	6-7	Fioletowo-niebieski
Próba II ocet	3	czerwony
Próba III mleko	6,5	Fioletowy-niebieski
Próba IV coca-cola	4,5	fioletowy
Próba V sok pomarańczowy	4	Różowo-fioletowy
Próba VI jogurt	5	Różowo-fioletowy
Próba VII woda z sodą	10	niebiesko-zielony
Próba VIII woda z żelazem	6-8	niebieski
Próba IX woda z pastą	10	niebieski

Barwa wskaźnika z czerwonej kapusty w zależności od pH roztworu:



### Ciekawostki

Nazwa antocyjanów wywodzi się od greckiego słowa anthos="barwa" i kyaneos="niebieski".

Wiele roślin zawiera naturalne barwniki mające właściwości wskaźników pH. Niektóre nazywane są nawet roślinami wskaźnikowymi, pozwalającymi na określenie kwasowości gleby. Np. kwiaty niezapominajki na podłożu kwaśnym mają wyraźnie różowy odcień w odróżnieniu od niebieskich kwiatów rosnących na podłożu alkalicznym.



## UNIT 12

### Tytuł: CZY JĘZYK I NOS MAJĄ COŚ WSPÓLNEGO Z ROZPOZNAWANIEM SMAKU?

Zmysły smaku i węchu współpracują ze sobą dzięki czemu jedzenie sprawia nam przyjemność.

Na języku człowieka znajdują się kubki smakowe. Komórki kubków smakowych poprzez nerwy wysyłają do mózgu informacje o smaku. Zwykle to co jemy jest mieszanka smaków np. truskawki mogą być słodko-kwaśne. Język jest najbardziej wrażliwy na smak gorzki, tzn. wyczuwa nawet niewielkie stężenie goryczy w potrawie. To ważne ponieważ większość trucizn jest gorzkich, w ten sposób zmysł smaku ostrzega nas przed zagrożeniem.

Komórki potrafiące wyczuwać zapach znajdują się głęboko w nosie. Stamtąd impulsy nerwowe wyruszają do mózgu, by dostarczyć mu sygnały zapachowe. Zapach również może ostrzegać nas przed niebezpieczeństwem.

Podczas jedzenia bardzo mocno odczuwamy zapach nie tylko przez nos, ale i przez jamę ustną, która jest połączona z jamą nosową. Zmysł smaku i powonienia są bardzo mocno ze sobą powiązane, kiedy mamy mocny katar nie czujemy już tak dobrze smaku spożywanych produktów spożywczych. Gdy zabraknie informacji o zapachu, nic nie smakuje dobrze.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Jaka jest intensywność odczuwanego zapachu przy wdychaniu substancji zapachowej lewa i prawa dziurką nosa? Jedną z dziurek czujemy zapach lepiej, a drugą gorzej.	Co pewien czas następuje zmiana nozdrza dominującego, dlatego jedną dziurką czujemy zapach lepiej a drugą gorzej. Kiedy do nosa docierają dwa zapachy naraz, mózg przetwarza je oddzielnie, wykorzystując do tego poszczególne dziurki.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Co zauważyłaś/eś obserwując język w lusterku?</p> <p>Śluzówka języka jest wilgotna, różowa, pokryta licznymi brodawkami językowymi.</p>	<p>Brodawki języka to wyrostki tkanki łącznej, które wystają ponad powierzchnię śluzówki i są pokryte nabłonkiem wielowarstwowym płaskim.</p> <p>U człowieka występuje sześć rodzajów brodawek, które dzielimy na brodawki mechaniczne (służą do pobierania, rozdrabniania pokarmu) oraz brodawki smakowe (zawierające kubki smakowe)</p>
Doświadczenie 3	<p>Czy kolega rozpoznał smaki (zmiksowanego: jabłka, ugotowanego ziemniaka i ugotowanej marchewki) z zatkanym nosem?</p> <p>Kolega z trudem rozpoznawał co je lub nie rozpoznawał wcale.</p>	<p>To węch pozwala nam dokładnie rozpoznawać pokarmy: kiedy węch nie działa, wszystkie potrawy wydają się nam bardzo podobne.</p>
Doświadczenie 4	<p>Czy wszystkie rejony języka czują w takim samym stopniu smaki gorzki, kwaśny, słony i słodki?</p> <p>Kubki smakowe, czyli znajdujące się na naszym języku receptory smaku wyczulone są na różne smaki. Niektóre są wrażliwe na słodczy – to te które znajdują się na czubku języka, inne reagują na gorycz – te skupione są w tylnej części języka. Z boków języka znajdują się receptory smaku kwaśnego i słonego.</p>	<p>Język rozpoznaje tylko cztery podstawowe smaki, to nos pozwala nam rozkoszować się wielką różnorodnością wrażeń smakowych.</p> <p>Zmysł węchu potrafi rozróżnić od 2 do 4 tysięcy różnych zapachów. Szczególnie uzdolnieni ludzie czynią ze swego nosa cenny instrument pracy: należą do nich degustatorzy win (kiperzy) i kreatorzy perfum, których zadaniem jest ocenienie bukietu zapachowego badanych produktów.</p>

## UNIT 13

### Tytuł: CZY MOŻNA ROZPOZNAĆ PRZEDMIOTY DOTYKIEM MAJĄC ZASŁONIĘTE OCZY?

Dotyk dostarcza nam bardzo ważnych informacji o świecie: mówi nam czy coś jest gładkie, szorstkie, gładkie, zimne, ciepłe, twarde lub miękkie. Dotykamy zazwyczaj rękami, ale tzw. Receptory dotyku rozmieszczone są na całej skórze. Jednym z najmniej wrażliwych na dotyk miejsc są plecy, bardzo wrażliwe są natomiast opuszki palców.

Ciałka czuciowe i inne receptory połączone są włóknami nerwowymi z rdzeniem kręgowym w kręgosłupie. Kiedy zostają podrażnione przez bodziec, wysyłają impuls nerwowy do rdzenia, który z kolei przesyła je do mózgu, tam zostają rozpoznane, analizowane.

Dzięki dotykowi ludzie niewidomi mogą rozpoznawać przedmioty. Mogą też czytać specjalne książki. Zwykle litery zastąpione są znaczkami alfabetu Braille'a. Składają się one z wypukłych kropek, które można wyczuwać przesuwając palce po kartce.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Które z umieszczonych w torbie przedmiotów udało Ci się rozpoznać wyłącznie dotykiem (mając zasłonięte oczy)? Przy pomocy dotyku prawie zawsze udaje nam się odgadnąć jakie przedmioty były w torebce.	Od pierwszych miesięcy życia nasz mózg zapamiętuje informacje, które organy zmysłów codziennie mu przekazują. Dlatego jest on w stanie rozpoznawać przedmioty i osoby nawet bez pomocy

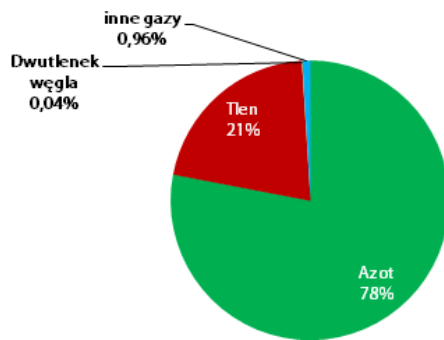
	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p>Które cechy przedmiotów z łatwością udało Ci się określić wyłącznie dotykiem, a których określenie sprawiło Ci trudność?</p> <p>Z łatwością określimy ich kształt, twardość, sprężystość, rodzaj powierzchni.</p>	<p>wzroku. Informacje o grubości, kształcie tego, czego dotyczą opuszki palców, są wystarczające do tego, aby mózg jednoznacznie rozpoznał dotykany przedmiot.</p>
	<p>Które z umieszczonych w zlewkach substancji udało Ci się rozpoznać z łatwością wyłącznie dotykiem (mając zasłonięte oczy), a których rozpoznanie sprawiło Ci trudność?</p> <p>Najprościej jest rozpoznać mąkę i olej.</p> <p>Jakie właściwości badanych substancji udało Ci się odczuć na skórze palca?</p> <p>Udaje się rozpoznać stan skupienia, nie można określić barwy.</p>	
	<p>Co się dzieje kiedy dotykasz ołówkiem/dwoma ołówkami różnych części ciała kolegi?</p> <p>Kolega nie zawsze jest w stanie rozpoznać czy dotykasz go jednym ołówkiem, czy dwoma.</p> <p>Z pewnością poczuje dwa ostrza ołówka na dłoniach i wargach.</p>	<p>Receptory dotyku i wolne zakończenia nerwowe odpowiedzialne za odczuwanie bólu są skupione przede wszystkim w tych miejscach, gdzie zmysł dotyku jest szczególnie ważny: na opuszkach palców, na wargach i na podeszwach stóp.</p>

## UNIT 14

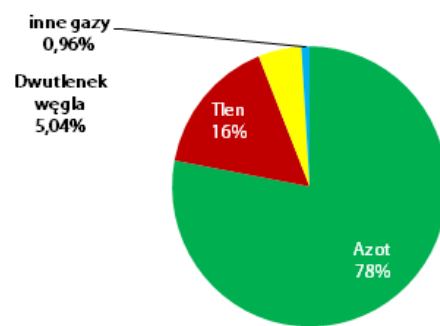
### Tytuł: CZY WYDYCHANE PRZEZ CZŁOWIEKA POWIETRZE ZAWIERA GAZ, KTÓRYM MOŻNA ZGASIĆ POŻAR?

Oddychanie jest jedną z najważniejszych czynności organizmów i podstawowym przejawem życia. Płuca zbudowane są z milionów pęcherzyków płucnych oplecionych gęstą siecią włosowatych naczyń krwionośnych. Poprzez jednowarstwowy nabłonek stanowiący ścianki pęcherzyków odbywa się wymiana gazowa. Powierzchnia wymiany gazowej jest bardzo duża - u dorosłego człowieka to około 100 m<sup>2</sup>. Dwutlenek węgla, powstający w wyniku przemian zachodzących w komórkach, musi zostać usunięty na zewnątrz.

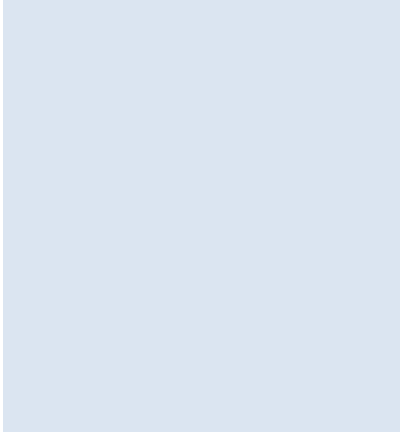


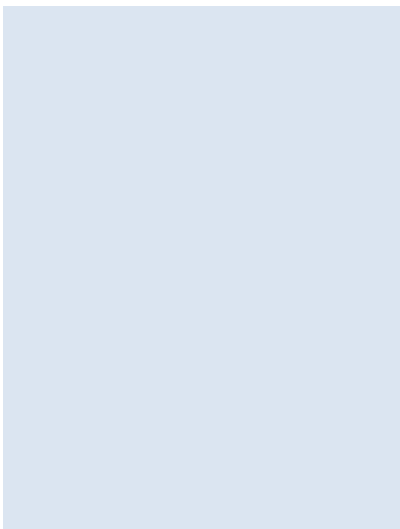
#### Skład powietrza wdychanego



#### Skład powietrza wydychanego



	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>W zetknięciu się wody wapiennej z wydychanym powietrzem (dwutlenkiem węgla) można zaobserwować zmętnienie wody wapiennej następuje reakcja:</p> $\text{CO}_2 + \text{Ca(OH)}_2 \rightarrow \text{H}_2\text{O} + \text{CaCO}_3 \downarrow$ <p>Wytrącenie się węglanu wapnia powoduje zmętnienie wody wapiennej</p>	<p><u>Spirometr</u>, przyrząd służący do pomiarów objętości oddechowej płuc (pojemności życiowej płuc) oraz do wykreślenia spiogramu, który ma duże znaczenie diagnostyczne w schorzeniach dróg oddechowych.</p>

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Doświadczenie 2</p>	<p>Co zaobserwowałeś/eś w szklanej butelce po dodaniu octu spożywczego do sody oczyszczonej?</p> <p>W butelce zachodzi reakcja chemiczna substancji znajdujących się w sodzie oczyszczonej i w occie, zaczyna wytwarzać się piana i duża ilość gazu (dwutlenek węgla)</p>	
	<p>Co zaobserwowałeś/eś po nałożeniu balonu na szyjkę butelki z sodą oczyszczoną i octem spożywczym?</p> <p>W wyniku reakcji sody octem powstaje gaz- dwutlenek węgla- który zajmuje dużą przestrzeń, dlatego balonik rośnie.</p>	<p>Jeśli uznamy, że nasz balon jest za mały, wystarczy zwiększyć ilość sody i octu.</p> 
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Doświadczenie 3</p>	<p>Jak pali się świeczka, na którą wypuszczany jest gaz z wypełnionego balonu?</p> <p>Po wypuszczeniu gazu z balonu, świeczka natychmiastowo gaśnie. Co oznacza, że powstały gaz- dwutlenek węgla jest gazem nie podtrzymującym palenia.</p>	
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Doświadczenie 4</p>	<p>Co się dzieje gdy wymieszamy sodę z octem i płynem do mycia naczyń?</p> <p>Po kilku minutach z butelki zacznie wydobywać się piana. Gdy mieszamy ocet z sodą oczyszczoną powstaje gaz zwany dwutlenkiem węgla. Tworzy on w occie bąbelki gazu, który reaguje z płynem do mycia naczyń. Powstaje przy tym tak dużo piany, że wydostaje się ona z butelki.</p>	

## UNIT 15

### Tytuł: DLACZEGO NAPÓJ GAZOWANY MA BĄBELKI?

Dwutlenek węgla (CO<sub>2</sub>) jest nie tylko jednym z najważniejszych gazów cieplarnianych, lecz także znajduje się wszędzie wokół nas: w powietrzu (0.0388%), którym oddychamy; w powietrzu (4%), które wydychamy; w napojach gazowanych, w ciastach, które wyrastają dzięki dwutlenkowi węgla uwalnianemu przez proszek do pieczenia; oraz przy spalaniu takich związków organicznych jak parafina, papier, drewno i ropa naftowa. Używany jest w postaci płynnej w gaśnicach oraz jako środek zamrażający w przemyśle spożywczym (na przykład przy przechowywaniu i transporcie lodów).

Wpływ napojów gazowanych na zdrowie: <http://fitnation.pl/fitblog/wp-content/uploads/2012/10/napoje-s%C5%82odkie1.jpg>

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Co zaobserwowałeś/eś przy otwieraniu butelki z napojem gazowanym wstawionym do miski z zimną wodą? Z butelki wydziela się gaz.	
Doświadczenie 2	Co zaobserwowałeś/eś przy otwieraniu butelki z napojem gazowanym wstawionym do miski z gorącą wodą? Po odkręceniu następuje gwałtowne rozprężenie i "napój ucieka".	Wzrost temperatury powoduje spadek rozpuszczalności gazu w napoju i wzrost ciśnienia gazu w butelce. Gaz w butelce rozpręża się pod wpływem temperatury.
Doświadczenie 3	Jakie zmiany zaszły w butelce po dodaniu wody do sodы oczyszczonej, kwasku cytrynowego i cukru pudru? Jaki jest smak powstałego produktu? W butelce pojawiły się bąbelki i gaz. Napój się pieni. Smak napoju jest cytrynowy.	Jak powstała woda gazowana? <a href="http://pl.wikipedia.org/wiki/Woda_gazowana">http://pl.wikipedia.org/wiki/Woda_gazowana</a>

## UNIT 16

### Tytuł: CZY CUKIER JEST SKŁADNIKIEM TYLKO SŁODYCZY?

Każdego dnia powinniśmy dostarczać w pożywieniu odpowiednio zbilansowaną ilość składników odżywczych, czyli pewnych substancji odżywczych. Oprócz białek, tłuszczów, witamin, soli mineralnych i wody należą do nich węglowodany, zwane potocznie cukrami. Takimi cukrami są glukoza i fruktoza znajdujące się w owocach, cukier którym słodzimy herbatę, czyli sacharoza oraz występująca w mleku laktoza. Do cukrów należy też skrobia znajdująca się np.: w ziemniakach, a nawet celuloza, czyli błonnik. Cukier prawie wszystkim kojarzy się ze słodyczą. Tymczasem nie wszystkie cukry są słodkie. Przykładem jest skrobia ( $C_6H_{10}O_5$ )n- główny składnik mąki ziemniaczanej. Rośliny wytwarzają skrobię w procesie fotosyntezy w zielonych częściach roślin i gromadzą ją jako materiał zapasowy w różnych częściach swojego organizmu. Występuje ona w ziemniakach, ziarnach zbóż i w roślinach strączkowych. Skrobia to biała substancja, bez smaku i zapachu. Charakterystyczną reakcją wykrywania skrobi jest próba jodoskrobiowa - wykrywa się ją za pomocą jodyny lub płynu Lugola (jod w jodku potasu). Cząsteczki skrobi w zetknięciu z płynem Lugola czy jodyną absorbując jod barwią się na niebiesko.

	Spostrzeżenia	Uwagi/ Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Czy i jak zmienia się barwa po zakropleniu płynu Lugola na rozdrobnionego ziemniaka, jabłko, banana, chleb?</p> <p>Po naniesieniu płynu Lugola na rozdrobnionego ziemniaka, banana i chleb obserwuje się, że miejsce polane płynem zmieniło kolor na niebieski.</p> <p>Po naniesieniu płynu Lugola na rozdrobnione jabłko, obserwuje się, że miejsce polane płynem nie zmieniło koloru na niebieski.</p> <p>Wniosek: w ziemniakach, bananach i chlebie</p>	<p>Zamiast płynu Lugola (wodny roztwór czystego jodu w jodku potasu) można użyć Jodynę (alkoholowy roztwór jodu) która dostępna jest w aptece.</p> <p>Płyn Lugola ma działanie odkażające, jest stosowany w</p>



	Spostrzeżenia	Uwagi/ Ciekawostki
	znajduje się skrobia, brak jej w jabłkach. <i>(Jodyna ma kolor brązowy lub ciemnobrązowy a skrobia pod wpływem jodu zawartego w jodynie przybiera ciemnoniebieskie, czasem prawie czarne zabarwienie).</i>	leczeniu schorzeń tarczycy. W postaci rozcieńczonej (kilka kropel na 100 ml wody) ma zastosowanie jako antyseptyk do płukania gardła.
Doświadczenie 2	<p><b>Jakie zmiany zachodzą w zlewce z wodą destylowaną wymieszaną z miodem oraz w zlewce z mlekiem po dodaniu roztworu Fehlinga I + II?</b></p> <p>Odczynnik Fehlinga I + II ma intensywnie niebieską barwę.</p> <p>Po ogrzaniu z próbką mleka nie następuje zmiana barwy, co świadczy o braku zawartości cukrów.</p> <p>Po ogrzaniu z próbką miodu następuje zmiana barwy. Glukoza zawarta w miodzie powoduje zmianę barwy na ceglastoczerwoną.</p> <p>Wniosek: Po przeprowadzeniu próby Fehlinga można udowodnić, że cukry znajdują się w miodzie natomiast brak ich w mleku.</p> <p><i>(Niebieska barwa odczynnika Fehlinga jest spowodowana przez obecność kompleksu kationów miedziowych z winianem. W przypadku obecności związków redukujących w czasie podgrzewania dochodzi do redukcji kationów miedzi i wytworzenia nierozpuszczalnego w wodzie tlenku miedzi(II) <math>Cu_2O</math> o barwie ceglastoczerwonej)</i></p>	<p>Mając do dyspozycji mikroskop można zeszkobać troszkę zabarwionego mięszu i obejrzyć go pod mikroskopem (cząsteczki skrobi będą dobrze widoczne-niebieskie).</p> <p>Próba Fehlinga jest reakcją chemiczną, stosowaną do wykrywania obecności związków redukujących. Właściwości redukujące wykazują niektóre cukry (glukoza, fruktoza, maltoza, celobioza i laktoza) Dzięki próbie Fehlinga możemy więc również odróżnić cukry od innych związków chemicznych.</p>
	<p><b>Jakie zmiany zachodzą po dodaniu roztworu Fehlinga I + II do kolb z przesączem uzyskanym po wymoczeniu rodzynek i banana?</b></p> <p>Po dodaniu odczynnika Fehlinga I + II do</p>	

	Spostrzeżenia	Uwagi/ Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>kolby z przesączem uzyskanym po wymoczeniu rodzynek obserwuje się zmianę barwy odczynnika na ceglastoczerwony.</p> <p>Po dodaniu odczynnika Fehlinga I + II do kolby z przesączem uzyskanym po wymoczeniu rozdrobnionego banana nie obserwuje się zmiany barwy odczynnika.</p> <p>Wniosek: Próba Fehlinga pozwala na wykrycie cukrów redukujących takich jak fruktoza w rodzynekach. Próba ta nie pozwala na wykrycie skrobi znajdującej się m.in. w bananach.</p>	<p>Odczynnik Fehlinga przygotowuje się jako dwa oddzielne roztwory:</p> <p>I: roztwór siarczanu miedzi(II) i kwasu siarkowego w wodzie,</p> <p>II: roztwór wodorotlenku sodu i winianu sodowo-potasowego w wodzie.</p>

## UNIT 17

### Tytuł: **JAKIE CZYNNIKI MOGĄ ZNISZCZYĆ BIAŁKA?**

Białko to podstawowy budulec wszystkich narządów w organizmie. Wchodzi w skład enzymów, hormonów, przeciwciał. Białka uczestniczą w przemianie materii i zapewniają prawidłowe funkcjonowanie organizmu. To dzięki nim możliwy jest prawidłowy wzrost i rozwój człowieka, a także regeneracja uszkodzeń.

Białka (Polipeptydy) to duże cząsteczki składające się z mniejszych elementów-aminokwasów. Ich budowa jest dość złożona. Tworzą one cztery struktury z których każda następna jest coraz bardziej skomplikowana.

Struktura pierwszorzędowa- to po prostu ułożenie aminokwasów w łańcuchu polipeptydowym; struktura drugorzędowa - to przestrzenne ułożenie łańcuchów w formie spirali, harmonijki; struktura trzeciorzędowa- to połączenie ze sobą łańcuchów czy spirali w większą formę przestrzenną; struktura czwartorzędowa- najbardziej skomplikowana może zawierać fragmenty innych cząsteczek np.: cukrów.

Białka w organizmach pełnią przede wszystkim funkcję strukturalną i zapasową. Białka budują organelle komórkowe: błony biologiczne, cytoplazmę. Białka to również składniki płynów ustrojowych organizmu, m.in. krwi - albuminy. Białkami są enzymy komórkowe kontrolujące przebieg reakcji metabolicznych. Są również hormony o budowie białkowej np. insulina, adrenalina. Białka pełnią też funkcje transportowe, tworzą przenośniki i kanały jonowe w błonach komórkowych. Białkiem o roli transportowej w organizmie pełni hemoglobina (transport gazów oddechowych). Mamy również białka odpornościowe – immunoglobuliny.

Do najlepszych źródeł białek należą: mięso, mleko, jaja, orzechy, zboża i rośliny strączkowe.

## Doświadczenie 1 - Spostrzeżenia

Lp.	Substancja dodana	Obserwacje
1	cukier	Białko zmienia barwę na białą. Zmienia konsystencję. Widoczne jest jego ścięcie.
2	soda	Nie zachodzą zmiany
3	spirytus	Białko zmienia barwę na białą. Zmienia konsystencję. Widoczne jest jego ścięcie.
4	ocet	Białko zmienia barwę na białą. Zmienia konsystencję. Widoczne jest jego ścięcie.
5	kwasek cytrynowy	Białko zmienia barwę na białą. Zmienia konsystencję. Widoczne jest jego ścięcie.
6	woda mineralna	Nie zachodzą zmiany. Białko jaja kurzego rozpuszcza się w wodzie (tworząc opalizujący roztwór. Światło przechodząc przez badany roztwór rozprasza się i powstaje stożek Tyndalla).
7	woda utleniona	Białko zmienia barwę na białą. Zmienia konsystencję. Widoczne jest jego ścięcie.
8	mleko	Nie zachodzą zmiany.
9	olej	Nie zachodzą zmiany.
10	coca cola	Białko zmienia barwę na białą. Zmienia konsystencję. Widoczne jest jego ścięcie.
11	mydło w płynie	Białko zmienia barwę na białą. Zmienia konsystencję. Widoczne jest jego ścięcie.
12	Podgrzewanie	Białko zmienia barwę na białą. Zmienia konsystencję. Widoczne jest jego ścięcie.

**Wniosek:** Niektóre substancje (cukier, spirytus, ocet, kwasek cytrynowy, woda utleniona, coca-cola, mydło w płynie) a także podgrzewanie mogą ścinać białko, ponieważ niszczą jego strukturę. Inne zaś (soda, woda mineralna, mleko, olej) nie mają takich właściwości, więc nie doprowadzają do ścinania się białek.

## Uwagi/Ciekawostki

Denaturacja to proces zniszczenia struktury białka. Jest on nieodwracalny i zachodzi pod wpływem wielu czynników fizycznych i chemicznych. Należą do nich: wysoka temperatura (powyżej 50 st.), silne mieszanie, detergenty, alkohole, stężone kwasy i zasady, duże zmiany pH, wysokie stężenia jonów metali ciężkich. Białko po zajściu denaturacji zatracą swe właściwości biologiczne.

Najczęściej skład pierwiastkowy białek przedstawiany jest następująco:


Węgiel	50%-55%
Tlen	19%-24%
Azot	15%-18%
Wodór	6%-8%
Siarka	0,3%-3%
Fosfor	0%-0,5%

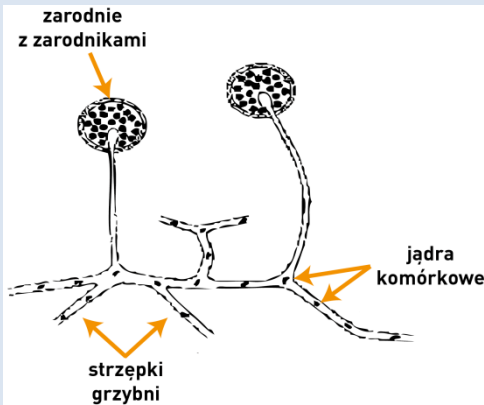
## UNIT 18

### Tytuł: DLACZEGO CHLEB I INNE POKARMY PLEŚNIEJĄ?

Biała, nitkowata struktura pojawiająca się między innymi na produktach spożywczych to plecha grzybów. Ta forma grzyba zbudowana jest z wielojądrowej, rozgałęzionej komórki zwanej strzępką. Strzępki przenikają przez podłoże organiczne, a ponad powierzchnię wystają te, których zadaniem jest wytworzenie zarodników służących do rozmnażania. Zarodniki unoszone z powietrzem, osiadają i jeśli mają dogodne warunki do rozwoju czyli wilgoć i ciepło to zaczynają wytwarzać strzępki. Do rozwoju pleśni nie jest potrzebne światło, równie pięknie rozwiną się w miejscu zacienionym. Rozmnażać pleśń możemy także za pomocą fragmentacji plechy. Grzyby, nie tylko pleśnie, nie posiadają barwników asymilacyjnych (zielonych), są cudzożywne i muszą pobierać związki organiczne z innych organizmów. Dlaczego produkty organiczne i pokarmy pleśnieją?, bo stanowią dogodne miejsce do rozwoju zarodników grzybów pleśniowych unoszonych z prądem powietrza. Dostarczają niezbędnej ilości wilgoci i związków organicznych.

**Uwaga! Obowiązkowo pracujemy w maseczkach. Zarodniki pleśni mogą być alergenami i uczulać, a nawet wywołać atak astmy.**

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Zaobserwuj za pomocą lupy wyhodowaną na chlebie pleśń. Nitki to strzępki, kropeczki to zarodnie w których znajdują się zarodniki.	Zdjęcie pleśni na chlebie:  Gdy zarodnie są dojrzałe, pękają, a zarodniki spadają na podłoże lub unoszone są z powietrzem.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Przygotuj preparat mikroskopowy grzybni pleśni i zaobserwuj go pod mikroskopem. W ZU wykonaj jego rysunek</p> <p>W zależności od powiększenia w mikroskopie i gatunku grzyba obraz może znacznie różnić się od podanego przykładu.</p>	<p>Schematyczny rysunek strzępki i zarodni pleśniaka.</p>  <p>Pleśniaki mogą występować w różnych kształtach np. podobnych do pędzla – grzyby pędzlaki, do kropidła- grzyby kropidlaki.</p>

### Doświadczenie 3

	chleb	cytryna	ser żółty	ciastko	jabłko	sałata	pomidor
Czy pleśń się pojawiła?	Tak	Tak	Tak	Tak	Tak		Tak
Jaka barwę ma pleśń?	biała, czarne kropki	zielony nalot	zielony	biały	zielony nalot		zielona, żółta, biała

Liczbę rodzajów pleśni określa się na około 80 000. Niektóre gatunki pleśniaków są niebezpieczne dla zdrowia człowieka, ponieważ wytwarzają w wyniku przemiany materii szkodliwe związki. Związkami takim są np. aflatoksyny, które mają działanie rakotwórcze, dlatego produktów na których zauważyliśmy pleśń nie należy jeść. Nigdy nie sugerujemy się wielkością plamki pleśni, nawet ta maleńka może zawierać te gatunki, które wytwarzają bardzo niebezpieczne toksyny.

Występują również pleśniaki, które wykorzystujemy do wzbogacenia walorów smakowych różnych produktów, np. przy produkcji serów pleśniowych. Strzępki w kolorze zielonym, niebieskim i białym mogą je oplatać jak również wnikać w głąb.

Niektóre pleśniaki wytwarzają w swoich komórkach związki chemiczne, które działają szkodliwie na rozwój niektórych bakterii.

Najpopularniejszym i znanym od dawna związkiem jest penicylina, wykorzystywana w leczeniu chorób bakteryjnych.



Z pleśniakami wiąże się najśłynniejsza klątwa świata. Poszukiwacze skarbów penetrujący piramidy egipskich władców, w krótkim czasie, z nieznanych przyczyn umierali. Uważano, że dusze zmarłych faraonów w ten sposób mszczą się na śmiałkach za zakłócanie im wiecznego spoczynku.

Z 19 archeologów, odkrywców grobowca faraona Tutenchamona przeżył jeden. Po wielu latach okazało się, że przyczyną zgonów były zarodniki grzyba – kropidlak czarny (*Aspergillus niger*). Podobnie było w przypadku otwarcia grobowca Kazimierza Jagiellończyka na Wawelu. W ciągu 10 lat od otwarcia zmarło 15 uczestników. Pierwszy zgon nastąpił równo rok po otwarciu krypty.

Zdjęcia; M. Czyszczek




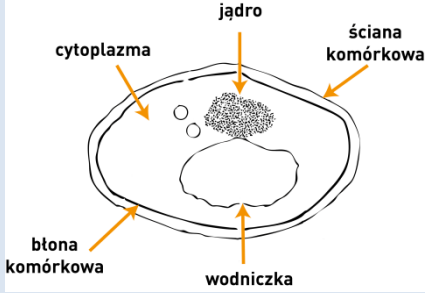


## UNIT 19

### Tytuł: DLACZEGO DROŹDŻE WYKORZYSTYWANE SĄ DO PIECZENIA CIAST?

Drożdże to jednokomórkowe grzyby. Mają one zastosowanie w piekarnictwie, browarnictwie i innych rodzajach gorzelnictwa. Podczas pieczenia, na przykład chleba, wykorzystuje się je w produkcji tzw. zaczynu. Aby uzyskać potrzebną do życia energię, rozkładają cukier bez udziału tlenu, czyli przeprowadzają fermentację. W tym procesie powstaje między innymi dwutlenek węgla. Wydzielanie dużych objętości dwutlenku węgla, towarzyszące przeprowadzanej przez nie fermentacji, spulchnia i podnosi ciasto. Komórka drożdży zbudowana jest ze ściany komórkowej, błony cytoplazmatycznej, cytoplazmy, jądra komórkowego, wakuoli i substancji zapasowych. W komórce drożdży wyróżniamy również mitochondria, lizosomy, rybosomy i aparaty Golgiego. Drożdże rozmnażają się przez pączkowanie, jest to najbardziej powszechny sposób rozmnażania się tych organizmów. Na komórce powstaje uwypuklenie które potem się powiększa do wypukłości wpływa podzielone jądro. Komórka otoczona błoną może ale nie musi oddzielić się od komórki macierzystej w związku z tym mogą tworzyć się gałęzie z komórek potomnych.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Jakie zmiany zaobserwowałeś/eś po 15 minutach w słoiku z wodą cukrem i drożdżami?</p> <p>Obserwujemy wzrost drożdży, podczas którego wydziela się gaz (dwutlenek węgla).</p> <p>Wniosek: Przy mieszaniu drożdży, cukru i letniej wody zachodzi reakcja oddychania beztlenowego zw. fermentacją. Drożdże powodują rozkład cukrów (glukozy) z wytworzeniem alkoholu etylowego i</p>	<p>Do doświadczenia należy użyć letniej wody, gdyż enzymy to substancje białkowe i mogą działać tylko w określonej temperaturze, wysoka temperatura, powoduje denaturację białek (ściananie), a tym samym całkowite zahamowanie reakcji. Ponadto drożdże to jednokomórkowe grzyby, a więc organizmy żywe, gorąca woda, byłaby zabójcza i</p>

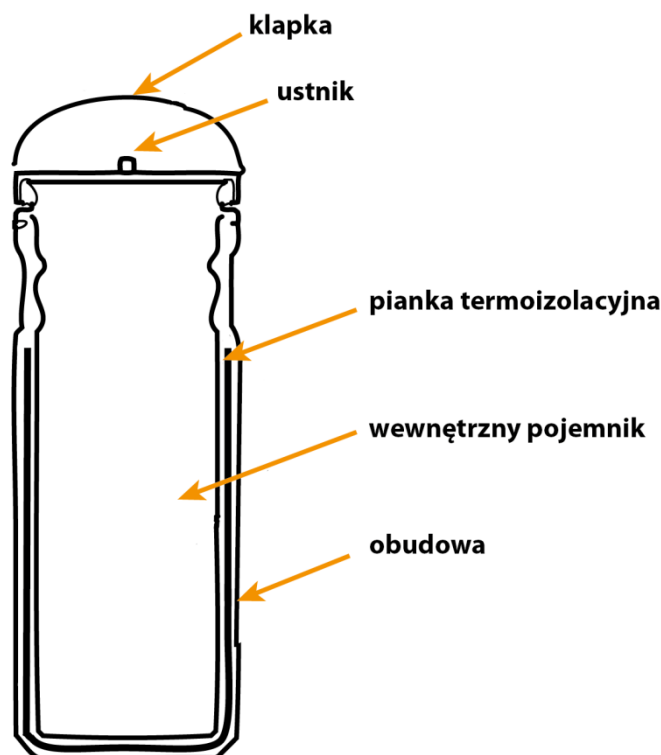
	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	dwutlenku węgla. Gaz ten rozpręża cząsteczki glutenu, powodując rośnięcie ciasta. Jednak reakcja ta zajść może tylko w określonej temperaturze, dlatego potrzebna jest letnia woda, a nie gorąca.	dla nich. Drożdże są cennym źródłem białka i witaminy z grupy B.
Doświadczenie 2	<p><b>Jakie zmiany zaobserwowałeś/eś po dodaniu namoczonych drożdży do butelki z mieszaniną 6% wody utlenionej, barwnika i płynu do mycia naczyń?</b></p> <p>Kiedy drożdże dodajemy do reszty składników rozpoczyna się burzliwa reakcja chemiczna.</p> <p>Wniosek: Za produkcję piany odpowiedzialny jest detergent (płyn do mycia naczyń). Drożdże działają jak katalizator przyspieszając uwalnianie tlenu w reakcji rozkładu wody utlenionej (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>), ze względu na obecność enzymu zwanego katalazą.</p>	<p>Warto mieć pod ręką okulary ochronne i rękawiczki. Nadtlenek wodoru działa drażniąco na skórę i oczy, może również odbarwić ubranie, więc należy obchodzić się z nim ostrożnie.</p> <p>Enzym katalaza znajduje się np.: w czerwonych i białych krwinkach, dlatego właśnie woda utleniona pieni się, gdy polejemy nią ranę.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Co zaobserwowałeś/eś w mikroskopie? Narysuj widziany obraz.</b></p>  <p>Komórki <i>Sacharomyces cerevisiae</i></p>	<p>Komórki drożdży osiągają zwykle rozmiary: 2-7µm szerokości, 3-10µm długości</p> 

## UNIT 20

### Tytuł: CZY TERMOS GRZEJE LUB CHŁODZI PRZECHOWYWANE SUBSTANCJE?

Próżniowe naczynie o podwójnych ściankach zostało skonstruowane i użyte po raz pierwszy przez Jacques-Arsène d'Arsonvala. Prawie dziesięć lat później James Dewar wynalazł to naczynie niezależnie od d'Arsonvala.

Początkowo naczynia Dewara używane były w laboratoriach do przechowywania niewielkich ilości skroplonych gazów. W 1907 r. Reinhold Burger opatentował pomysł na umieszczenie szklanego naczynia Dewara w metalowej obudowie, która zabezpieczała je przed stłuczeniem, dzięki czemu stało się możliwe stosowanie go w gospodarstwie domowym do przechowywania gorących i zimnych napojów i potraw. Naczynie Dewara umieszczone na stałe w metalowej obudowie zostało nazwane termosem.



Termos to naczynie o podwójnych ściankach, między którymi jest szczelna przestrzeń, w której panuje bardzo niskie ciśnienie, zwane próżnią techniczną. Naczynie to służy głównie do przechowywania substancji o dużej różnicy temperatury względem otoczenia.

Izolator termiczny, termoizolator – substancja, materiał albo produkt o małej przewodności cieplnej. Dobrymi izolatorami ciepła są wełna celulozowa, styropian, wełna mineralna, cienka warstwa suchego powietrza. Z materiałów litych za izolatory ciepła uznaje się także drewno.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	W butelce bez żadnej osłony temperatura wody spadła najbardziej, średnio w butelce owiniętej w koc a najmniej w termosie wykonanym przez uczniów.	Powietrze uwięzione wokół dwóch butelek skuteczniej izoluje butelki od zimnego powietrza w pomieszczeniu, dzięki temu woda oziębia się w nich wolniej.

Jeszcze kilka ciekawostek dotyczących izolatorów:

- żeby ciepło nie uciekało z domu zakłada się w oknach podwójne szyby
- ubieramy się na „cebulkę”, żeby było nam cieplej – powietrze uwięzione między warstwami ubrań ogrzewa nas, na tej samej zasadzie działają pióra u ptaków i sierść u zwierząt
- śnieg również działa jak izolator chroni przed zimnem zwierzęta i nasiona
- warstwa tłuszczu na grzbiecie zwierząt również działa jak izolator

## UNIT 21

### Tytuł: DLACZEGO KALORYFERY SĄ Z METALU A DOMY OCIEPLANE STYROPIANEM?

Metal szybciej przekazuje ciepło. Dlaczego tak się dzieje i co o tym decyduje? W ciałach stałych dostarczanie energii powoduje zwiększenie drgań atomów. Właśnie dzięki tym elektronom metale są dobrymi przewodnikami ciepła. Diament ma najlepsze przewodnictwo cieplne ze znanych substancji, a nie jest metalem. Pozostałe ciała przekazują energię jedynie przez drgania atomów. Ciała amorficzne, czyli takie, które nie mają uporządkowanej struktury wewnętrznej (sieci krystalicznej), przekazują energię wolniej niż kryształy, są więc lepszymi izolatorami ciepła. Drewno i plastik są złymi przewodnikami ciepła (są izolatorami cieplnymi). Izolatorem jest więc powietrze, jeszcze lepszym izolatorem jest rozrzedzone powietrze, a najlepszym byłaby próżnia idealna. Styropian składa się z niewielkich bąbelków z tworzywa sztucznego wypełnionych powietrzem. Samo tworzywo jest dobrym izolatorem, a konwekcja może zachodzić jedynie w malutkich obszarach wewnątrz bąbelków.

**Konwekcja** to proces przekazywania ciepła związany z makroskopowym ruchem materii w gazie, cieczy bądź plazmie, np. powietrzu, wodzie, plazmie gwiazdowej. Czasami przez konwekcję rozumie się również sam ruch materii związany z różnicami temperatur, który prowadzi do przenoszenia ciepła. Ruch ten precyzyjniej nazywa się **prądem konwekcyjnym**.

**UWAGA – Wrzątek =możliwość poparzenia**

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Pomiar temperatury wody w kubkach.</p> <p>Najwyższa temperatura będzie w kubku styropianowym i plastikowym.</p>	<p>Wszystkie kubki różnią się między sobą przewodnictwem cieplnym. Nie wszystkie materiały jednakowo szybko przewodzą ciepło. Te, które bardzo szybko przewodzą ciepło (np. metale) nazywamy przewodnikami cieplnymi, a te, które źle przewodzą ciepło (np. drewno, styropian, plastik) izolatorami cieplnymi.</p>
Doświadczenie 2	<p>Pomiar temperatury wody w słoikach.</p> <p>W słoiku bez żadnej osłony woda stygnie szybciej.</p>	<p>Powietrze uwięzione między dwoma słoikami skutecznie izoluje od zimnego powietrza w pomieszczeniu, dzięki czemu woda oziębia się w tym słoiku wolniej.</p>
Doświadczenie 3	<p>Zachowanie masła umieszczonego na metalowym drucie patyczku z drewna i plastiku po włożeniu do zlewki z gorącą wodą.</p> <p>Masło na druciku szybko topnieje i spływa. Na patyczku i plastikowej pałeczce utrzymuje się długo.</p>	<p>Cząsteczki gorącej wody, zderzając się z cząsteczkami zanurzonych patyczków, przekazują im swoją energię. W metalach energię pochłaniają swobodne elektrony, które mogą swobodnie przemieszczać się po całej objętości metalowego ciała.</p>

## UNIT 22

### Tytuł: CO RÓŻNI METALE OD NIEMETALI ?

Podstawowym elementem budowy Ziemi są pierwiastki chemiczne. Tworzą one miliony różnorodnych związków chemicznych. W 1870 rosyjski uczyony Dymitr Mendelejew opracował tablicę pierwiastków chemicznych. Ułożenie przez Mendelejewa układu okresowego pierwiastków jest jednym z najważniejszych osiągnięć w chemii. Układ okresowy pierwiastków jest niezwykle cenną pomocą dla chemika. Pierwiastki w układzie okresowym zostały pogrupowane według ich cyklicznie powtarzających się podobieństw właściwości. Układ okresowy jest podzielony na grupy (pionowe kolumny) i okresy (poziome rzędy). Od czasów Mendelejewa nasza wiedza o pierwiastkach została znacznie poszerzona. Współcześnie znanych jest 118 pierwiastków. Przeszło 60 z nich to metale, takie jak złoto, miedź, cyna, żelazo. Około 20 pierwiastków jest niemetalami, pozostałe zaś mają charakter pośredni (półmetale). Pierwiastki chemiczne, zarówno metale jak i niemetały, różnią się właściwościami fizycznymi jak i chemicznymi.

#### Doświadczenie 1

##### Spostrzeżenia

	STAN	BARWA	POŁYSK	TWARD OŚĆ	KOWAL NOŚĆ	PRZEWO DNICTW O PRĄDU
miedź	stały	czerwono- żółta	metaliczny	średnia	duża	dobrze
żelazo	stały	srebrzystobi ały metal	metaliczny	duża	duża	dobrze
glin	stały	srebrnobiały	metaliczny	średnia	średnia	dobrze
siarka	stały	żółta	brak	mała	mała	brak
węgiel	stały	czarny	matowy połysk	mała	mała	brak
grafit	stały	czarny, ciemnoszary	Półmetalicz ny	mała	mała	słabo

## Uwagi/Ciekawostki

**Brąz** jest stopem zawierającym miedź i cynę. Jest stosowany do odlewania dzwonów, pomników i rzeźb.

**Mosiądz** to stop miedzi i cynku. Ma zastosowanie przy wyrobie części maszyn, armatury i przedmiotów ozdobnych

**Stal** to stop żelaza z niewielką ilością węgla – około 2%. Stal obok żelaza i węgla zawiera zwykle również inne składniki na przykład :chrom, nikiel, mangan, wolfram, miedź, molibden, tytan.

Najbardziej ciągliwym metalem jest złoto. Z 1g złota można wyciągnąć drucik o długości 2,4km.

	Spostrzeżenia	Uwagi/ Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Jakie wspólne właściwości wykazują metale?</p> <p>a) występują w stanie stałym (<i>wyjątek stanowi ciekła rtęć</i>)</p> <p>b) mają srebrzystą lub srebrzystoszarą barwę, (<i>wyjątek stanowią miedź i złoto</i>)</p> <p>c) są nieprzeźroczyste</p> <p>d) mają metaliczny połysk</p> <p>e) są bez zapachu</p> <p>f) są dobrymi przewodnikami prądu elektrycznego i ciepła (<i>szybko się nagrzewają</i>)</p> <p>g) mają różną twardość (<i>niektóre są twarde, inne np. sód, potas można kroić nożem</i>),</p> <p>h) są ciągliwe i kowalne tzn. można zmienić ich kształt, zwłaszcza pod wpływem wysokiej temperatury</p>	<p><b>Przykłady metali:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ołów (Pb)</li> <li>- rtęć - jest płynna(Hg)</li> <li>- cynk (Zn)</li> <li>- cyna (Sn)</li> <li>- magnez (Mg)</li> </ul> <p><b>Przykłady niemetalii:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- azot (N)</li> <li>- chlor (Cl)</li> <li>- fluor (F)</li> <li>- węgiel (C)</li> <li>- siarka (S)</li> </ul> <p>Czysty magnez pali się olśniewająco białym płomieniem i dlatego używa się go do wyrobu fajerwerków.</p>




	Spostrzeżenia	Uwagi/ Ciekawostki
	<p>Jakie wspólne właściwości wykazują niemetale?</p> <p>a) występują w różnych stanach skupienia: (stałym np. siarka, węgiel; gazowym np. tlen, hel, wodór, azot; ciekłym – tylko brom)</p> <p>b) mają różną barwę (np. siarka jest żółta, a niektóre są bezbarwne np. ozon, tlen)</p> <p>c) są w większości złymi przewodnikami prądu (wyjątek to np. grafit)</p> <p>d) w większości niemetali trudno rozchodzi się ciepło</p>	<p>Metale szlachetne, najodporniejsze chemicznie metale. Wykazują dużą odporność na korozję w atmosferze powietrza, nawet przy dużej wilgotności. Są bardzo odporne na działanie kwasów oraz zasad oraz wysokiej temperatury. Zaliczamy do nich (ruten, rod, pallad, osm, iryd, platyna, srebro i złoto)</p>

## UNIT 23

### Tytuł: CZY FILTROWANIE SKUTECZNIE OCZYSZCZA WODĘ?

Wody powierzchniowe występujące w rzekach, jeziorach, stawach, rowach czy bagnach są zanieczyszczone. Są to zanieczyszczenia mechaniczne (zawiesiny, materiał organiczny, piasek, muł), chemiczne (nawozy, środki ochrony roślin) i biologiczne (bakterie, wirusy, pierwotniaki). Wodę oczyszcza się różnymi metodami. Jedną z nich jest filtrowanie mechaniczne, które ma na celu usunięcie z wody zawiesin i ciał stałych. Działanie filtra polega na zatrzymywaniu cząstek stałych na materiale filtrującym. W naszych doświadczeniach materiałem tym jest żwir i piasek ułożony w warstwach od najgrubszych cząstek po najdrobniejsze.

	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Jaki jest zapach, barwa, przejrzystość wody przyniesionej ze zbiornika?</p> <p>Przejrzystość, barwa i zapach wody zależą będzie od różnych czynników np. miejsca pobrania, zawartości w niej szczątków organicznych, obecności związków chemicznych.</p> <p>Woda może być bez zapachu, lub mieć zapach; gnilny, rybny, słodkawy, mdły, nieprzyjemny, stęchły, zbutwiały, itd.</p> <p>Przejrzystość; woda może być mętna, słabo przejrzysta, dobrze przejrzysta.</p>	<p>Duża zawartość odpadów organicznych – barwa żółta, pomarańczowa, brunatna, brązowa; związków żelaza-woda zielononiebieska lub rdzawa.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Czy zaszły zmiany w zapachu, barwie, mętności wody przyniesionej ze zbiornika po przefiltrowaniu przez filtr w butelce?</p> <p>Zmiany są bardzo łatwo dostrzegalne. Po przefiltrowaniu wody przez piasek otrzymujemy przejrzystą wodę pozbawioną zabarwienia.</p>	<p>Filtracja wody zabarwionej atramentem.</p> 
Doświadczenie 3	<p>Jakie różnice dostrzegasz w obrazie mikroskopowym badanych próbek?</p> <p>W zależności od powiększenia mikroskopu i rodzaju posiadanej próbki możemy w wodzie nie filtrowanej zauważyć drobne skorupiaki- oczlik, pierwotniaki np. pantofelek, zielone glony – skrętnicę, okrzemki. W wodzie przefiltrowanej mogą znaleźć się niewielkie ilości jednokomórkowych glonów.</p>	


## UNIT 24

### Tytuł: **JAK POWSTAJE PIORUN I GRZMOT W PRZYRODZIE I ... W PRÓBOWCE?**

U podstaw elektryczności znajdują się zjawiska elektrostatyczne, czyli oddziaływania pomiędzy nieruchomymi ładunkami elektrycznymi. Istnieją dwa rodzaje ładunków; dodatnie i ujemne. Jeśli ciało posiada taką samą ilość ładunków dodatnich i ujemnych to znaczy, że jest elektrycznie obojętne. Podczas pocierania 2 ciał/ przedmiotów dochodzi do przekazania cząsteczek naładowanych ujemnie (elektronów) z jednego przedmiotu do drugiego, w wyniku czego, jedno ciało/przedmiot staje się naładowane dodatnio, drugie ujemnie. Przedmioty posiadające ten sam ładunek odpychają się, a naładowane różnymi ładunkami przyciągają się.

Pioruny w przyrodzie powstają w wyniku nagromadzenia się ładunków elektrycznych w chmurach. Są one wyładowaniem, które przenosi w kierunku ziemi ujemne ładunki elektryczne.

Pioruny w probówce powstają w wyniku reakcji chemicznych.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Co się stało z balonem?</b></p> <p>Balony przez tarcie zostały naładowane elektrycznie. Gdy pocieramy balonem o wełnianą ściereczkę lub wełniany sweter, gromadzi się w nim nadmiar cząsteczek naładowanych ujemnie. Cząsteczki te zaczynają przyciągać naładowane dodatnio cząsteczki ze ściany i obserwujemy, że balon przykleja się do ściany.</p>	<p>Aby doświadczenie się powiodło musimy dopilnować, aby balony wykonane były z gumy. Czas przylegania balonu do ściany będzie od intensywności tarcia. Im więcej ładunków w wyniku tarcia zyska balon, tym dłużej będzie przylegał do ściany.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Co się stało z papierem?</b></p> <p>Naelektryzowany balon przyciąga kawałki papieru (jak w p.1)</p>	

## Doświadczenie 3

**Co się stało z włosami?**

Naelektryzowany balon unosi włosy do góry (jak w p.1).



## Doświadczenie 4

**Co się stało z balonami?**

Balony odpychają się od siebie, ponieważ posiadają ten sam – ujemny ładunek elektryczny uzyskany w wyniku tarcia o wełniany sweter lub szmatkę. Gdy pomiędzy balony włożymy kartkę papieru balony – nastąpi zmiana ładunków i będą się przyciągały (przylegały do siebie).

Im bardziej balony naelektryzujemy, tym silniej będą się odpychać.



## Doświadczenie 5

**Spróbuj wytworzyć własną błyskawicę. Co się stało?**

Zobaczysz, jak mini błyskawica przeskakuje między palcem a aluminiowym talerzem. W trakcie przeskoku nastąpiło wyrównanie ładunków elektrycznych. Im więcej jest ładunków nagromadzonych i im większa różnica ładunków występujących na przedmiotach - tym na większą odległość może przeskoczyć iskra.

Podobne zjawisko możemy zaobserwować w ciemności na włosach podczas zdejmowania ubrania. Rozmieszczenie ładunków zależy od krzywizny przedmiotu - ładunki gromadzą się głównie na ostrzach i kształtach wypukłych, a także od wilgotności powietrza - im większa tym łatwiej dochodzi do wyładowania, czyli przeskoku iskry.

## Doświadczenie 6

Co zaobserwowałaś/eś po wrzuceniu kryształka nadmanganianu potasu do probówki ze stężonym kwasem siarkowym i denaturatem?

Pojawiają się żółte iskry, trzaski i efekty świetlne.



Powietrze wokół pioruna nagrzewa się do 3 tys. stopni Celsjusza i to właśnie ono świeci, co obserwujemy jako błyskawicę. Na drodze przejścia błyskawicy wydziela się bardzo duża ilość ciepła, powietrze rozgrzane do bardzo wysokiej temperatury gwałtownie się rozpręża, dlatego słyszymy huk jak przy wystrzale.

### „Potrafię bezpiecznie zachować się podczas burzy”.


- szukamy najniżej położonego miejsca (zagłębienia, doliny, kotliny), które nas osłoni,
- pozbywamy się metalowych, ostro zakończonych przedmiotów, piorun uderza w skierowane ku górze krawędzie,
- nie dotykamy stalowych konstrukcji, mostów, maszyn, mogą być nośnikami przepływu ładunku elektrycznego,
- używanie telefonu komórkowego podczas burzy zwiększa ryzyko porażenia piorunem.
- bezwzględnie należy unikać chowania się pod drzewem. Jeżeli jednak znajdujemy się na terenie otwartym i drzewo jest jedynym schronieniem należy;
  - a) odsunąć się na odległość 1m od pnia, piorun uderzy w drzewo, które jest wyższe, a odpowiednia odległość uchroni nas przed przeskoczeniem iskry elektrycznej,
  - b) stworzyć izolację od podłoża przy pomocy plecaka, na którym możemy usiąść.


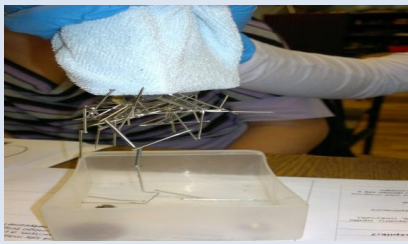
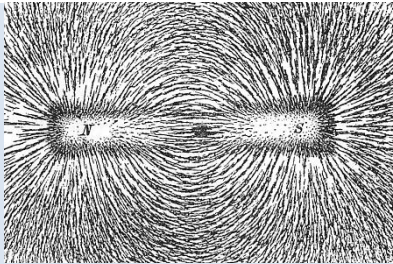
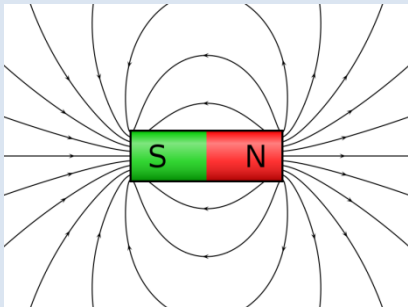
**Jak obliczyć odległość burzy** – liczymy sekundy dzielące błyskawicę od grzmotu i dzielimy przez 3 (bo prędkość rozchodzenia się dźwięku wynosi 340m/s. Zatem odległość równą 1 km dźwięk przebędzie po około 3 sekundach).

## UNIT 25

### Tytuł: CZY MOŻNA SZYBKO I BEZPIECZNIE ZEBRAĆ WYSYPANE SZPILKI?

Magnes naturalny to magnes wykonany z magnetytu (magnetycznej rudy żelaza), który z natury ma własności magnetyczne, wytwarzający w otaczającej go przestrzeni stałe pole magnetyczne. Pierwotnie nazwą magnes określano pewne rudy (zwłaszcza magnetyt i piryt magnetyczny), które przyciągają kawałki żelaza lub inne magnesy. Do opisu właściwości magnesu używa się umownie pojęcia biegunów magnetycznych, jako punktów, w których skupiają się linie wytwarzanego przez magnes pola. Polem magnetycznym nazywamy taki stan przestrzeni, w którym na poruszające się ładunki oraz na ciała namagnesowane działają siły. Jednoimienne bieguny dwóch magnesów (np. N-N) odpychają się wzajemnie, a różnoimienne (np. N-S) przyciągają. Oprócz magnesów naturalnych, magnesy można uzyskać przez namagnesowanie ciał ferromagnetycznych np.: stali twardych. Magnesy wykonane ze stali miękkiej lub żeliwa szybko tracą własności magnetyczne.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Co dzieje się ze spinaczami i szpilkami?</p> <p>Szpilki (spinacze) bezpośrednio przyciągnięte przez magnes przyciągały następne szpilki, a te z kolei – dalsze, szpilki zachowywały się tak jakby same były magnesami.</p> <p><b>Wniosek:</b> Stal można namagnesować.</p> 	<p>Magnetyt (<math>Fe_3O_4</math>) jest naturalnym magnesem</p> <p>Pierwsze wzmianki o tym, że minerał zwany magnetytem (jego skład chemiczny wyrażamy wzorem <math>Fe_3O_4</math>) przyciąga żelazo, pochodzą z VI wieku przed naszą erą. Chińczycy już w XI wieku, a żeglarze europejscy od XII, wykorzystywali w nawigacji fakt, że igielki magnetyczne ustawiają się w kierunku północ-południe.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Które przedmioty będą przyciągane przez magnes?</p> <p>Magnes oddziałuje tylko na przedmioty żelazne z pewnej odległości. Magnes przyciąga tylko przedmioty wykonane ze stali lub metalu</p>	 <p>Każdy magnes ma dwa bieguny. Nazywamy je biegunem północnym (N) i biegunem południowym (S)</p>
Doświadczenie 3	<p>Czy siła przyciągania magnesu działa przez szkło i wodę?</p> <p>Siła przyciągania magnesu działa również przez szkło i wodę.</p>	<p>Badaniem magnetyzmu zajmował się William Gilbert (1544-1603), który dokonał istotnych odkryć. Jako pierwszy sformułował przypuszczenie, że sama Ziemia jest wielkim magnesem.</p>
Doświadczenie 4	<p>Czy siła magnetyczna przenika przez grube warstwy materiału? siła magnetyczna przenika przez cienkie warstwy materiału im są one grubsze tym siła magnetyczna coraz mniejsza.</p>	
Doświadczenie 5	<p>Co dzieje się z opiłkami żelaza? Narysuj w ZU układ opiłków żelaza na kartce.</p> <p>Opiłki żelaza układają się w regularne linie zbiegające się na biegunach magnesu. Siły magnetyczne działają wzdłuż pewnych linii zwanych liniami pola magnetycznego.</p>	 <p>Linie pola magnetycznego wokół magnesu sztabkowego.</p> 



## UNIT 26

### Tytuł: JAK DZIAŁA KOMPAS?

Wewnątrz naszej planety jest bardzo gorąco, tak bardzo że budujące jądro Ziemi metale są w stanie ciekłym. To jądro Ziemi dzięki ciągłemu ruchowi jest źródłem magnetycznych właściwości naszej planety. Igła kompasu reaguje więc na magnes, którym jest Ziemia.

Kompas magnetyczny – przyrząd nawigacyjny służący do wyznaczania kierunku południka magnetycznego. W kompasie wykorzystywane jest zjawisko ustawiania się swobodnie zawieszzonego magnesu wzdłuż linii pola magnetycznego. Kompas składa się z wąskiego, długiego i lekkiego magnesu (tzw. igły magnetycznej) ułożyskowanego na pionowej osi oraz tarczy z podziałką kątową (tzw. róży wiatrów). Współczesne kompasy wypełnione są płynem (zwykle alkoholem), co zapobiega drganiu igły utrudniającemu odczyt. Kompas magnetyczny źle działa w pobliżu:

- magnesów i przedmiotów z ferromagnetyków (stal, żeliwo)
- przewodów przewodzących prąd o dużym natężeniu,

gdyż obiekty te zakłócają naturalne pole magnetyczne Ziemi, a w rezultacie zniekształcają wskazania kompasu. Do kompasów nie można też zbliżać ciał silnie naelektryzowanych. Pomimo tego, że metalowa obudowa przeciwdziała elektryzowaniu igły, w szczególnych przypadkach na igłę mogą działać siły elektrostatyczne zakłócające pomiar.


Nawigacja przy użyciu kompasu magnetycznego wymaga uwzględnienia poprawek.

Ze względu na różne położenie biegunów magnetycznych i geograficznych im większa szerokość geograficzna tym większe odchylenie między południkiem geograficznym a magnetycznym wskazywanym przez kompas (wpływ ma też niejednorodność pola magnetycznego Ziemi) i dlatego powyżej 85° N lub S przestają one spełniać swoje zadanie. Obiekty znajdujące się w pobliżu kompasu – na przykład stalowy kadłub statku – mogą zakłócać jego wskazania. Pierwsza wzmianka o użyciu w nawigacji igły magnetycznej, unoszącej się na wodzie w naczyniu, jest w chińskiej książce Zhu Yu *Pingzhou Ke Tan* z 1117

choć Shen Kuo opisał kompas już w 1088 w *Mengxi Bitan*. W Europie pierwsza wzmianka o igle magnetycznej i jej wykorzystaniu w żegludze jest w *De naturis rerum* (O naturze rzeczy) Alexandra Neckamana napisanej prawdopodobnie w 1190 roku w Paryżu.

### BHP – doświadczenie bezpieczne

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Kilka magnesów połów tak, aby sąsiadujące ze sobą magnesy były zwrócone do siebie tymi samymi biegunami. Sprawdź, jak oddziałują one wzajemnie na siebie. Bieguny tego samego koloru odpychają się.	Każdy magnes posiada dwa bieguny. Północny oznaczony literą N i południowy oznaczony literą S.
Doświadczenie 2	<b>Kiedy magnesy się przyciągają, a kiedy odpychają?</b> Magnesy ułożone do siebie przeciwnymi biegunami odpychają się.	Jednoimienne bieguny magnesów odpychają się, różnoimienne przyciągają się.
Doświadczenie 3	<b>Zbliż kilka igieł magnetycznych do jednego z biegunów magnesu. Co zauważyłeś?</b> Igły magnetyczne układają się wzdłuż pewnych linii. Nazywamy je liniami pola magnetycznego.	Inną metodą badania pola magnetycznego jest obserwacja drobnych opiłków żelaznych w pobliżu źródła pola magnetycznego
Doświadczenie 4	Pocieranie pręta magnesem trwale go namagnesowało. Zbliżając igłę magnetyczną możemy określić bieguny pręta.	(na przykład magnesu lub przewodnika z prądem).
Doświadczenie 5	<b>Określ za pomocą kompasu kierunek północny w pomieszczeniu, w którym przebywasz.</b> W kompasie igła magnetyczna jest osadzona na ostrzu w okrągłym pudełku, na którego	Za pomocą kompasu można zorientować mapę oraz ustalić kierunki główne i pośrednie (np. północny

	<p>dnie skróty nazw głównych kierunków geograficznych: północ - Pn lub N (North), wschód - W lub E (East), południe - Pd lub S (South), zachód - Z lub W (West).</p>	<p>wchód, południowy zachód). Kolorowa część igły w kompasie ustawiona jest zawsze w kierunku północnym.</p>
Doświadczenie 6	<p>Zbliż do kompasu magnes i zbadaj, jak zachowuje się jego igła magnetyczna. Zastanów, dlaczego igła magnetyczna w kompasie ustawia się w ten sposób?</p> <p>Igła magnetyczna kompasu obraca się zgodnie kierunkiem magnesu sztabkowego.</p>	
Doświadczenie 7	<p>Igła ustawi się wzdłuż linii północ – południe, zgodnie z kierunkiem ziemskiego pola magnetycznego. Jeśli obok położymy kompas, możemy łatwo przekonać się, gdzie jest kierunek północny. Igła zachowuje się, jak mały magnes.</p>	

Zorza polarna jest najbardziej spektakularnym przykładem oddziaływania pola magnetycznego na cząstki naładowane. Zorza występują głównie w obszarach położonych wokół biegunów magnetycznych Ziemi. Wywoływane są przez cząstki naładowane, emitowane przez Słońce, czyli przez tzw. wiatr słoneczny. Tor ruchu tych cząstek jest odchylany w ziemskim polu magnetycznym przez siłę Lorentza. Dzięki temu część z nich omija Ziemię, a część trafia do ziemskiej atmosfery w okolice biegunów i powoduje jonizację oraz świecenie gazów w górnej części atmosfery. Dolna granica zorzy znajduje się zazwyczaj na wysokości około 100 km nad powierzchnią Ziemi.



## UNIT 27

### Tytuł: CZY NA NIEBIE ZAWSZE WIDZIMY TĘ SAMĄ STRONĘ KSIĘŻYCA?

Księżyc - najbliższe nam ciało niebieskie, znane ludziom od wieków, fascynujące, tajemnicze, uważane przez dawne cywilizacje za boga. Księżyc był czczony, składano mu ofiary. Dzisiaj wiemy, że nie jest żadnym bogiem, ale najzwyklejszym we Wszechświecie, "tworem kosmicznym". Mimo to, wielu ludzi, nadal przypisuje mu nadzwyczajne cechy. odgrywa on ogromną rolę w Astrologii (dziedzinie wiedzy-nauki?, twierdzącej, że ciała niebieskie wywierają na nas ogromne wpływy i kształtują naszą przyszłość), oraz okultyzmie. Zaćmienie Księżyca, czy też Słońca, są nadal przez niektórych ludzi uważane za znaki boże a w szczególności pełne zaćmienia. Księżyc jest odległy od Ziemi w perygeum (najbliżej Ziemi) o 356 410 km, a w apogeum (najdalej od Ziemi) 406 697km. Średnia odległość Ziemia - Księżyc to 384 000km. Księżyc, tak jak planety, porusza się po orbicie eliptycznej, a więc raz przyspiesza a raz zwalnia. I tak w apogeum, prędkość orbitalna Księżyca wynosi 0,997km/s, zaś w perygeum 1,078km/s. A więc jego średnia prędkość niewiele się różni od prędkości orbitalnej wynoszącej 1,023km/s (3681km/h). Dzięki temu wygląda, jakby Księżyc "kolebał" się ukazując dodatkowe 9% powierzchni. Zjawisko to nazywa się libracją.

Księżyc w ciągu ziemskiej godziny, przesuwa się ok. jednej swojej średnicy, która wynosi 3476km (niewiele mniej od Merkurego, którego średnica wynosi 4878 km). Księżyc, tak jak wszystkie planety Układu Słonecznego, wykonuje dwa ruchy, obiegowy i obrotowy, oba te ruchy synchronizują się, tzn.: Księżyc okrąża Ziemię w ciągu 27dni 7h 43m 11,5min, jednocześnie wykonując obrót wokół własnej osi, który wynosi prawie tyle samo 27dni 7h i 11,5m 11,5s. Obiega on Ziemię w kierunku jej ruchu obrotowego a wiruje również w tym samym kierunku co Ziemia, czyli z zachodu na wschód (czyli, gdybyśmy patrzyli na układ Ziemia - Księżyc z przodu, to wszystko poruszałoby się w prawo).

**Niewidoczna lub odwrotna strona Księżyca** – powierzchnia odwróconej od Ziemi półkuli Księżyca, która nigdy nie jest widoczna z Ziemi ze względu na rotację synchroniczną satelity. Libracja Księżyca powoduje, że brzegi odwróconej strony (łącznie ok. 18%) mogą być obserwowane z Ziemi, ale tylko pod małym kątem, co utrudnia rozpoznawanie rzeźby terenu. Odwrotna strona Księżyca pozostawała praktycznie nieznana do czasu lotów sond kosmicznych. Bywa ona niesłusznie nazywana „ciemną stroną Księżyca”, chociaż otrzymuje minimalnie więcej światła słonecznego niż półkula widoczna z Ziemi (znikome różnice wynikają z faktu, że widoczna strona Księżyca podlega zaćmieniom przez Ziemię).

Pierwsze zdjęcia tej półkuli Księżyca wykonała radziecka sonda Łuna 3 w 1959 r. Zdjęcia znacznie lepszej jakości dostarczyła w 1965 r. inna radziecka sonda, Zond 3. Człowiek po raz pierwszy zobaczył tę część Srebrnego Globu podczas misji Apollo 8 w 1968 r. Na odwróconej od Ziemi stronie Księżyca nie odbyło się do tej pory (2012) żadne lądowanie załogowe, ani miękkie lądowanie sondy bezzałogowej (kilka sond uderzyło w nią). Harrison Schmitt, jedyny geolog, który wylądował na powierzchni Księżyca, proponował, aby lądowanie jego misji odbyło się na odwrotnej stronie, w wypełnionym lawą kraterze Ciołkowski. NASA uznała tę propozycję za zbyt ryzykowną i lądownik Apollo 17 ostatecznie wylądował na widocznej stronie. Problem stanowiłby m.in. brak bezpośredniej łączności radiowej z astronautami na powierzchni.

Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
<p><b>Dlaczego widzimy zawsze tę samą stronę księżyca?</b> Ze względu na to, że okres obiegu Księżyca wokół Ziemi jest równy jego okresowi obrotu wokół własnej osi (27d7h43m), z Ziemi widoczna jest tylko jedna strona Księżyca.</p>	<p>Rodzi się pytanie, czemu zawdzięczamy taką zadziwiającą zbieżność tych dwóch okresów? Wbrew pozorom jest to zjawisko zupełnie naturalne. Do zrównania się ich doszło za sprawą sił pływowych, które wyhamowały niegdyś szybszą rotację Księżyca i wydłużyły jej okres do okresu jego obiegu dookoła Ziemi. Sytuacja taka jest pospolita wśród innych satelitów w Układzie Słonecznym.</p>

## UNIT 28

### Tytuł: JAK WYSOKO MÓGLBYM PODSKOCZYĆ NA KSIĘŻYCU?

Księżyc to naturalny satelita Ziemi. Jego masa stanowi tylko 1/18 masy Ziemi. Dlatego właśnie siła grawitacji na Księżycu jest sześciokrotnie mniejsza niż na Ziemi. Mimo to, bardzo wyraźnie odczuwamy jej wpływ na Ziemi - to ona ma wpływ na powstawanie pływów morskich, oraz wpływa na hamowanie ruchu obrotowego naszej planety.

#### Ciężar (siła ciężkości działająca na ciało)

Wszystkie ciała obdarzone masą są na Ziemi przyciągane siłą ciężkości (ciężarem) daną wzorem:  $P = m \cdot g$

$m$  - masa ciała

$g$  - przyspieszenie ziemskie

średnio wartość przyspieszenie ziemskiego wynosi ok.  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ , w przybliżeniu  $10 \text{ m/s}^2$ .

#### Praca (mechaniczny sposób przekazu energii)

$\text{Praca} = \text{Siła} \cdot \text{Przesunięcie} \quad W = F \cdot s$

$F$  - siła,  $s$  - przesunięcie,  $W$  - praca

Jednostką pracy (tak jak i jednostką energii) jest dżul - J

$1 \text{ J} = 1 \text{ N} \cdot \text{m} = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 / \text{s}^2 = 1 \text{ kg} \cdot \text{m}^2 \cdot \text{s}^{-2}$

[http://www.fizykon.org/statyka\\_osr\\_ciagle/ciezar\\_ciala.htm](http://www.fizykon.org/statyka_osr_ciagle/ciezar_ciala.htm)

## Doświadczenie 1- Spostrzeżenia

Na jaką wysokość dosięgam na Ziemi	przed skokiem	150cm=1,5m
	w czasie skoku	180cm=1,8m
O ile się wznoszę na Ziemi?		30cm=0,3m
Moja masa		m=45 kg
Mój ciężar na Ziemi		$P = m \cdot g$ 45 kg* 10 m/s <sup>2</sup> =450N
Praca, którą wykonałam/em		$W = F \cdot s$ F=450N s=0,3m W=450 N*0,3m W=135 J
Mój ciężar na Księżycu		450N:6= 75 N (ciężar na księżycu jest około 6 razy mniejszy niż na Ziemi)
Wysokość skoku na Księżycu		1,8 m *6=10,8 m (Na księżycu można podskoczyć około 6 razy wyżej niż na Ziemi)
Wysokość na jaką dosięgnąłbym na Księżycu		1,5 m (wysokość ciała, masa ciała na księżycu nie ulegają zmianie)

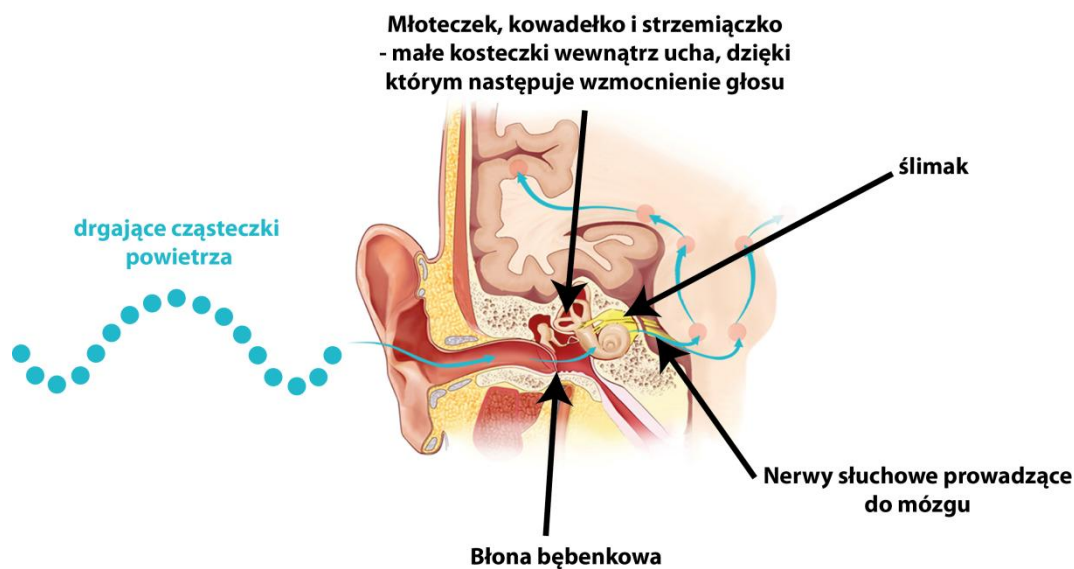
## Ciekawostki

- W 1687 r Izaak Newton wydał dzieło w którym stwierdził, że wszystkie obiekty wywierają oddziaływanie grawitacyjne. Przyciąganie dwóch ciał, takich jak Księżyc i Ziemia, zależy od ich mas – im większe masy, tym silniejsze przyciąganie – oraz od ich odległości mierzonej ze środka każdego ciała.
- 1 kg na Księżycu waży mniej niż na Ziemi. Na księżycu z racji znacznie mniejszego przyciągania grawitacyjnego będzie on ok. 6 razy lżejszy niż na Ziemi. Gdyby jednak ten sam kilogram zważyć wagą sprężynową na Jowiszu, to okazałoby się, że jest on ponad 13 razy cięższy niż na naszej rodzimej planecie.
- Księżyc krąży w odległości 380 000 km od Ziemi. Jest to jedyne ciało niebieskie, które udało się ludziom odwiedzić. Na Księżycu nie istnieje woda, atmosfera i w związku z tym nie ma zmian pogody. Na jego powierzchni znajdują się góry, krater, morza zakrzepłej lawy i grube warstwy pyłów.

## UNIT 29

### Tytuł: DLACZEGO SŁYSZYMY RÓŻNE DŹWIĘKI?

Dźwięki to fale akustyczne rozchodzące się w powietrzu i docierające do naszego ucha, dzięki któremu możemy je odebrać. Fala dźwiękowa natrafia najpierw na błonę bębenkową, która je wzmacnia i przekazuje dalej. Następnie młoteczek, kowadełko i strzemiączko wzmacniają i przekazują fale dalej - aż do perylimfy. Perylimfa jest płynem, wypełniającym przestrzeń między błędnikiem kostnym i błoniastym ucha wewnętrznego. Stamtąd fala idzie do mózgu już jako sygnał dźwiękowy, dzięki czemu możemy słyszeć.



	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Jakie są twoje wrażenia słuchowe po przyłożeniu do uszu tuby? Dochodzące dźwięki przez tubę słychać wyraźniej. Tuba działa jak prosta trąbka uszna, może zbierać dźwięki i kierować je do ucha.</p>	<p>Małżowina uszna wielu zwierząt jest lepiej rozwinięta niż u człowieka i w dodatku może być ruchoma. Słuch stanowi system ostrzegawczy: uszy królika poruszają się, żeby wychwycić słabe dźwięki dochodzące z różnych stron.</p> <p>Pierwszy kubek pełni rolę mikrofonu. Fale dźwiękowe pobudzają do drgań plastikowy kubek. Dno kubka tak jak membrana w</p>



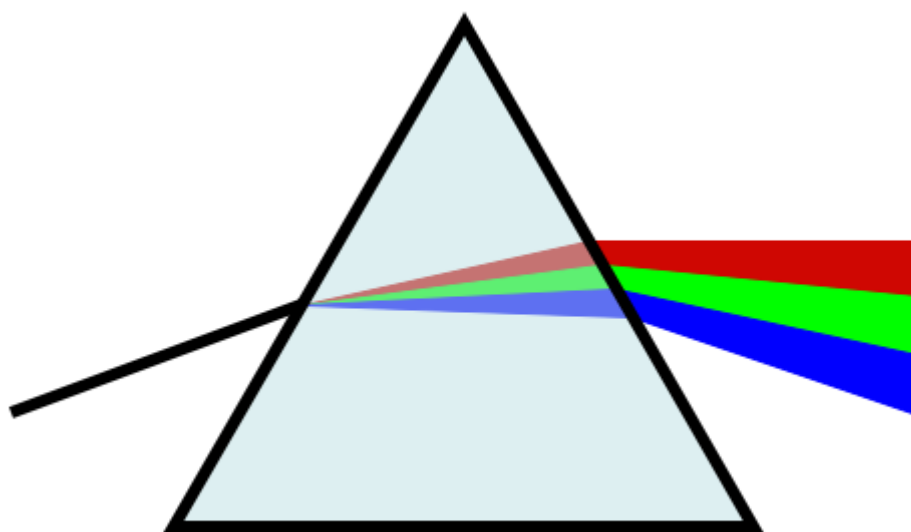
	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p><b>Czy usłyszałaś/eś, co powiedział Twój kolega przez „kubkowy telefon”? Jeśli tak, to dlaczego?</b></p> <p>Kiedy pierwsza osoba mówi do jednego kubka, to druga osoba przystawiając ucho do drugiego kubka odbiera dźwięk silniejszy niż bez użycia "telefonu".</p>	<p>mikrofonie przekazuje drgania sznurowi. W sznurze rozchodzi się podłużna fala mechaniczna, drgania docierają do drugiego kubka i kubek drga o takiej samej częstotliwości jak źródło. Kubek ten wytwarza więc falę dźwiękową, która słyszy druga osoba.</p> <p>Dźwięki to niewidzialne fale wytworzone po uderzeniu jakiegoś przedmiotu. Jednak fale dźwiękowe mogą także podróżować w cieczach (na przykład w wodzie, soku, oleju) i w ciałach stałych (na przykład w nitce, drewnie, kamieniu, metalu, ziemi) .</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Jakie są Twoje wrażenia słuchowe po uderzeniu łyżką widelca trzymanego w zębach?</b></p> <p>Dźwięk słyszymy głośniej. Fale dźwiękowe podróżują przez metalowy widelec. Poprzez drgania widelca słyszymy więcej dźwięków niż wtedy, gdy dźwięk dociera do nas tylko przez powietrze.</p>	<p>Nie wszystkie zwierzęta odbierają dźwięki podobnie jak ludzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koniki polne słyszą nogami</li> <li>• Węże nie mają uszu, nie słyszą więc dźwięków przenoszonych przez powietrze, a tylko dudnienia gruntu</li> <li>• Ryby słyszą całym ciałem</li> <li>• Owady nie wydają żadnego dźwięku z gardła, a jedynie brzęczą skrzydłami.</li> </ul>

Muszla to pewien rodzaj rezonatora. Dźwięki z otoczenia - na przykład lekki podmuch wiatru - wprawiają w drgania powietrze w jej wnętrzu. W ten sposób odgłosy z zewnątrz ulegają wzmocnieniu a następnie odbiciu. Każda muszla korzysta przy tym z własnej częstotliwości, a więc ma własną wysokość dźwięku, na której powietrze drga najsilniej - podobnie jak w instrumencie muzycznym. Błędna jest zatem opinia, że przykładając do ucha morską muszlę, słyszymy szum własnej krwi. Nie słyszymy w niej również szumu morza, bo ten sam dźwięk rozbrzmiewa w muszli nie tylko na plaży a także na przykład i w sklepie.

## UNIT 30

### Tytuł: **JAKIEGO KOLORU JEST ŚWIATŁO ?**

Bez światła na Ziemi nie istniałoby życie. Światło widzialne jest falą elektromagnetyczną (tzn. połączeniem pola magnetycznego i elektrycznego). Rozchodzi się w próżni i ośrodkach przezroczystych takich jak szkło czy woda. Jest pochłaniane lub odbijane od ośrodków takich jak metal lub drewno. Każdej barwie jaką widzimy odpowiada inna długość fali (najdłuższa to kolor czerwony, najkrótsza to kolor niebieski). Wyjątkiem jest kolor biały- gdyż powstaje ze zmieszania wszystkich barw. Jeżeli przedmiot widzimy jako biały oznacza to, że odbija (rozprasza) wszystkie składniki światła białego, jeśli jako czerwony oznacza to, że odbija światło o barwie czerwonej (a pozostałe pochłania). Światło białe po przejściu przez pryzmat (odpowiednio zeszlifowane szkło) ulega rozszczepieniu na tzw. widmo światła białego: czerwona, pomarańczowa, żółta, zielona, niebieska, fioletowa.



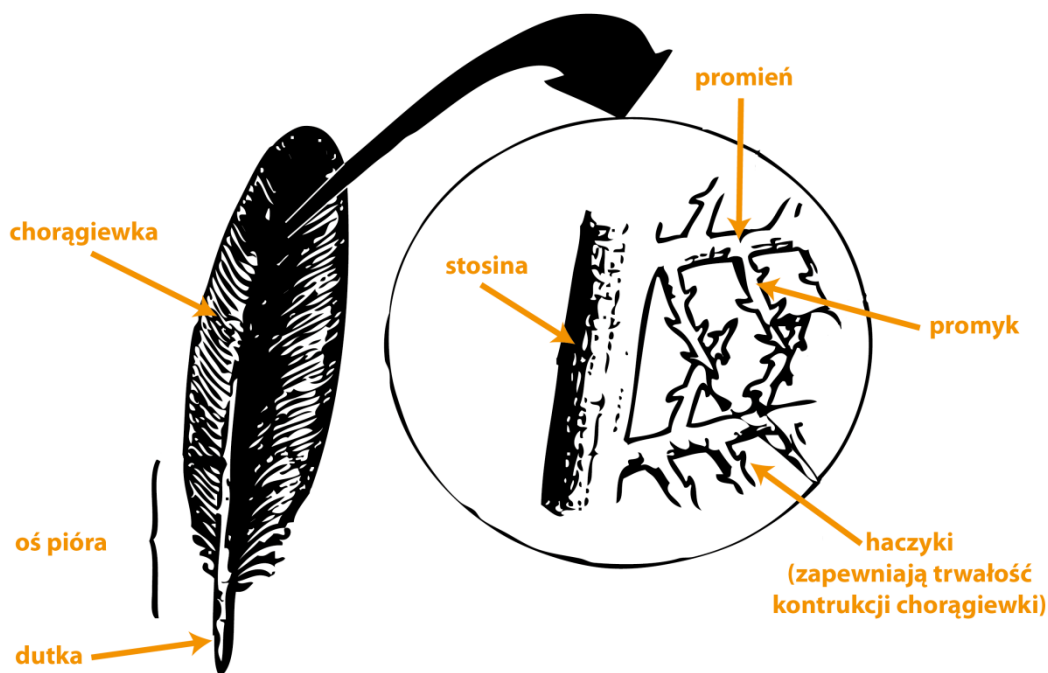
Rozszczepienie się światła w pryzmacie

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki														
Doświadczenie 1	<p>Co się dzieje po wprowadzeniu kolorowego kółka w ruch wirujący?</p> <p>Tęczowe kolory, które pojawiły się na kółku zamieniły się w biel.</p> <p><i>Gdy wprowadzamy kolorowe kółko w ruch obrotowy, kręci się ono tak szybko, że nasze oko nie nadąża z odczytywaniem obrazu i kolory na kółku zlewają się ze sobą.</i></p>	<p>Długości światła:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Barwa</th> <th>(nm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>fioletowa</td> <td>390-440</td> </tr> <tr> <td>niebieska</td> <td>450-490</td> </tr> <tr> <td>zielona</td> <td>490-560</td> </tr> <tr> <td>żółta</td> <td>570-580</td> </tr> <tr> <td>pomarańczowa</td> <td>590-610</td> </tr> <tr> <td>czerwona</td> <td>620-780</td> </tr> </tbody> </table>	Barwa	(nm)	fioletowa	390-440	niebieska	450-490	zielona	490-560	żółta	570-580	pomarańczowa	590-610	czerwona	620-780
Barwa	(nm)															
fioletowa	390-440															
niebieska	450-490															
zielona	490-560															
żółta	570-580															
pomarańczowa	590-610															
czerwona	620-780															
Doświadczenie 2	<p>Co powstało na białym kartoniku?</p> <p>Gdy zanurzamy lustro w wodzie, światło padające na kartkę staje się kolorowe.</p> <p><i>Dzieje się tak, gdyż woda znajdująca się w misce działa jak pryzmat (to odpowiednio oszlifowany kawałek szkła). Dzięki temu światło białe rozdziela się na wiele barw - od czerwonej przez żółtą i zieloną do niebieskiej i fioletowej.</i></p>	<p>Podobne zjawisko można zaobserwować na niebie, gdy pojawia się tęcza. Po deszczu światło słoneczne pada na drobniutkie kropelki wody unoszące się w powietrzu. Każda z nich powoduje rozszczepienie się światła białego. Prędkość światła w próżni to 300 000 km/s</p>														
Doświadczenie 3	<p>Jakie treści fizyczne można odczytać w wierszu „Barwy” M. Pawlikowskiej-Jasnorzewskiej?</p> <p>-barwa fioletowa powstaje przez połączenie barwy czerwonej z szafirem,          -barwa błękitna powstaje przez połączenie barwy różowej z zieloną,          -światło białe jest mieszaniną innych barw,          -światło białe można rozszczepić na barwy w kolorach tęczy.</p>															

## UNIT 31

### Tytuł: DLACZEGO PTASIE PIÓRA NIE MOKNĄ W CZASIE DESZCZU?

Jedną z cech charakterystycznych dla ptaków jest pokrycie ciała piórami. Pióra pełnią wiele różnych funkcji, przede wszystkim umożliwiają latanie i zapewniają izolację. Gdy jest zimno ptaki stroszą pióra i tworzą warstwę izolacyjną powietrza, która zapobiega wychłodzeniu organizmu. Gdy jest gorąco, układają pióra w ten sposób, że nie stykają się one ze sobą i nie zatrzymują powietrza, dzięki czemu następuje swobodna wymiana ciepła. Pióra dzielimy na pióra puchowe, sterówki, lotki i pióra nitkowate. W ciągu życia ptaki regularnie zmieniają upierzenie. Wymiana ta przebiega stopniowo i umożliwia zachowanie zdolności do lotu. Częstość i kolejność wymiany piór jest cechą gatunkową. U ptaków wodnych szczególnie dobrze rozwinięty jest gruczoł kuprowy, którego zadaniem jest wydzielanie tłustej substancji służącej do natłuszczenia piór. Pióra wymagają starannej higieny, pomaga w niej również wydzielina gruczołu kuprowego która posiada właściwości przeciwbakteryjne.



	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Co widzisz w ptasim piórze?</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- dudka – część osadzona w skórze i wypełniona powietrzem,</li> <li>- stosina- mocna, gruba, oś pióra,</li> <li>- chorągiewka- zbudowana z promieni i promyków Promyki odchodzące od promieni zakończone są haczykami, które zaczepiając się tworząc jedną powierzchnię. Jeśli rozerwiemy powierzchnię chorągiewki, wystarczy przeciągnąć po powierzchni palcami, aby haczyki ponownie skleiły pojawiające się przerwy.</li> </ul>	<p>Gdy struktura pióra zostanie zniszczona, ptak przeciągając dziobem po uszkodzonym piórze zbliża do siebie promyki i łączy rozerwane za pomocą haczyków.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Co zaobserwowałeś/eś po zanurzeniu pióra w misce z wodą?</b></p> <p>Jeśli to będzie pióro np. kury, to po zamoczeniu będzie mokre, pozlepiane. Jeśli do doświadczenia użyjemy pióra ptaków wodnych np. kaczki, pióro po zanurzeniu w wodzie nie zmieni się, bo ptaki wodne dziobem rozprowadzają po piórach tłustą wydzielinę z gruczołu kuprowego.</p>	<p>Pióra kormoranów podczas nurkowania namakają i stają się cięższe dzięki temu łatwiej im nurkować w poszukiwaniu pożywienia. Na lądzie ptaki te suszą swoje pióra rozkładając szeroko skrzydła.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Co zaobserwowałeś/eś po zanurzeniu pióra w misce z wodą i płynem do mycia naczyń?</b></p> <p>Kacze lub gęsie pióro po zanurzeniu w wodzie z płynem do mycia naczyń zatonie, bo detergenty zawarte w płynie usuną naturalny tłuszcz znajdujący się na piórach i stracą one swoją wodoodporność.</p>	<p>Wolontariusze, którzy pracowali po katastrofie tankowca (informacje niżej) wyłapywali żywe ptaki, których pióra pozlepiane były mazutem i usuwali go za pomocą specjalnych detergentów, a następnie poddawali leczeniu.</p>

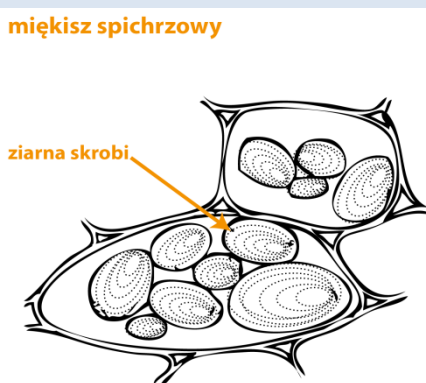
	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 4	<p>Co zaobserwowałaś/eś po zanurzeniu pióra w misce z wodą i olejem?</p> <p>Pióro wyjęte z wody w którym znajdował się olej będzie sklezione ciężkie.</p>	<p>W grudniu 1999r. u wybrzeży Francji zatonął tankowiec przewożący mazut. W tym regionie zimowały ptaki z całego kontynentu europejskiego a także z Syberii. Ptaki, których pióra zostały zanieczyszczone zginęły, bo oblepione mazutem pióra straciły swoje cechy i nie chroniły zwierząt przed przemakaniem i przemarzaniem (grudzień). Łącznie zginęło około 300-500 tys. ptaków.</p>

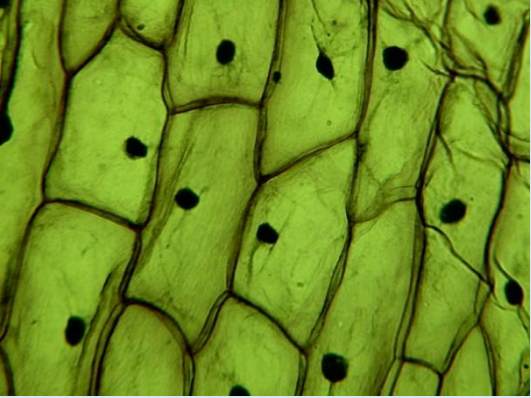
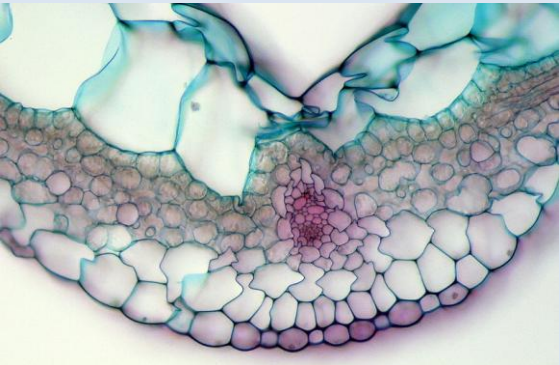
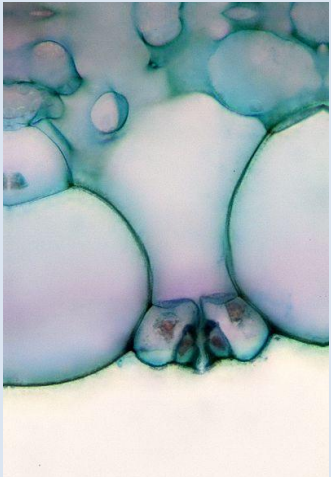
## UNIT 32

### Tytuł: CO LIŚĆ MA „W ŚRODKU” ?


Liść zbudowany jest z tkanek, które współdziałają ze sobą w wykonywaniu głównych funkcji życiowych liścia; fotosyntezie, oddychaniu i transpiracji. W budowie zewnętrznej jak i wewnętrznej liście roślin nagonasiennych i okrytonasiennych różnią się między sobą, podobnie jak liście roślin dwuliściennych i jednoliściennych. Liść rośliny dwuosiennej zawiera tkankę okrywającą, miękiszową, przewodzącą. Główną masę blaszki liścia stanowi tkanka miękiszowa zróżnicowana na miękisz palisadowy i miękisz gąbczasty. Ze względu na funkcje wyróżnia się miękisz; zasadniczy- wypełnia przestrzeń między tkankami, asymilacyjny- bierze udział w fotosyntezie, spichrzowy- gromadzi materiały zapasowe np. skrobię , tłuszcze. Wewnątrz blaszkę liściową przenikają wiązki przewodzące, doprowadzające wodę z solami mineralnymi do każdej komórki liścia i odprowadzające asymilaty. Górną i dolną stronę blaszki liściowej pokrywa tkanka okrywająca- skórka. W niej znajdują się aparaty szparkowe. U roślin ze względu na pełnioną funkcję możemy spotkać różne liście np. liścienie, liście spichrzowe, ciernie, wąsy.

	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Przygotuj preparat mikroskopowy z miękiszu ziemniaka i zaobserwuj ziarna skrobi pod mikroskopem. Wykonaj rysunek w ZU.</p> <p>Cechy charakterystyczne miękiszu; zaokrąglone, grubościennie komórki. W komórkach leukoplasty wytwarzają skrobię zapasową w postaci koncentrycznych przyrostów.</p>	<p>Ziarna skrobi mają różną wielkość i kształt w zależności od gatunku rośliny (w pszenicy mają okrągły kształt, w ziemniaku owalny i wykazują uwarstwienie). Jedne z większych ziaren możemy zaobserwować w ziemniakach, kukurydzy, bananach, najmniejsze w ryżu, owsie, jabłkach. Skrobia wykorzystywana jest jako</p>



	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Przygotuj preparat mikroskopowy liścia spichrzowego cebuli, zaobserwuj preparat i wykonaj rysunek w ZU</p> <p>Komórki wydłużone, ściśle do siebie przylegające z dobrze widocznym jądrem.</p> 	<p>zagęszczacz i środek żelujący do deserów, galaretek, soków owocowych. Jako skrobia kukurydziana znajduje zastosowanie do produkcji budyniu, kremów majonezu, sosów, zup. Skrobia z ziemniaków i nasion zbóż jest podstawowym surowcem do wyrobu alkoholu etylowego.</p>
Doświadczenie 3	<p>Przygotuj preparat mikroskopowy skórki liścia trzykrotki, zaobserwuj preparat i wykonaj rysunek w ZU</p> <p>Dolna strona blaszki liściowej, aparat szparkowy zawierający chloroplasty.</p>  	<p>Jedząc szczypiołek spożywamy liście asymilacyjne (przeprowadzające proces fotosyntezy), a konsumując cebulę zjadamy bezzieleniowe liście spichrzowe.</p> <p>Zadaniem aparatów szparkowych jest umożliwienie wymiany gazowej. Do wnętrza wnika dwutlenek węgla a na zewnątrz do atmosfery tlen i para wodna. Na 1 mm<sup>2</sup> można znaleźć się od 100 do 400 aparatów szparkowych.</p>



	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 4	<p>Przygotuj preparat mikroskopowy liścia moczarki kanadyjskiej, zaobserwuj preparat i wykonaj rysunek w ZU</p> <p>W komórkach widoczny miękisz asymilacyjny zajmujący „środek” komórki liścia.</p> 	<p>Wodne rośliny zanurzone nie wykształcają aparatów szparkowych.</p> <p>Głównym miejscem fotosyntezy jest miękisz palisadowy. Komórki ściśle do siebie przylegają, ustawione są prostopadle do powierzchni liścia, zawierają dużą liczbę chloroplastów.</p> <p>Chloroplasty w cytoplazmie mogą przemieszczać się po obwodzie komórki.</p>

## UNIT 33

### Tytuł: CZY LIŚCIE ZAWERAJĄ TYLKO ZIELONY BARWNIK CHLOROFIL?

Najbardziej rozpowszechnionym barwnikiem w liściach i zielonych częściach roślin jest chlorofil (u roślin wyższych a i b). W komórkach zlokalizowany jest w chloroplastach i warunkuje przebieg fotosyntezy. Wraz z nim występują karotenoidy wspomagające proces fotosyntezy i nadające żółtą barwę owocom i kwiatom. Do karotenoidów zaliczamy ksantofile odpowiadające za żółtą i brązową barwę.



	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Co zauważyłeś na kartce po rozgnieceniu trawy?</p> <p>Kartka papieru zabarwiła się na zielono, bo w liściach znajduje się zielony barwnik-chlorofil.</p>	<p>Najwięcej chlorofilu zawierają warzywa kapustne, brokuły, szpinak a z owoców jabłka, agrest. Chlorofil pozyskiwany z roślin (najczęściej pokrzywa i lucerna) jest barwnikiem wykorzystywanym w produktach spożywczych i kosmetycznych (między innymi w dezodorantach, ponieważ ma duże zdolności do pochłaniania zapachów).</p>
Doświadczenie 2	<p>Zaobserwuj co dzieje się z acetonem.</p> <p>Aceton wnika do bibuły i przemieszcza się ku górze.</p>	<p>Barwniki fotosyntetyczne (chlorofile i karotenoidy) można rozdzielić metodą chromatografii, gdyż wiążąc się mniej lub bardziej trwale z rozpuszczalnikiem przemieszczają się wraz z nim ku górze.</p>
Doświadczenie 3	<p>Porównaj swoje wyniki chromatografii z wynikami innych grup.</p> <p>Plamy wędrowały z różną prędkością i oddzielały się. Najszybciej wędrował kolor pomarańczowy, następnie żółty, a najwolniej zielony.</p>	<p>Występowanie tych barwników możemy obserwować jesienią. Zanim liść opadnie, rozkłada się w nim chlorofil maskujący dotychczas inne barwniki, a karotenoidy zachowując się w liściach dłużej nadają im różne barwy.</p>

## UNIT 34

### Tytuł: JAK WĘDRUJE WODA W ROŚLINIE?

Za przemieszczanie wody i rozpuszczonych w niej soli mineralnych z korzenia do poszczególnych organów rośliny odpowiada drewno- element składowy tkanki przewodzącej. Obecność drewna jest cechą charakterystyczną paprotników i roślin nasiennych. Transport wody odbywa się dzięki biernemu i aktywnemu mechanizmowi. Mechanizm bierny związany jest z wyparowywaniem wody z liści (transpiracja). Jej ubytek powoduje zmniejszenie potencjału wody i turgoru w liściach, a tym samym wzrost siły ssącej liści. Na miejsce wyparowanych cząsteczek wody „podciągane „ są cząsteczki z korzenia. Transport aktywny opiera się na przemieszczaniu jonów przez błonę komórkową z wykorzystaniem energii z ATP, a to wywołuje wzrost ciśnienia, które podnosi poziom wody w naczyniach. To ciśnienie nosi nazwę parcia korzeniowego.

	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Czy picie napoju w obu przypadkach było tak samo łatwe?</p> <p>Łatwiej piło się napój przez pojedynczą słomkę a nie słomki połączone.</p>	 <p>Transport wody w roślinach odbywa się między innymi dzięki zjawisku „podciągania” ku górze wody. Szybkość jej</p>
Doświadczenie 2	<p>Co zaobserwowałeś po włożeniu zwiniętej bibuły do wody?</p> <p>Po włożeniu rulonu z bibuły do wody, woda znajdująca się na talerzyku zaczęła przemieszczać się – wędrować ku górze.</p>	
Doświadczenie 3	<p>Jak wygląda łodyga selera naciowego po wstawieniu do zabarwionej wody?</p> <p>Wiązki przewodzące rozprowadziły zabarwioną wodę po łodydze. Łodyga przyjęła kolor barwnika.</p>	

	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 4	<p>Jaką masę miała ulistniona łodyga rośliny pozbawionej korzeni - suszona i po kilku godzinnym moczeniu w wodzie? Jakie zmiany zaobserwowałeś/łaś w jądrności i wyglądzie rośliny przed i po moczeniu w wodzie?</p> <p>Roślina pozostawiona przez 20 minut na słońcu, będzie miała niższą masę niż ta sama roślina wstawiona na kilka godzin do wody (ubytek wody w wyniku parowania).</p> <p>Po ekspozycji słonecznej roślina będzie zwiędła- pozbawiona jądrności, turgoru. Liście będą zwisać z łodygi, nie potrafią się utrzymać. Po wstawieniu do wody roślina stopniowo będzie odzyskiwać jądrność, przyjmując, że pobyt w słońcu nie wywołał nieodwracalnych zmian w procesach życiowych.</p>	<p>przemieszczania się jest zróżnicowana. W drzewach liściastych osiąga prędkość od 4 do 44 m na godzinę zależności od gatunku drzewa, a w drzewach iglastych tylko 1-2 m na godzinę. Duże średnice naczyń przewodzących u lian pozwalają na przepływ wody z prędkością do 150m na godzinę. Z tego powodu, w ekstremalnych warunkach wykorzystywane są jako źródło wody.</p> <p>Analogiczne doświadczenie dokumentujące przewodzenie wody.</p>
Doświadczenie 5	<p>Jakie zmiany w ilości wody w drugim słoiku z rośliną pozbawioną korzeni dostrzegłeś/eś ?</p> <p>Obserwuje się niewielkie ubywanie wody.</p>	
Doświadczenie 6	<p>Jakie zmiany w ilości wody w trzecim słoiku z ukorzenioną rośliną dostrzegłeś/eś?</p> <p>Ubytek w wody w porównaniu do rośliny nie ukorzenionej jest znaczny.</p>	

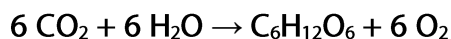
## UNIT 35

### Tytuł: FOTOSYNTEZA CZYLI DLACZEGO ROŚLINY NIE KUPUJĄ ŻYWNOCI?

Fotosynteza to proces w czasie którego rośliny zamieniają dwutlenek węgla, energię słoneczną i wodę w gaz, którym jest tlen oraz produkują substancje odżywcze- cukry. Proces ten zachodzi wyspecjalizowanych organellach komórkowych – chloroplastach. Chloroplasty występują w tkankach roślinnych, do których dochodzi światło, głównie w miękiszu palisadowym i gąbczastym.

Barwniki fotosyntetyczne są to związki, które znajdują się w chloroplastach, ich zadaniem jest **pochłanianie światła słonecznego**. Najbardziej rozpowszechnione w przyrodzie to chlorofile np.; chlorofil a - niebieskozielony; chlorofil b - żółtozielony. U roślin występują też inne barwniki - karotenoidy. Do karotenoidów zaliczamy ksantofile (żółte) i karoteny (czerwone).

Równanie reakcji fotosyntezy przedstawia wzór :



	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Na jaki kolor zabarwił się alkohol? Jaki barwnik został wyodrębniony z liścia?</p> <p>W rezultacie przeprowadzonego doświadczenia uzyskuje się zabarwiony na zielono alkohol. Zielony kolor ekstraktu z liści oznacza, że barwnikiem, który rozpuścił się w alkoholu jest- chlorofil.</p>	<p>Doświadczenie ma na celu wykrycie barwników fotosyntecznych w liściach.</p>

		Spostrzeżenia			Uwagi /Ciekawostki
Doświadczenie 2	Wariant	Warunki	Pomi ar 1	Pomi ar 2	U roślin wyższych ich liczba chloroplastów w komórce waha się do 20 do 200, komórki glonów zawierają z reguły od jednego do kilku chloroplastów.
	1	woda wodociągowa, dostęp światła	15	17	
	2	woda wodociągowa, ciemność	0	0	
	3	woda gazowana, światło	25	22	
	4	woda wodociągowa o temperaturze 15°C	10	11	
	5	woda wodociągowa o temperaturze 35°C	7	8	
		<p>Moczarka kanadyjska jako roślina wodna pobiera dwutlenek węgla całą powierzchnią ciała. Podczas fotosyntezy wytwarza tlen, który unosi się do góry w postaci pęcherzyków. Jeśli fotosynteza zachodzi szybciej to moczarka kanadyjska wydziela więcej pęcherzyków tlenu. W przeprowadzonym doświadczeniu dzięki obserwacji ilości wydzielanych przez moczarkę kanadyjską pęcherzyków tlenu można wnioskować o intensywności fotosyntezy w różnych warunkach:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- jeżeli ilość światła jest większa, to proces fotosyntezy przebiega wydajniej (w ciemności nie zachodzi).</li> <li>- jeżeli woda ma więcej odpowiednich składników mineralnych, dwutlenku węgla fotosynteza przebiega intensywniej. W wodzie gazowanej (o większej zawartości dwutlenku węgla w porównaniu z wodą wodociągową) pęcherzyki tlenu wydzielane są z większą intensywnością.</li> <li>- fotosynteza zachodzi intensywniej (pęcherzyki tlenu wydzielane są z większą intensywnością) w temperaturze 15 °C niż w temperaturze 35 °C.</li> </ul>	<p>Czynniki wewnętrzne wpływające na intensywność fotosyntezy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Budowa anatomiczna liścia</li> <li>-Budowa i rozmieszczenie aparatów szparkowych</li> <li>-Zawartość barwników fotosyntetycznych</li> <li>-Budowa i ruchy chloroplastów</li> </ul> <p><b>Szybkość procesu fotosyntezy zależy od:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>obecności światła i jego natężenia,</li> <li>stężenia CO<sub>2</sub>,</li> <li>obecności wody,</li> <li>temperatury,</li> <li>zawartości soli mineralnych.</li> </ul>		

## UNIT 36

### Tytuł: DLACZEGO KWIATY POTRAFIĄ ZMIENIĆ SWOJE BARWY?

Barwa kwiatów jest efektem obecności w komórkach barwników, które mogą być rozpuszczalne w wodzie i występują w soku komórkowym, lub rozpuszczalne w tłuszczach i występują w plastydach. Może także zależeć od czynników fizycznych np. całkowite odbicie światła przez wypełnione powietrzem przestwory komórkowe powoduje, że kwiat przyjmuje kolor biały. Znajdujące się w soku komórkowym **antocyjany** barwią płatki kwiatów na kolor czerwony, niebieski, fioletowy, a **barwniki flawonowe** na żółto i pomarańczowo. Na barwę antocyjanów wpływa wiele czynników np. pH, temperatura, działalność enzymów, obecność jonów metali, np. barwa kwiatów hortensji ogrodowej zależy od zawartości glinu w podłożu. Jeśli wzbogacimy nim glebę, kwiaty różowe zmienią barwę na niebieską, a czerwone na fioletową. Zmianie nie ulegnie tylko barwa kwiatów białych.

Drugą grupę barwników stanowią barwniki plastydowe; **karoteny** nadające czerwoną i pomarańczową barwę oraz żółte **ksantofile** (płatki słonecznika, mniszka lekarskiego).

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Jakie zmiany dostrzegasz po kilku godzinach od włożenia łodygi rośliny z białym kwiatem do zlewki z wodą i rozpuszczonym niebieskim barwnikiem? Płatki kwiatów będą stopniowo zmieniać barwę na niebieską.	Proces zmiany barwy może zachodzić dłużej, efekty mogą nie być widoczne po kilku godzinach, ale po kilku dniach.
Doświadczenie 2	Jakie zmiany dostrzegasz po kilku godzinach od włożenia łodygi rośliny z białym kwiatem do zlewki z wodą i rozpuszczonym czerwonym barwnikiem? Płatki kwiatów będą stopniowo zmieniać barwę na czerwoną.	Antocyjany należą do wskaźników. Ich barwa zależy od pH środowiska w którym się znajdują. W roztworze kwaśnym

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Jakie zmiany dostrzegasz po kilku godzinach od włożenia połowy łodygi rośliny do zlewki z wodą i niebieskim barwnikiem a drugiej do zlewki z wodą i czerwonym barwnikiem?</p> <p>Płatki powinny zabarwić się na kolor taki, w jakim barwniku zanurzona jest łodyga, czyli kwiat będzie dwukolorowy- czerwono-niebieski.</p>	<p>przyjmują zabarwienie czerwone, przy pH obojętnym lub zasadowym (pH &gt; 7) mają barwę niebieską lub fioletową.</p> <p>U nielicznych roślin np. <i>Ipomea leeri</i> możemy obserwować dobową zmienność barw kwiatów.</p>
Doświadczenie 4	<p>Jak zmieniła się barwa niebieskich kwiatów po zamoczeniu ich w zlewce z rozpuszczonym w wodzie kwaskiem cytrynowym?</p> <p>Płatki powinny zmienić barwę z niebieskiej na czerwoną.</p>	<p>Rozwijające się kwiaty mają sok komórkowy o pH około 6 i są różowe. W ciągu dnia pH soku wzrasta do 7,6 i kwiaty przyjmują barwę niebieską.</p>
Doświadczenie 5	<p>Jak zmieniła się barwa kwiatów wcześniej moczonych w zlewce z kwaskiem cytrynowym po zamoczeniu ich do roztworu sody oczyszczonej?</p> <p>W roztworze zasadowym kwiaty przyjmują zabarwienie niebieskie.</p>	



## UNIT 37

### Tytuł: JAK ROŚLINY PORTAFIĄ OBNIŻYĆ SWOJĄ TEMPERATURĘ CIAŁA?

Nadmierna temperatura, przekraczająca dla danego gatunku wartość maksymalną powoduje zaburzenia w procesie fotosyntezy i oddychania, co w konsekwencji może doprowadzić do nadmiernego wysuszenia komórek i śmierci rośliny. Przed działaniem wysokiej temperatury organizmy roślinne wykształciły mechanizmy obronne. Jednym z nich jest transpiracja, czyli parowanie wody z nadziemnych części, głównie liści, obniżające temperaturę i zabezpieczające roślinę przed przegrzaniem. Transpiracja przyczynia się także do powstania siły ssącej wymuszającej przemieszczanie się w tkance przewodzącej wody z korzenia do liści. Siła transpiracji zależy między innymi od powierzchni liścia i ilości aparatów szparkowych oraz turgoru komórek wpływających na otwieranie się aparatów. Do mechanizmów obronnych zaliczyć możemy także odbijanie światła od powierzchni liścia, ustawienie blaszki liściowej tak, aby kąt padania promieni słonecznych był najmniejszy, pokrycie liści białym kutnerem.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Co dostrzegłeś/eś na ściankach wewnętrznych słoika po włożeniu dłoni? Na ściankach słoika powinna pojawić się para wodna.	Aparaty szparkowe znajdują się głównie w dolnej części liścia. Zbudowane są z 2 komórek przypominających kształtem fasolki. Oba końce komórek stykają się ze sobą. Gdy w roślinie jest zbyt dużo wody, komórki oddalają się od siebie tworząc szparkę przez którą usuwany jest jej nadmiar i roślina się ochładza. Natomiast, gdy wody brakuje, komórki zbliżają się do siebie uniemożliwiając wyparowywanie wody.
Doświadczenie 2	Obserwacja aparatów szparkowych liści moczarki kanadyjskiej. Rysunek aparatów szparkowych	

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Co dostrzegłaś/eś na ściankach wewnętrznych słoika przykrywającego roślinę zielną w słoiku? Czy poziom wody w słoiku z rośliną zielną uległ zmianie?</p> <p>Poziom wody powinien nieznacznie się obniżyć, a na ściankach powinny pojawić się drobne kropelki wody.</p>	<p>Wiązki przewodzące rośliny pobierają wodę i dlatego, ubywa jej, a przykrycie słoika uniemożliwia wyparowywane pary wodnej, dlatego skrapla się ona na ściankach słoika.</p> <p>Stałe wydzielanie pary wodnej w procesie transpiracji, sprawia, że możemy traktować rośliny jako naturalne nawilżacze powietrza. Zjawisko to, dla naszego zdrowia nabiera szczególnego znaczenia w okresie zimowego ogrzewania mieszkań.</p>
Doświadczenie 4	<p>Czy dostrzegłaś/eś zmiany poziomu wody w słoiku z gałązkami rośliny z liśćmi wysmarowanymi od spodu wazeliną, czy z gałązką pozostawioną bez zmian?</p> <p>Zmiany w poziomie wody (zmniejsza się jej ilość) zauważalne są w słoiku z gałązką pozostawioną bez zmian. W słoiku z gałązką, której liście pokryte były wazeliną ubytek wody jest zdecydowanie mniejszy</p>	<p>Przy zamkniętych wazeliną szparkach nie odbywa się transpiracja - co blokuje siłę ssącą i zmniejsza przepływ wody przez tkankę przewodzącą. Bardzo drobne pyły występujące w środowisku zanieczyszczonym mogą zatykać aparaty szparkowe, przyczyniając się do wadliwego przepływu wody oraz zaburzając przebieg fotosyntezy. W efekcie następuje zahamowanie rozwoju rośliny.</p>

## UNIT 39

### Tytuł: CZY ROŚLINY ROSNĄ BEZ ŚWIATŁA?

Światło jest niezbędnym czynnikiem dla rozwoju roślin. W zależności od gatunku jego zapotrzebowanie jest różne, dlatego wyróżnia się rośliny światłolubne, obojętne i ceniolubne. Jeśli roślina nie możliwości korzystania ze światła, nie może zachodzić fotosynteza i roślina obumiera. Gdy dostęp do światła jest utrudniony, w roślinie dochodzi do zmian w jej rozwoju i stanie fizjologicznym. Długotrwałe zacienienie u roślin światłolubnych i u roślin o znacznie mniejszych wymaganiach sprawia, że rośliny te dążą do osiągnięcia dostępu do światła poprzez intensywny wzrost. U tych roślin obserwujemy zanik chlorofilu, wydłużenie łodygi i słaby rozwój liści. Proces ten nazywamy etiolacją.

	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Jakie zmiany dostrzegasz w liściach krzewu po zdjęciu plastrów?</p> <p>W miejscu, gdzie znajdował się plaster, nastąpi zmiana barwy. Obszar zakryty nie ma intensywnego zielonego zabarwienia, lecz żółtawe.</p>	<p>Zjawisko takie nazywa się wypłoniem. Zacienie fragmentu liścia trwające kilka dni nie spowoduje nieodwracalnej zmiany i po zdjęciu plastru, w ciągu kilku dni nastąpi powrót do pierwotnego stanu.</p>
Doświadczenie 2	<p>Jakie zmiany dostrzegasz w wyglądzie trawy po podniesieniu kartonu?</p> <p>Trawa pod pudełkiem stanie się żółta, cienka i nieco dłuższa niż trawa nie przykryta. Zjawisko to nazywa się etiolacją. Rośliny pozbawione światła tracą chlorofil i poszukując światła rosną o wiele szybciej stając się wysokie i cienkie.</p>	

	Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Jakie zmiany dostrzegłaś/eś w wyglądzie, wielkości, barwie pędów bulwy ziemniaka po umieszczeniu w ciemnym pudełku z torem przeszkód i z wyciętym otworem?</p> <p>Pędy nie były intensywnie zielone lecz białawe, cienkie i wydłużone a w czasie swojego wzrostu zdecydowanie rosły w kierunku otworu pudełka do którego docierała niewielka ilość światła. Jeśli wykształcą liście, to będzie ich niewiele i będą słabo rozwinięte.</p>	<p>Rośliny pozbawione światła tracą chlorofil i poszukując światła rosną o wiele szybciej stając się wysokie i cienkie- zjawisko wybujania.</p>

## UNIT 40

### Tytuł: DLACZEGO NIEKTÓRE NASIONA KIEŁKUJĄ SZYBCIEJ, INNE WOLNIEJ LUB WCALE?

Przez kiełkowanie należy rozumieć stopniowe przechodzenie ze stanu spoczynku do stanu aktywności fizjologicznej. Pojawienie się korzenia zarodkowego świadczy o zakończeniu fazy kiełkowania i rozpoczęciu wzrostu siewki. Okres spoczynku zależy od gatunku rośliny np. u zbóż trwa kilka tygodni do kilku miesięcy a u niektórych chwastów nawet kilka lat. W procesie kiełkowania zachodzą 3 rodzaje zjawisk; fizyczne- polegające na przenikaniu wody do nasienia, biochemiczne i biologiczne- związane z rozwojem zarodka w siewkę. Czas w którym nasiona zachowują zdolność do kiełkowania jest także cechą charakterystyczną dla gatunku (drzewa owocowe-1-2 lata, groch 4-6 lat). Podstawowe czynniki warunkujące prawidłowy proces kiełkowania to; woda, tlen i odpowiednia temperatura. Woda jest niezbędna do pęcznienia łupiny nasiennej przez którą jako pierwszy przebija się korzeń, a następnie do przebiegu reakcji biochemicznych np. oddychanie. Do oddychania niezbędne są duże ilości tlenu, dlatego też nasiona nie będą kiełkować w glebie niedostatecznie spulchnionej lub przesyconej wodą. Dla każdego gatunku rośliny charakterystyczna jest minimalna temperatura w której rozpoczyna się proces kiełkowania np. zboża 1-4° C, ogórek, fasola- od 10° C. Bardzo interesującym przykładem wpływu temperatury na kiełkowanie nasion jest sosna Banksa występująca w Ameryce Północnej. Jej szyszki otwierają się dopiero po przejściu pożaru. Podobnie jest u polskiego wrzosa - mącznicy lekarskiej. Dopiero wysoka temperatura spowodowana pożarem umożliwia kiełkowanie ziarna, które ma bardzo twardą łupinę.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Kiełkowanie nasion umieszczonych w szalce z watą z dostępem światła i bez dostępu światła.	Prawidłowość wykazana w spostrzeżeniach nie dotyczy wszystkich nasion, bo np. nasiona begonii, żeniszka, sałaty, do kiełkowania potrzebują światła i

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	Do kiełkowania nie jest potrzebne światło, dlatego też w obu szalkach powinna wykiełkować podobna liczba nasion.	dlatego tych nasion po wysianiu nie przykrywa się warstwą gleby.
Doświadczenie 2	<p><b>Kiełkowanie nasion na wacie i w glebie z dostępem światła.</b></p> <p>Grubość warstwy gleby i warstwy ligniny powinny być jednakowe. Jeśli wilgotność podłoża w obu hodowlach będzie taka sama, liczba kiełkujących nasion nie powinna się różnić. Doświadczenie może jednak wykazać, że w szlacie z ziemią liczba nasion, które wykiełkują będzie wyższa niż tych na wacie lub wykiełkują szybciej. Czynnikiem przyspieszającym może być temperatura, czarna ziemia nagrzewa się szybciej i dłużej utrzymuje temperaturę.</p>	<p>Czynnikiem niezbędnym do kiełkowania nasion jest obecność tlenu, wody i odpowiednia temperatura. Każde wilgotne podłoże umożliwia kiełkowanie nasion a temperatura przyspieszając procesy metaboliczne wpływa na szybkość kiełkowania.</p> <p>Szybkość kiełkowania nasion jest cechą gatunkową. Do nasion wolno kiełkujących należą np. pietruszka, marchew, sałata, koper.</p> <p>Niektóre nasiona sprzedawane w sklepach są już odpowiednio przygotowane do siewu, są tzw. nasiona otoczkowane, czyli pokrywane warstwą zawierającą składniki chroniące przed chorobami i ułatwiający kiełkowanie.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Obserwacja kiełkowania nasion rzeżuchy, rzodkiewki, pszenicy i gorczycy.</b></p> <p>Nasiona rzeżuchy, rzodkiewki, gorczycy wykiełkują w szybkim czasie. Ziarniaki pszenicy zdecydowanie później.</p>	

## UNIT 41

### Tytuł: CZY NOWE ROŚLINY WYRASTAJĄ TYLKO Z NASION?

U roślin występują 2 typy rozmnażania; płciowe i bezpłciowe (wegetatywne). Rozmnażanie wegetatywne polega na odtworzeniu całego organizmu z jego części np. korzenia, pędu podziemnego i naziemnego. Ta zdolność do odtwarzania wykorzystywana jest w ogrodnictwie do rozmnażania roślin za pomocą sadzonek, czyli fragmentów liści (begonia), łodyg (bluszcz, porzeczka) lub korzeni (chrzan), które po oddzieleniu od rośliny macierzystej stają się nowymi roślinami. Do rozmnażania służą roślinom także przekształcone pędy np. rozłogi (truskawki), kłącza (perz), bulwy (ziemniak) i cebule (czosnek, tulipan, hiacynt). Niektóre rośliny wytwarzają rozmnożki w postaci malutkich cebulek, które opadając na ziemię zakorzeniają się i wyrastają z nich nowe rośliny. Jeszcze inną formą rozmnażania jest szczepienie.

Fiołek afrykański pochodzi z okolic Tanzanii i Kenii. Jest to niska 10-15 cm wysokości, ozdobna roślina hodowana w domu. Liście ma mięsiste, ciemnozielone, osadzone na ogonkach. W zależności od odmiany kwiaty przyjmują różne barwy, mogą być pojedyncze lub pełne. Rozmnaża się je poprzez sadzonki liściowe. Lubi towarzystwo innych roślin.

Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
<p><b>Co zaobserwowałeś/eś w trakcie prowadzenia hodowli fiołka afrykańskiego?</b></p> <p>Jako pierwsze pojawiają się korzenie a gdy sadzonka jest ukorzeniona rozwijają się liście.</p>	<p>Może się zdarzyć, że na 1 liściu wykształcą się 2-3 sadzonki.</p>
<p><b>Kiedy zakończyłaś/eś hodowlę fiołka afrykańskiego? Jaki był efekt końcowy Twojej hodowli?</b></p> <p>Najbezpieczniej jest odłączyć sadzonkę od macierzystego liścia gdy ma wykształcone minimum 2 pary listków.</p>	<p>Pędy kwiatowe z których powstają nasiona rozwijają się dopiero w drugim roku uprawy cebuli.</p>
<p><b>Co zaobserwowałeś/eś w trakcie prowadzenia hodowli cebuli?</b></p> <p>Z cebuli zaczną rozwijać się zielone liście asymilacyjne-szczypior.</p>	

## UNIT 42

### Tytuł: CZY NASIONA ODDYCHAJĄ?

Oddychanie zachodzące w każdej żywej komórce jest procesem, dzięki któremu, w wyniku rozkładu związków organicznych organizmy żywe uzyskują energię niezbędną do życia. U roślin, związki (glukoza) wytworzone w procesie fotosyntezy zostają rozłożone do dwutlenku węgla i wody.



Nasiona roślin, zawierające zarodek w otoczeniu materiałów zapasowych, wykazują znikome oddychanie, natomiast procesy te nasilają się od momentu rozpoczęcia fazy kiełkowania. Intensywność procesu oddychania zależy między innymi od potrzeb energetycznych roślin i tak; jest duża w tkankach twórczych, mniejsza w tkankach dojrzałych a najmniejsza w organach starzejących się i nasionach. Również gatunek rośliny i organ decyduje o szybkości oddychania np. kwiaty oddychają intensywniej niż części zielone łodygi.

Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
<p><b>Jakie zmiany zaobserwowałeś/aś w zlewce z wodą wapienną po wdmuchaniu powietrza?</b></p> <p>Woda wapienna zmętniała, świadczy to o tym, że w wydychanym powietrzu znajduje się dwutlenek węgla.</p>	<p>Wodą wapienną zwyczajowo nazywamy nasycony wodny roztwór wodorotlenku wapnia- <math>Ca(OH)_2</math>. Wykorzystywana jest ona do wykrywania dwutlenku węgla, ponieważ w jego obecności mętnieje. Przyczyną tego zmętnienia jest powstanie trudno rozpuszczalnego osadu węglanu wapnia. Woda wapienna używana jest między innymi w medycynie jako środek w leczeniu trądziku, wysypek skórnych, owrzodzeń. W latach 20-tych ubiegłego wieku laureat nagrody Nobla Otto Warburg opracował aparaturę, które pozwoliła ustalić i dokładnie określić jak przebiega wymiana gazów podczas oddychania i fotosyntezy roślin.</p>
<p><b>W którym słoiku woda wapienna zmętniała i dlaczego?</b></p> <p>Woda wapienna zmętniała w słoiku z namoczonymi nasionami grochu, ponieważ woda zapoczątkowała proces kiełkowania, a w związku z tym nasiliły się procesy oddechowe. Im silniej woda zmętnieje, tym intensywniej zachodzi oddychanie.</p>	



## UNIT 43

### Tytuł: DLACZEGO ZIOŁA WYKORZYSTUJE SIĘ W PRZYGOTOWYWANIU POTRAW?

Zioła, rośliny zielarskie – wszystkie rośliny, które zawierają substancje wpływające na metabolizm człowieka (np. olejki eteryczne) i dostarczające surowców zielarskich. Są to gatunki lecznicze, przyprawowe, także trujące. Grupa ta obejmuje przede wszystkim jednoroczne i dwuletnie rośliny zielne. Zioła stosowane są m.in. w ziołolecznictwie, aromaterapii i jako przyprawy.

Rośliny zielarskie ze względu na sposób użytkowania dzieli się na:

- rośliny lecznicze
- rośliny przyprawowe
- rośliny olejkodajne

Część roślin może równocześnie posiadać własności lecznicze, być stosowana jako przyprawa i dostarczać olejków eterycznych. Leki uzyskane z ziół to leki ziołowe.

Hodowlą i uprawą ziół zajmuje się dział ogrodnictwa zwany **zielarstwem**.

Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
<p>Dlaczego zioła wykorzystuje się w przygotowywaniu potraw?</p> <p>Zioła pięknie pachną, podkreślają walory smakowe ale też są bardzo zdrowe.</p>	<p><b>BAZYLIA</b> - Królewskie ziele, bo tak nazywają ją we Francji, ma <b>dobroczynny wpływ na układ trawienny</b>, gdyż pobudza wydzielanie soku żołądkowego i <b>pozytywnie wpływa na przemianę materii</b>. Wzdęcia i niestrawność można także złagodzić spożywając listki tej rośliny. Bazyliei przypisuje się także działanie <b>uspokajające, antydepresyjne</b> oraz przeciwbakteryjne. Do jakich dań dodawać bazylię? Oprócz typowych potraw włoskich możemy nią udoskonalić twarożek, kanapki, sałatki, dania z ryb. Jeśli przygotowujesz coś na bazie pomidorów, bazylia będzie najlepszą przyprawą. Podczas kulinarnych szaleństw nic nie stoi na przeszkodzie, by używać wersji suszonych, choć wiadomo, że to nie to samo.</p>

## UNIT 44

### Tytuł: CZY MOŻNA ZOBACZYĆ DNA W PRACOWNI SZKOLNEJ?

DNA = kwas deoksyrybonukleinowy (deoksyribonucleic acid).

W komórkach żywych organizmów znajduje się jądro komórkowe (są to organizmy eukariotyczne) w odróżnieniu od bakterii czy wirusów, które jądra komórkowego nie posiadają (organizmy prokariotyczne). W jądrze komórkowym znajdują się przede wszystkim kwasy nukleinowe jednym z nich jest DNA. Jest to związek, w którego strukturze zapisana jest informacja genetyczna. Znajdują się w nim informacje o budowie wszystkich białek komórkowych (takie fragmenty DNA nazywa się genami). Geny to jednak jedynie niewielka część DNA (np. w komórkach ssaków stanowią tylko 3%). Pozostała część sekwencji DNA służy do regulacji procesu odczytywania informacji, nadaje DNA strukturę, odpowiada za powielanie materiału genetycznego i przekazywanie komórkom potomnym. Cząsteczka DNA składa się z dwóch długich łańcuchów (nici), z których każdy jest zbudowany z połączonych ze sobą nukleotydów. Każdy nukleotyd składa się z: deoksyrybozy (cząsteczki cukru), reszty fosforanowej ( $\text{PO}_4^{-3}$ ), czterech zasad azotowych (A=adenina, G=guanina, C=cytozyna i t=tymina). Dwie nici nukleotydowe owijają się wokół siebie, tworząc podwójną helisę –(przypominającą kształtem kręte schody). Obie nici utrzymane są dzięki łączącym je wiązaniom wodorowym, pomiędzy zasadami azotowymi: adeniną i tyminą (wiązanie podwójne) oraz guaniną i cytozyną (wiązanie potrójne). Istotne znaczenia ma kolejność ułożenia zasad azotowych w niciach DNA, czyli tzw. sekwencja zasad. Model DNA zaproponowali w 1953 roku James Watson i Francis Crick, za co w 1962 roku otrzymali nagrodę Nobla.

Kwasy nukleinowe można wyizolować dość łatwo metodą przypominającą procedury używane w laboratoriach.

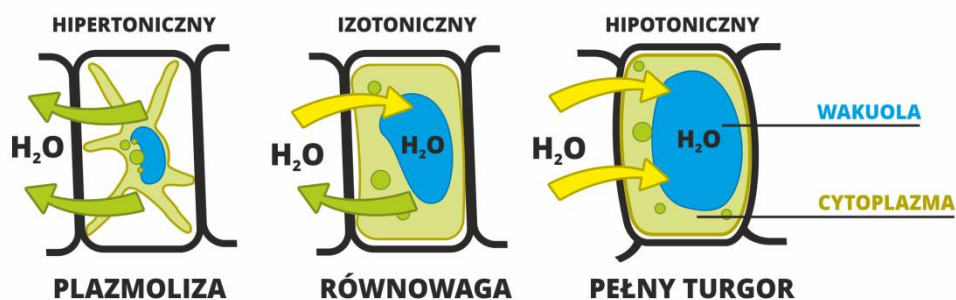
	Spostrzeżenia
Doświadczenie 1	<p><b>W której warstwie – w wodzie czy alkoholu zaobserwowałeś DNA?</b></p> <p>Początkowo w warstwie alkoholu pojawiają się pęcherzyki powietrza. Następnie można zaobserwować DNA w postaci białych galaretowatych nitek (które można spróbować delikatnie nawinąć na drewnianą wykałaczkę).</p> <p style="text-align: center;"><b>Wytłumaczenie kolejnych etapów doświadczenia:</b></p> <p>1. Posiekanie i roztarcie kiwi widelcem powoduje, że tkanki zostają pofragmentowane na komórki, a komórki pękają i wydobywa się z nich DNA.</p> <p>2. Roztwór soli kuchennej i płynu do zmywania naczyń (detergentu) powoduje rozpad błon komórkowych, otoczki jądrowej, błon organelli i innych błon wewnątrzkomórkowych. Jony <math>\text{Na}^+</math> z soli kuchennej otaczają cząsteczki DNA.</p> <p>3. Po dodaniu etanolu (alkoholu) i przy wysokim stężeniu soli DNA zmienia swoją przestrzenną strukturę i tworzy agregaty (duże, nieuporządkowane kompleksy) – wytrąca się. Dzięki temu jest widoczny jako długie nitki.</p> <p>Instruktażowy film DNA i jego izolacji z kiwi:  <a href="http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/dna-odc-28/8439036">http://vod.tvp.pl/audycje/wiedza/jak-to-dziala/wideo/dna-odc-28/8439036</a></p>

## UNIT 45

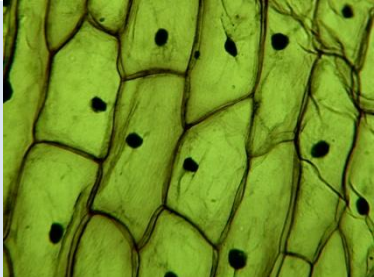
### Tytuł: CZY W KOMÓRKACH CEBULI ALBO OGÓRKA ZACHODZI OSMOZA? OSMOZA?

**Osmoza** - to przenikanie (dyfuzja) rozpuszczalnika przez błonę półprzepuszczalną rozdzielającą dwa roztwory o różnym stężeniu. Osmoza spontanicznie zachodzi od roztworu o niższym stężeniu substancji rozpuszczonej do roztworu o wyższym, czyli prowadzi do wyrównania stężeń obu roztworów. W komórkach roślinnych funkcję błony półprzepuszczalnej pełni błona komórkowa. Różnorodne roztwory względem komórek mogą być hipertoniczne (stężenie substancji na zewnątrz komórki jest większe od stężenia substancji wewnątrz komórki), hipotoniczne (stężenie substancji na zewnątrz komórki jest mniejsze od stężenia substancji wewnątrz komórki.) lub izotoniczne (stężenie substancji na zewnątrz i we wewnątrz komórki jest identyczne). Po umieszczeniu komórek roślinnych w takich roztworach cząsteczki wody różnie migrują powodując plazmolizę (woda z komórki ubywa) lub deplazmolizę (woda do komórki napływa). Plazmoliza to utrata turgoru (wody) przez komórki roślinne widoczne, jako obkurczanie się protoplastu i jego odstawianie od ścianki komórkowej. Odwrotne zjawisko nazywane jest deplazmolizą.

## ROZTWORY



Cebula zachowuje się tak samo, jak ziemniak, gdy posypiemy ją cukrem. Z tą różnicą, że przez cebulową błonę komórkową przenikają też substancje lecznicze. W ten sposób powstaje syrop z cebuli, pomocny w leczeniu suchego kaszlu.

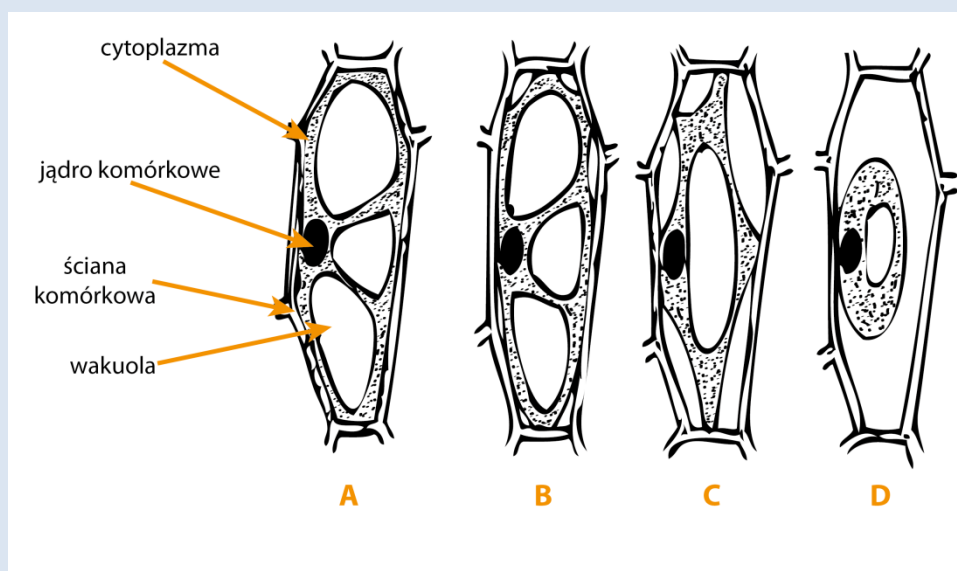
	Spostrzeżenia
Doświadczenie 1	<p>Jakie zmiany zaobserwowałeś/eś w plasterkach ziemniaka i ogórka moczonych w zlewce z wodą słoną i zwykłą?</p> <p><u>Zlewka z wodą zwykłą</u>: plastry prawie bez zmian, nawet bardziej jędrne.</p> <p><u>Zlewka z wodą słoną</u>: plastry wiotkie, miękkie, pozbawione elastyczności.</p> <p>Za różnicę w wyglądzie plasterków ziemniaka i ogórka odpowiada zjawisko osmozy. Przez błonę komórkową swobodnie przenika woda (na zewnątrz i do wnętrza), a inne substancje niekoniecznie. W pierwszym przypadku, gdy ziemniak i ogórek znajdują się w czystej wodzie, woda przenika osmotycznie do cytoplazmy komórek, co sprawia, że te zwiększają swoją objętość. Gdy umieścimy warzywa w roztworze soli to woda zawarta w cytoplazmie dążyć będzie do "rozcieńczenia" roztworu soli w otoczeniu, przenikając do środowiska zewnętrznego ucieka z komórki, powodując zmniejszenie objętości, kurczenie się i utratę elastyczności plasterka ziemniaka i ogórka (plazmoliza). Stężone roztwory soli kuchennej mają negatywny wpływ na komórki roślinne.</p>
Doświadczenie 2	 <p>Preparat skórki cebuli umieszczony w wodzie bez dodatku soli.</p>

## Spostrzeżenia

Po umieszczeniu komórki cebuli w roztworze soli woda z cytoplazmy przenika do środowiska zewnętrznego. Kolejnie obserwuje się:

- odsuwanie się cytoplazmy od ściany komórkowej, najpierw w narożach komórki.
- cytoplazma w kilku miejscach odrywa się dużymi fałdami od ściany komórkowej.
- zmniejsza się powierzchnia i objętość wakuoli,
- cytoplazma gęstnieje
- cytoplazma pozostaje połączona ze ścianą tylko za pomocą cienkich nici plazmatycznych.

Doświadczenie 3

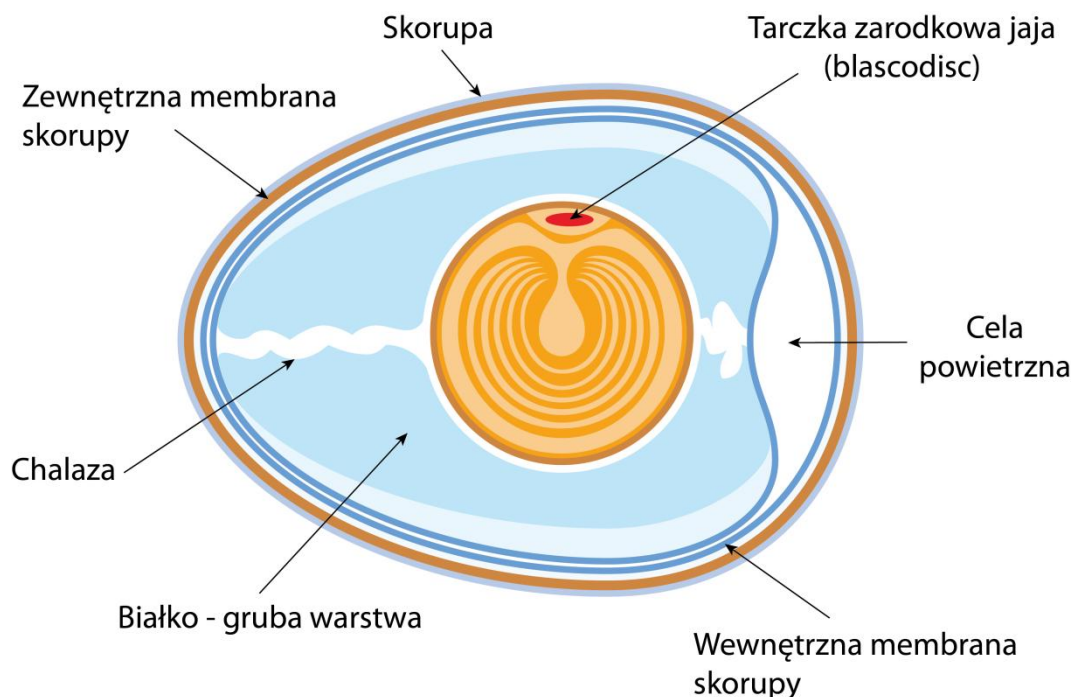


Komórka skórki z łuski spichrzowej cebuli; a-d kolejne stadia plazmolizy: b) kątowna, c) wklęsła, d) wypukła



## UNIT 46

### Tytuł: **JAKI WPŁYW MA OSMOZA NA JAJKO?**



Jajo to komórka rozrodcza ptaków. Jaja te otoczone są skorupką składającą się głównie z substancji nieorganicznych (ok 92-96%) z czego głównie jest to węglan wapnia, dodatkowo fosfor i magnez. W każdej skorupce jest też barwnik, który odpowiada za barwę jajka. Skorupka jajka pokryta jest błoną mucynową, dzięki której do jajka utrudniony dostęp mają bakterie. Dlatego najlepiej myć jajka tuż przed spożyciem. Na skorupce 8-9 tysięcy porów przez które zachodzi wymiana gazowa (do wnętrza jajka dostaje się tlen, a opuszcza je dwutlenek węgla) oraz przenika para wodna. Pory skupione są głównie na tępych końcu jajka. Pod skorupką od strony wewnętrznej znajdują się błony pergaminowe. Błony te nie przepuszczają koloidów (np. białek). Przepuszczają za to powietrze, wodę i substancje mineralne. Pod względem chemicznym żółtko to tłuszcze w postaci emulsji, białka, pierwiastki - P, Fe, Cu, Mg, S, Ca a także witaminy A, D, E.



Gdy jajo po uprzednim namoczeniu w occie (pozbawione skorupki) umieścimy w słonej wodzie zajdzie zjawisko osmozy. Osmoza polega na przenikaniu wody z roztworu mniej stężonego (o większej zawartości wody) do roztworu bardziej stężonego (o mniejszej zawartości wody). Prowadzi to do wyrównania stężeń obu roztworów (*więcej informacji na temat osmozy w opisie unitu 45*).

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Co zaobserwowałeś/eś po 24 h moczeniu surowego jaja kurzego w occie spożywczym?</p> <p>Po umieszczeniu surowego jaja do octu, obserwuje się rozpuszczenie skorupki jajka. Widać, że węglan wapnia z powierzchni komórki jajowej zniknął i tylko błonka pomiędzy powierzchnią i jajkiem pozostaje nienaruszona. Jajo jest miękkie jak galareta.</p> <p><i>Ocet zawiera kwas octowy i w czasie interakcji z powłoką jajka zaczyna się ona rozpadać wydzielając przy tym duże ilości dwutlenku węgla. Węglan wapnia rozpuszcza się w kwasach, nawet tak słabych, jak kwas octowy. Powstaje rozpuszczalna w wodzie sól – octan wapnia, dwutlenek węgla [tlenek węgla (IV)] oraz woda.</i></p>  $\text{CaCO}_3 + 2\text{CHCOOH} \rightarrow (\text{CHCOO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2\uparrow + \text{H}_2\text{O}$	<p><u>Jak odróżnić jajko surowe od gotowanego bez tłuczenia skorupki?</u></p> <p>Należy zakręcić na gładkim powierzchni (ławce) jajkiem ugotowanym na twardo i jajkiem surowym.</p> <p>Ugotowane jajko kręci się długo, jajko surowe prawie natychmiast się zatrzymuje.</p>
	<p>Co zaobserwowałeś/eś po 24 h moczeniu w wodzie jaja kurzego wcześniej moczonego w occie? Jajko powiększa swoje rozmiary, opada na dno naczynia.</p>  <p><i>Błona jajka ma bardzo drobne pory (jest to błona półprzepuszczalna) przez które mogą przycisnąć się małe cząsteczki wody. Cząsteczki białka są na to za duże. Woda przenika do wnętrza, a białko nie może przedostać się na zewnątrz - jest to zjawisko osmozy.</i></p>	<p>Doświadczenie to można wykorzystać podczas pogadanki na temat próchnicy zębów. W jamie ustnej po każdym posiłku powstają kwasy, niszczące szkliwo zębów i ułatwiające bakteriom dostęp do wnętrza zęba.</p>
	<p>Co zaobserwowałeś/eś po 24 h moczeniu w mocno słonej wodzie jaja kurzego wcześniej</p>	<p>Woda słona (morza i oceany) ma większy</p>



	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p><b>moczonego w occie?</b></p> <p>Jajo się kurczy, unosi się do góry do naczynia, gdyż soląc wodę zwiększa się jej gęstość i wyporność.</p> <p>Takie zjawisko wyjaśnia Prawo Archimedesesa: „Na ciało zanurzone w cieczy działa siła wyporu równa co do wielkości ciężarowi cieczy wypartej przez to ciało.” Cząsteczki wody z jaja przechodzą na zewnątrz, dzięki czemu wymiary jaja zmniejszają się.</p> <p>Jaja uprzednio traktowane octem spożywczym po wyjęciu z wody (po lewej) po wyjęciu z wody z solą (po prawej):</p>  	<p>ciężar niż woda słodka (rzeki i jeziora). W słonej wodzie wszystko pływa lepiej.</p> <p>Przykładem morza o bardzo dużym zasoleniu, w którym ciało praktycznie można leżeć na wodzie jest Morze Martwe 231‰ – 6,6 razy więcej niż średnie zasolenie oceanów.</p>

## UNIT 47

### Tytuł: DLACZEGO WODA W JEZIORZE „KWITNIE”?

Zakwitom wód sprzyjają korzystne warunki świetlne, duża ilość substancji odżywczych rozpuszczonych w wodzie oraz odpowiednia temperatura. Przyczyna zakwitów to nadmierne użyźnienie wód (eutrofizacja). Spowodowane jest to dużą ilością azotu i fosforu w wodzie pochodzącego ze ścieków, czy spływającego z intensywnie nawożonych pól. Masowe pojawianie się glonów i sinic skutkuje rozwojem planktonu zwierzęcego i dużym zużyciem tlenu. Czasem może doprowadzić do tzw. przyduszy- obumierania organizmów oddychających tlenem, w tym także ryb. Za proces zakwitu wód (zmian jej zabarwienia) w jeziorze odpowiedzialne są m.in. glony i sinice. Glony to duża grupa organizmów wydzieloną na podstawie kryteriów morfologicznych i ekologicznych. Zalicza się tu: chryzofity, klejnotki, tobołki, zielenice, ramienice, brunatnice, krasnorosty i inne. Glony mają też różny stopień organizacji; od jednokomórkowych np. okrzemki przez kolonijne np. skrętnica, po wielokomórkowe duże plechy np. ramienica. Niektóre glony coraz powszechniej są wykorzystywane przez człowieka w celach przemysłowych (produkcja nawozów, lekarstw, itp.), a także coraz częściej w niektórych krajach jako pożywienie.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Jaki organ zajmuje większość komórki tego glonu? Czy znasz nazwę tego glonu? wykonaj rysunek</p> <p>Najwięcej miejsca w komórce zajmuje ciałko zieleni.</p>  <p><b>Budowa komórki pierwotka</b></p>	<p>Komórki pierwotka mogą żyć pojedynczo lub tworzyć niewielkie kolonie. Pierwotek jest samożywny, wytwarza substancje pokarmowe w procesie fotosyntezy. Rozmnaża się przez podział komórki. Tworzy zielony nalot na skałach, murach i korze drzew, wchłania wodę w postaci pary.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Jaki kształt ma ten glon? (widok spod lupy)</p> <p>Komórki skrzętnicy ukształtowane w postaci długich nitek.</p>	<p>W komórce skrzętnicy może znajdować się od 1 do 15 chloroplastów. W chloroplastach glonów znajdują się pirenoidy- ciała magazynujące skrobię.</p>
	<p>Jaki kształt ma ciało zieleni?</p> <p>Chloroplasty (ciałka zieleni) w postaci spiralnie ułożonych wstęg.</p> 	<p>Skrzętnica rozmnażają się wegetatywnie przez podział komórki lub płciowo (dwie nitki łączą się, okręcając się wokół siebie, i następuje wymiana materiału komórkowego i pojawienie się nowej skrzętnicy)</p>
Doświadczenie 3	<p>Jakie zmiany dostrzegasz w słoiku pierwszym - z wodą wodociągową z dodatkiem wody ze stawu i nawozu?</p> <p>Woda „zakwitła” (stała się zielona) w mniejszym stopniu niż w słoiki trzecim.</p> <p><i>Dodatek nawozu do wody ze stawu zawierającej glony, powoduje szybszy rozwój tych organizmów, świadczy o tym zazielenienie się próbki wody wodociągowej. (zaszedł proces eutrofizacji)</i></p>	
	<p>Jakie zmiany dostrzegasz w słoiku drugim – z wodą destylowaną z dodatkiem wody ze stawu?</p> <p>W tym słoiku nie dochodzi do żadnych zmian, woda destylowana nie zawiera żadnych jonów ani fosforanów ani azotanów, co uniemożliwia jej zakwit.</p>	

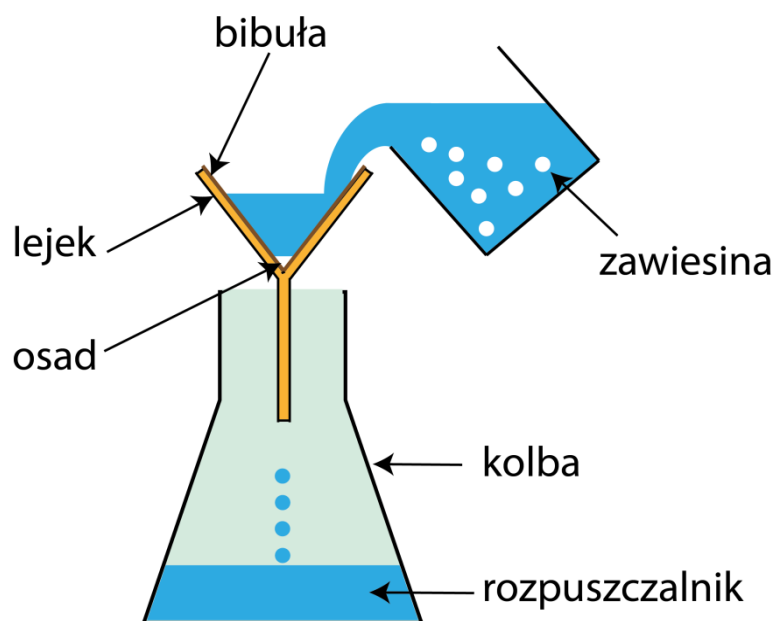
	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p><b>Jakie zmiany dostrzegasz w słoiku trzecim - z wodą ze stawu z dodatkiem nawozu?</b></p> <p>Woda „zakwitła” (stała się bardzo zielona) w większym stopniu niż w słoiki pierwszym</p> <p><i>Dodatek nawozu do wody ze stawu zawierającej glony, powoduje szybszy rozwój tych organizmów, świadczy o tym zazielenienie się próbki wody wodociągowej. (zaszedł proces eutrofizacji)</i></p>	<p>Proces eutrofizacji następuje w wodzie wodociągowej i ze zbiornika, nadmiar azotanów i fosforanów (z nawozu) przyczynia się do eutrofizacji badanych próbek.</p>

## UNIT 48

### Tytuł: JAK MIESZAĆ I ROZDZIELAĆ CZYLI CHEMICZNE ZAMIESZANIE?

Po wymieszaniu ze sobą przynajmniej dwóch różnych substancji powstaje mieszanina. Istnieją dwa rodzaje mieszanin. Mieszanina jednorodna (homogeniczna) - gołym okiem lub za pomocą lupy czy mikroskopu nie można rozróżnić jej składników. Mieszaniny niejednorodne (heterogeniczne) w których można gołym okiem lub za pomocą lupy czy mikroskopu rozróżnić przynajmniej jeden składnik mieszaniny. Jeśli składniki mieszaniny niejednorodnej różnią się wielkością to można je rozdzielić korzystając z prostych przedmiotów, na przykład pęsety i sitka. Roztwory będące mieszaninami jednorodnymi można rozdzielić jedną z trzech metod poprzez: odparowywanie, krystalizację, destylację. Dekantacja - oddzielenie ciała stałego (osadu) od cieczy poprzez zlanie klarownej cieczy z nad osadu. Zlewanie należy przeprowadzać ostrożnie i po bagietce. Sączenie - najczęściej służy do rozdzielania mieszaniny cieczy ciała i stałego. Po przelaniu mieszaniny przez sączek umieszczony na lejku, na sączku pozostaje ciało stałe, a ciecz zbiera się do osobnego naczynia. Sedymentacja- polega na opadaniu cząstek ciała stałego na dno naczynia pod wpływem siły grawitacji. Odparowanie- polega na przejściu w stan gazowy jednego ze składników mieszaniny (poprzez ogrzewanie).

Filtracja - polega na przepuszczeniu mieszaniny przez filtr, sączek, (np.: zwykła bibuła). Na filtrze pozostaje osad a rozpuszczalnik przenika przez filtr i sływa do naczynia.



	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>W wyniku wymieszania poziom cieczy obniżył się. Cząsteczki o mniejszych wymiarach wypełniają przestrzeń pomiędzy cząsteczkami o większych rozmiarach dlatego ich objętość po wymieszaniu jest mniejsza. Cząsteczki wody przemieściły się w "puste " miejsca między cząsteczkami denaturatu. (Kontrakcja objętości)</p> <p>Objętość powstałej mieszaniny wynosi <math>&gt; 10\text{cm}^3</math></p>	<p>Kontrakcja objętości- zjawisko fizyczne polega na zmianie objętości roztworu lub mieszaniny w wyniku reakcji chemicznej lub oddziaływań międzycząsteczkowych pomiędzy składnikami mieszaniny.</p>
Doświadczenie 2	<p>Czy powstała mieszanina grochu i kaszy manny ma objętość pełnej zlewki? Dlaczego tak się dzieje?</p> <p>Groch i kasza wymieszały się tak że objętość mieszaniny jest mniejsza niż przed wymieszaniem. Przyczyną są różne rozmiary ziarenek składników. Dlatego puste miejsca między ziarnami grochu zajęły ziarna kaszy.</p>	

### Doświadczenie 3

Składnik i	Charakterystyka mieszaniny	Jak je rozdzielić?
siarka + żelazo	niejednorodna	Korzystamy z magnesu: opiłki żelaza „przylepiają” się do magnesu.
piasek + woda	niejednorodna	Korzystamy z sącza z bibuły i lejka: po pewnym czasie zlewamy ciecz znad osadu- po bagietce do zlewki lub mieszaninę tę lejemy po bagietce na sącze umieszczony w lejku, na sączku zostaje piasek.
groch +kasza	niejednorodna	Korzystamy z sitka lub pęsety: przesiewamy przez sitko mieszaninę (groch pozostaje na sitku) lub wybieramy groch z mieszaniny za pomocą pęsety.

Składniki	Charakterystyka mieszaniny	Jak je rozdzielić?
sól + pieprz	niejednorodna	Korzystamy z: łyżki plastikowej: należy ją naelektryzować przez potarcie, łyżeczka zbliżona do mieszaniny powoduje, że pieprz raptownie unosi się i przylega do łyżeczki.
woda + sól	jednorodna (roztwór)	Korzystamy z probówki i palnika: przelewamy roztwór do probówki i podgrzewamy w płomieniu palnika, gdy woda wyparuje, sól pozostanie w postaci drobnych kryształków o kształcie sześcianu w probówce.
mąka + sól	niejednorodna	Korzystamy z sącza z bibuły: dolać wody do tej mieszaniny tak, by sól się rozpuściła, a następnie powoli przelać zawiesinę na sącze z bibuły – mąka osadzi się na sączku) lub po odstawieniu na 10 min zawiesiny- ostrożnie zlać wodę z rozpuszczoną solą znad osadu.
olej + woda	niejednorodna	Ostrożnie zlać olej znad wody.

### Uwagi/Ciekawostki

Przykładami mieszanin jednorodnych są: stopy metali (brąz), benzyna (mieszanina węglowodorów), solanka (roztwór wodny soli kamiennej), powietrze (mieszanina gazów), roztwory wodne soków, ocet.

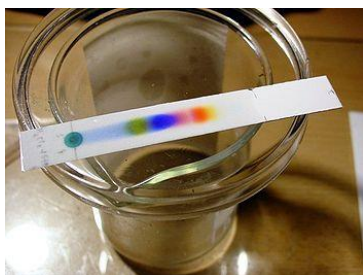
**Krystalizacja**- ma zastosowanie do rozdzielania mieszanin jednorodnych, z których jedna jest cieczą a druga ciałem stałym rozpuszczalnym w wodzie lub innych rozpuszczalnikach. Przykładem takiej substancji może być sól kuchenna. Żeby krystalizacja była możliwa, mieszanina (roztwór) musi znajdować się w stanie przesylenia, co osiągamy poprzez odparowanie i ogrzewanie roztworu. W takim roztworze po schłodzeniu, na dnie naczynia tworzą się kryształy.

## UNIT 49

### Tytuł: CZY MOŻLIWE JEST ROZDZIELENIE CZARNEGO MAZAKA NA KOLOROWE PIGMENTY?

W wielu dziedzinach nauki i techniki spotykamy się z problemem rozdzielenia, wykrycia i wyodrębnienia poszczególnych składników wchodzących w skład złożonych mieszanin. Jak rozwiązać te trudne zadania? Jednym ze sposobów jest zastosowanie chromatografii.

Pierwszego chromatograficznego rozdzielenia mieszaniny barwników organicznych dokonał w Warszawie profesor Michaił Cwiet. W oryginalnym opisie doświadczenia datowanym na 23 kwietnia 1905 r. znajdujemy informację, że użyto kolumny szklanej wypełnionej sproszkowanym węglanem wapnia (kredy). Chloroformowy roztwór barwników organicznych, nanoszony na wierzchołek kolumny, w miarę przechodzenia przez warstwę kredy ulegał rozdzieleniu i poszczególne składniki były widoczne w postaci barwnych stref.



Chromatogram z wynikiem rozdzielenia barwników atramentu leżący na walcowatej komorze chromatograficznej. Linia startu znajduje się po lewej stronie.

#### BHP – doświadczenie bezpieczne

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Jak wpłynęło zanurzenie paska bibuły w mieszaninie alkoholu i octu? Czarny tusz flamastra został rozdzielony na składniki. Jak się okazuje jest on mieszaniną barwników o różnych kolorach.	W metodzie chromatografii cienkowarstwowej wykorzystano zjawisko kapilarne. Ciecz, zwana w tym wypadku eluentem, wspina się w cienkich włóknach bibuły na wyższe poziomy, "wypłukując" jednocześnie składniki tuszu flamastra.



		Szybkość poruszania się substancji w przepływającym eluencie jest inna dla różnych barwników składowych. Jak się okazało najszybciej przepłynął barwnik pomarańczowy, który pokonał najdłuższą drogę w trakcie rozwijania chromatogramu.
Doświadczenie 2	<p>Jakie zmiany zaobserwowałeś na powierzchni ścian kredy?</p> <p>Kreda szybko nasiąka wodą, woda rozwija ku górze chromatogram, na którym pojawiają się barwne pasma utworzone przez barwniki, wchodzące w skład pozornie jednobarwnego flamastra.</p>	<p><b><u>BHP – doświadczenie bezpieczne</u></b></p> <p>Chromatografia ma bardzo duże znaczenie np. w oczyszczaniu leków</p>

Chromatografię gazową stosuje się m.in. w:

- przemyśle petrochemicznym - np. do oceny składu chemicznego produkowanej benzyny;
- ochronie środowiska - do oceny stopnia zanieczyszczenia gleby, powietrza i wody;
- kryminalistyce - np. do analizy źródła pochodzenia narkotyków na podstawie składu zawartych w nich zanieczyszczeń;
- kontroli antydopingowej - gdzie GC-MS jest podstawową metodą wykrywania niedozwolonych substancji w krwi, pocie, moczu i ekstrakcie z włosów sportowców;
- w przemyśle spożywczym - do badania składu surowców i produktów żywnościowych oraz do wykrywania zafałszowań żywności.

## UNIT 50

### Tytuł: CZY MOŻNA ROZPOZNAĆ OSOBNIKA PO POZOSTAWIONYCH TROPACH ŚLADACH?

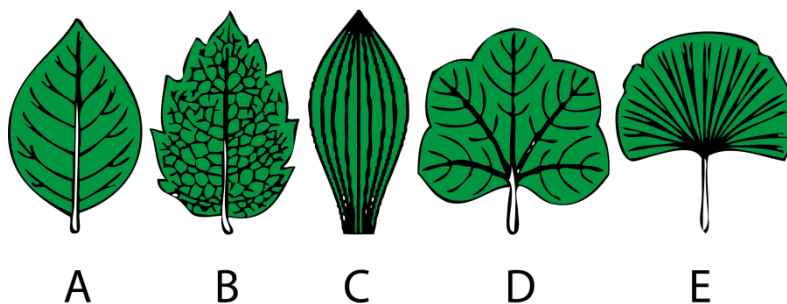
**Użytkowanie liścia** – układ żyłek (nerwów) liściowych zawierających wiązki przewodzące w liściach. Ze względu na stały układ żyłek w poszczególnych grupach systematycznych roślin, ma on znaczenie w identyfikacji taksonów.

Ze względu na liczbę żyłek wyróżniamy:

- liście jednożyłkowe (np. u skrzypów i iglastych)
- liście wielożyłkowe (np. u okrytonasiennych).

Ze względu na układ żyłek wyróżniamy:

- **siatkowe**, siateczkowate (łac. *conjuncta*) - układ żyłek pierzasty lub dłoniasty z wyraźnymi, poprzecznymi nerwami;
- **dłoniaste** (łac. *palmata*) - z nasady liścia wybiega kilka żyłek pierwszego rzędu, które rozchodzą się promieniście ku obwodowi liścia (np. przywrotnik);
- **pierzaste** (łac. *pinnata*) - z nasady liścia wybiega - jako pewnego rodzaju przedłużenie ogonka liściowego - żyłka centralna (główna), od której w lewo i w prawo odgałęziają się żyłki boczne (np. grab);
- **równoległe** (łac. *parallela*) - z nasady liścia wybiega kilka żyłek ustawionych równolegle względem siebie (np. trawy) lub łukowato (np. konwalia), przy czym w tym drugim przypadku żyłki zbiegają się ku sobie na szczycie liścia;
- **wachlarzowate**, dychotomiczne, widlaste (łac. *acrodoma*) - z nasady liścia wybiegają liczne nerwy rozchodzące się wachlarzowato i rozgałęziające się widlasto (np. miłorząb).



**Układ użytkowania liścia:** a, b pierzaste, c. równoległe (łukowate), d. dłoniaste, e. wachlarzowate

**Daktyloskopia** (gr. *dáktylos* - palec + *skopeín* - oglądać) – technika śledcza zajmująca się badaniami porównawczymi linii papilarnych w celu ustalenia sprawcy czynu zabronionego (przestępcy). Linie papilarne każdego człowieka charakteryzują się trzema cechami, tzw. **zasada 3N** – niezmienności, nieusuwalności i niepowtarzalności. Nowoczesne metody ich rejestracji, przechowywania, katalogowania i wykorzystania praktycznego opracowano już w latach 30. XX wieku. Dopiero jednak po II wojnie światowej daktyloskopia stała się powszechna przy ustalaniu tożsamości sprawcy.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Porównaj wygląd kory na drzewie z jej odciskiem. Czym różni się odcisk kory od jej wyglądu na drzewie?</p> <p>Czy odciski kory różnych drzew różnią się, czy są podobne do siebie?</p> <p>Wzór kory tworzy się na papierze niczym odcisk. Jeśli porównamy odbicia różnych gatunków drzew, zobaczymy że wzory kory różnią się od siebie.</p>	<p>Drzewa to zdrewniałe rośliny z korzeniami, pniem i koroną. Pień staje się z biegiem czasu coraz grubszy. Kora przykrywa pień, konary i gałęzie drzewa. Chroni leżące pod nią warstwy komórek przed wyschnięciem, ogniem, szkodnikami i czynnikami chorobotwórczymi.</p> <p>Na podstawie wzoru kory można rozpoznać gatunek drzewa, również zimą, kiedy brak mu liści i kwiatów. Gatunki drzew rosnące na ciepłych, suchych obszarach dopasowują się do panujących tam warunków i najczęściej mają bardzo grubą korę.</p> <p>Kiedy zerwiesz z drzewa liść i nakleisz go na brzegu kartki z odbitym wzorem kory, możesz w domu znaleźć nazwę drzewa na podstawie książki-kłucza do oznaczania drzew.</p> <p>Na podstawie wzoru liścia można rozpoznać gatunek drzewa.</p>
Doświadczenie 2	<p>Porównaj liście z ich odciskami. Czym różni się odcisk liści od liści na drzewie? Czy odciski liści różnych drzew łatwo rozpoznać po odciskach?</p> <p>Wzór liści tworzy się na papierze niczym odcisk. Jeśli porównamy odbicia różnych gatunków liści, zobaczymy że wzory liści różnią się od siebie.</p>	

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Obserwacja opuszków palców</p> <p>Co zaobserwowałeś/eś w swoich opuszkach palców przez lupę i bez niej?</p>	<p>Już ponad 100 lat temu zauważono, że na opuszkach palców każdego człowieka istnieje rysunek z wielu linii – tak zwane linie papilarne. Stwierdzono także, że wzór, jaki tworzą linie papilarne jest niepowtarzalny – każdy człowiek na świecie ma inny. Ponieważ ludzkie dłonie naturalnie są pokryte cienką warstwą tłuszczu, człowiek dotykając różnych przedmiotów zostawia na nich ślady swoich linii papilarnych. Po odcisniętych przez palce śladach można rozpoznać osobę, która je zostawiła. Ten fakt wykorzystali detektywi do ścigania przestępców.</p>
Doświadczenie 4	<p>Porównywanie odcisków palców.</p> <p>Co zaobserwowałeś/eś w atramentowych odciskach palców dłoni? Czy Twoje odciski są takie same czy różnią się?</p> <p>Każdy palec pozostawia inny odcisk.</p>	<p><u>BHP</u> Uważaj by nie pobrudzić odzieży tuszem.</p> <p>Od niedawna w niektórych urządzeniach (na przykład laptopach) montuje się czytniki linii papilarnych dla zabezpieczenia dostępu do urządzenia przed innymi osobami. Właściciel chcąc dostać się do swego laptopa przykładając opuszek palca do czytnika, a komputer porównuje odczytany obraz z zapisanym wcześniej wzorem. Takie zabezpieczenie zastępuje hasło dostępu i jest od niego znacznie bardziej skuteczne, bo hasło może ktoś podpatrzeć, a linii papilarnych nie można podrobić.</p>

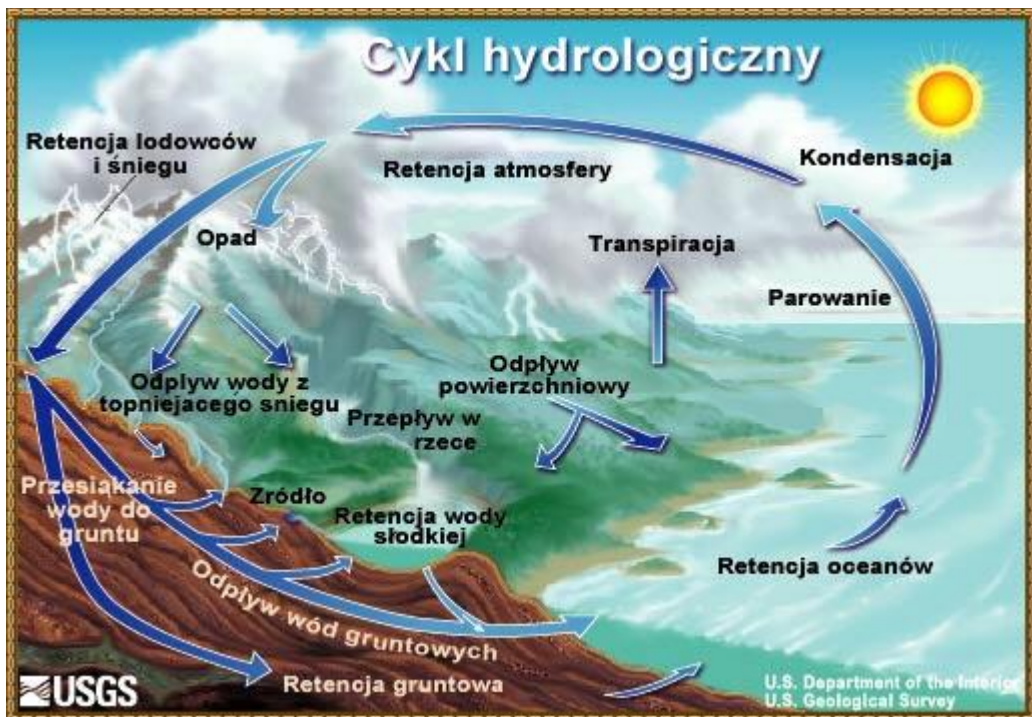
## UNIT 52

### Tytuł: JAK WODA ZMIENIA SIĘ Z CIECZY W GAZ I ODWROTNIE?

**Cykl hydrologiczny** – naturalny obieg wody na Ziemi. Obejmuje on procesy zachodzące zarówno w atmosferze takie jak: parowanie, kondensacja, opady, transport wilgoci; biosferze: pobieranie wody i jej oddawanie w procesie oddychania, jak i w litosferze: wsiąkanie, spływ podziemny i powierzchniowy. W cyklu hydrologicznym wyróżnia się obieg duży i mały.

Tylko część wody na kuli ziemskiej podlega cyklowi hydrologicznemu. Znaczne jej ilości są okresowo (w skali procesów geologicznych) wyłączone z obiegu (retencja). Do wody wyłączonej z obiegu zalicza się:

- lodowce i pokrywy śnieżno-lodowe – zwłaszcza na biegunach
- wodę głębinową w jeziorach, morzach i oceanach
- głębinowe wody podziemne



Woda na Ziemi występuje w postaci:

- ciekłej - w morzach i oceanach oraz na lądach, jako wody powierzchniowe: rzeczne, jeziorne oraz podziemne
- stałej - kryształki lodu w atmosferze, śnieg, lodowce, wieloletnia zmarzlina
- gazowej - para wodna w atmosferze i glebie

Pod wpływem ciepła woda paruje i rozprasza się w powietrzu, natomiast w zetknięciu z zimnym powietrzem para wodna się skrapla i powraca do stanu ciekłego. Tak powstają chmury.

### BHP – Okulary ochronne, możliwość poparzenia wrzątkiem.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Co zaobserwowałaś/eś po postawieniu kolby z zimną wodą na krawędziach zlewki z wrzątkiem? Woda w zlewce wrze.	Ciśnienie pary nasyconej wody zależy od temperatury: im niższa temperatura, tym mniej pary wodnej powietrze może utrzymać. Gdy woda się skrapla, obniża ciśnienie w kolbie i
Doświadczenie 2	Co zaobserwowałaś/eś przy oblewaniu bardzo zimną wodą butelki z wrzątkiem? Woda w butelce zaczyna wrzeć.	to pozwala na wrzenie wody poniżej 100 °C. W butelce znajdowała się woda o temperaturze prawie 100 °C. Po gwałtownym ochłodzeniu butelki para wodna wywiera mniejsze
Doświadczenie 3	Który z kwadratów wysechł najszybciej, który najpóźniej? Najszybciej wysechł ten pozostawiony na słońcu, następnie ten na ławce i ten w lodówce.	ciśnienie na ścianki butelki i powierzchnię wody, dlatego wrzenie zachodzi w niższej temperaturze niż 100 °C. Pod wpływem ciepła słonecznego woda paruje z kartonika tak samo jak ze zbiorników wodnych.
Doświadczenie 4	Pomaluj ponownie akwarelę 2 kwadraty z brystolu. Jeden z nich wysusz za pomocą suszarki. Zaobserwuj: Czy w tym czasie wysechł też drugi kwadrat? Szybciej wysechł ten, który suszyliśmy suszarką.	Wraz ze spadkiem ciśnienia obniża się temperatura parowania. Wilgotne otoczenie i wysokie ciśnienie osłabiają parowanie – lodówka. Parowanie zależy od temperatury otoczenia i ciała parującego, wilgotności powietrza, prędkości jego ruchu i ciśnienia atmosferycznego.

## UNIT 53

### Tytuł: JAK ZMIERZYĆ POGODĘ?

**Pogoda** - stan atmosfery w konkretnym miejscu i w konkretnym czasie, w szerszym ujęciu – warunki meteorologiczne na danym obszarze kuli ziemskiej. Ogół zjawisk pogodowych na danym obszarze w okresie wieloletnim (przynajmniej 30 lat) określany jest jako klimat. Jej stan określają składniki pogody (czyli fizyczne właściwości troposfery):

**Temperatura powietrza** - pomiaru dokonuje się na wysokości 2 m nad gruntem za pomocą termometru, osłoniętego przed bezpośrednim promieniowaniem słonecznym w klatce meteorologicznej. Osobnymi termometrami dokonuje się pomiaru temperatury maksymalnej i minimalnej – odpowiednio termometrem maksymalnym i minimalnym. Temperaturę podaje się w stopniach Celsjusza [°C], Fahrenheita [°F] lub kelwinach [K]

**Ciśnienie atmosferyczne** - na podstawie średniej wielkości ciśnienia atmosferycznego na Ziemi na poziomie morza wprowadzono jednostkę ciśnienia – atmosferę – równą 1013,25 hPa. Ciśnienie atmosferyczne może się jednak zmieniać pod wpływem zjawisk pogodowych

**Wilgotność** - zawartość pary wodnej w powietrzu. Maksymalna wilgotność, odpowiadająca wilgotności względnej 100 %, czyli maksymalna ilość pary wodnej w określonej ilości powietrza silnie zależy od temperatury powietrza. Im wyższa temperatura powietrza, tym więcej pary wodnej może się w nim znajdować. Przekroczenie maksymalnej wilgotności, np. w wyniku obniżenia temperatury powietrza poniżej punktu rosy, powoduje skraplanie się pary wodnej. Dlatego właśnie powstaje wieczorna (nocna) rosa.

**Prędkość i kierunek wiatru** - poziomy lub prawie poziomy ruch powietrza względem powierzchni ziemi. Możemy określić *prędkość wiatru*. Do pomiarów wiatru służy anemometr (wiatromierz) . Wiatr można też mierzyć za pomocą technik satelitarnych (teledetekcji) za pomocą skaterometrów wykorzystujących zjawisko fal kapilarnych na wodzie (refleks słońca), za

pomocą teledetekcyjnych metod akustycznych sodar, za pomocą obserwacji poruszających się chmur, za pomocą radaru, za pomocą sond meteorologicznych, i innych technik. (w m/s lub km/h) i *kierunek*, z którego wieje.

### Natężenie promieniowania słonecznego (insolacja)

**Zachmurzenie i rodzaj chmur** – Chmury można podzielić na różne sposoby:

- ze względu na wysokość występowania na:
  - o chmury wysokie,
  - o chmury średnie,
  - o chmury niskie,
- ze względu na kształt na:
  - o chmury pierzaste,
  - o chmury warstwowe,
  - o chmury kłębiaste.
- ze względu na budowę wewnętrzną:
  - o chmury o rozciągłości poziomej,
  - o chmury rozbudowane w pionie (np. cumulus, cumulonimbus).
- ze względu na sposób powstania:
  - o chmury falowe (np. stratus)
  - o chmury konwekcyjne (np. cumulus)
  - o chmury frontowe (np. altostratus)

**Opady i osady atmosferyczne** - ich rodzaj i wielkość. Do opadów zalicza się: deszcz, mżawkę, śnieg, krupy oraz grad. Opady ciekłe to rosa a stałe to: gołoledź, szadź, szron. Do pomiaru wielkości opadów stosuje się deszczomierz (pluwiometr). Wielkość opadów podaje się w milimetrach (mm H<sub>2</sub>O) lub litrach na metr kwadratowy (l/m<sup>2</sup>) powierzchni (wartości jednostek są sobie równe). W przypadku śniegu odpowiada to wodzie powstałej po jego stopieniu. Ze względu na czas trwania rozróżnia się opady: ciągłe – trwają nieprzerwanie przynajmniej przez godzinę poprzedzającą termin obserwacji, przelotne charakteryzują się nagłym wystąpieniem i nagłym zanikiem, trwają krótko, a w okresach pomiędzy ich występowaniem pojawia się całkowicie bezchmurne



niebo, opady z przerwami - gdy niebo pozostaje całkowicie lub prawie całkowicie zachmurzone nawet wtedy, kiedy deszcz nie pada

**Zjawiska atmosferyczne np. burze**

**Czasami podaje się także stężenie alergenów w powietrzu**


Badaniem zjawisk pogodowych zajmuje się meteorologia, ich przewidywaniem dział meteorologii - synoptyka. Dane meteorologiczne zbierane są przez stacje meteorologiczne.

W Polsce sieć tych stacji obsługiwana jest przez Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej.

## UNIT 54

### Tytuł: JAK PRZYRZĄDZIĆ NAJLEPSZE PLACUSZKI?

Świetnym daniem obiadowo-kolacyjnym mogą stać się domowe placuszki z jabłkami, podawane z różnymi dodatkami np. cynamonem, cukrem, dżemem, jogurtem, sokiem, galaretką owocową, śmietaną itp., według smaku i uznania. Do przygotowania placuszków, oprócz podstawowych składników trzeba użyć środków spulchniających ciasto. Zadaniem ich jest zwiększenie objętości masy ciasta poprzez wytworzenie w nim pęcherzyków gazu zawierających powietrze. Środki spulchniające dzieli się zazwyczaj na fizyczne (powietrze, para wodna), chemiczne (proszki do pieczenia) i biologiczne (drożdże, zakwas). Najczęściej stosowanym środkiem jest proszek do pieczenia. W jego skład wchodzi soda oczyszczona, regulator kwasowości oraz skrobia ziemniaczana. Soda oczyszczona (wodorowęglan sodu) jest silniejszym środkiem spulchniającym niż proszek do pieczenia, jednak dla wykorzystania w całości walorów wynikających jej właściwości należy do ciasta dodać kwaśny składnik np. śmietany, aby jego smak był przyjemny. Jeszcze innym środkiem jest wodorowęglan amonu zwany amoniakiem, nadający wypiekany ciastkom delikatność i chrupkość.

Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
<p>Zanotuj najlepszy przepis i sposób wykonania placuszków.</p> <p>Ciasto z dodatkiem środków spulchniających będzie lekkie i puszyste.</p>  <p><i>Źródło; G. Chrostek-Żugaj</i></p>	<p>Do przeprowadzenia zajęć konieczne będzie założenie chustki na włosy i zachowanie szczególnej ostrożności podczas smażenia ciasta na gorącym oleju.</p> <p>W trakcie wzrostu temperatury, przy około 60 °C uwalnia się dwutlenek węgla. Gaz ten uwalnia się podczas kontaktu z ciepłym ciastem, z zimnym nie.</p>

## UNIT 55

### Tytuł: DLACZEGO PRZEDMIOTY SĄ CZASAMI LENIWE?

**Bezwładność** – właściwość wszystkich ciał materialnych, polegająca na tym, że w inercjalnym układzie odniesienia, jeśli na ciało nie działa siła lub działające siły równoważą się, to porusza się ono ruchem jednostajnym lub pozostaje w spoczynku. Zmiana prędkości ciała wymaga działania siły. Bezwładność ciał postulowana jest przez zasady dynamiki Newtona. Miarą bezwładności ciała jest jego masa, natomiast jej odpowiednikiem w ruchu obrotowym - moment bezwładności. Nieznane są ani źródła jej pochodzenia ani mechanizmy jej powstawania, większość fizyków przyjmuje bezwładność jako cechę materii.

Na czym polega bezwładność ciała, każdy miał okazję przekonać się jadąc samochodem, tramwajem itp., gdy pojazd gwałtownie ruszył. Pasażerowie poruszają się wtedy w przeciwnym kierunku właśnie na zasadzie bezwładności. Podobnie jest przy gwałtownym hamowaniu pojazdu lub na zakrętach.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	Co się stało z monetą umieszczona na karcie? W ruchu przesuwaną kartę moneta uczestniczy tylko w małym stopniu i wpada do szklanki.	Moneta ma większą masę od karty, a więc jej bezwładność jest większa. Bezwładność jest tendencją ciał do pozostania w stanie spoczynku lub w ruchu. Uderzenie palca zmusza kartę do nagłego ruchu, ale siła tarcia, z jaką karta oddziałuje na monetę nie wystarcza, żeby nadać jej taki sam ruch. Karta przesuwa się a moneta wpada do szklanki.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Co się stało ze stosem monet po wypchnięciu tej najniższej umieszczonej?</p> <p>Zauważamy, że wybicie najniższej monety praktycznie nie powoduje przemieszczenia się pozostałych monet.</p>	<p>Można również spróbować wybić dowolną monetę ze stosu. W czasie energicznego uderzenia nożem w monetę, działamy na niego siłą, która jest znacznie większa od siły tarcia występującej między wybijaną monetą i stosem pozostałych monet. Uderzoną moneta doznaje przyspieszenia, przemieszczając się względem pozostałych monet. Pozostałe monety dzięki swojej bezwładności nie przemieszczają się wzajemnie i względem stołu.</p>
Doświadczenie 3	<p>Co się stało z ustawionymi na stole pojemnikami po gwałtownym usunięciu obrusa?</p> <p>Jeśli gwałtownie wyciągniemy obrus pojemniki postawione na stole zostaną nieporuszone.</p>	<p>Energiczne wyciągnięcie obrusa - działanie ze znacznie większą siłą - wiąże się z jej dużym przyspieszeniem względem stołu i względem stojącego na niej przedmiotu. Należy pamiętać, że siła przyłożona do obrusa nie działa bezpośrednio na przedmiot, ale za pośrednictwem siły tarcia. Jeśli przyłożona do obrusa siła jest znacznie większa od siły tarcia występującego między przedmiotem i obrusem, przedmiot zaczyna przesuwać się względem ciągniętego obrusa (a obrus względem przedmiotu).</p> <p>Ponieważ przedmiot ma stosunkowo dużą masę, tym samym cechuje go duża bezwładność, a zatem nie ulega on przemieszczeniu w czasie energicznego wyciągnięcia obrusa.</p>

## UNIT 56

### Tytuł: DLACZEGO SPADOCHRON POZWALA NA BEZPIECZNE LĄDOWANIE SKOCZKA?

**Spadochron** – statek powietrzny, który wykorzystując opór powietrza do zmniejszenia prędkości opadania w atmosferze, pozwala na bezpieczne wylądowanie podwieszzonego skoczka, sprzętu lub ładunku.

**Spadochron szybujący** – spadochron, którego właściwości aerodynamiczne są wynikiem wytwarzania przez czaszę spadochronu siły nośnej. Zwany także "latającym skrzydłem", spadochronem "tunelowym" lub po prostu "skrzydłem". Zrewolucjonizował spadochroniarstwo dzięki swoim unikalnym, w stosunku do spadochronów okrągłych, właściwościom lotnym. Spadochron taki działa jak każde inne skrzydło: samolotu, szybowca, czy ptaka. Potrafi, dzięki swojej budowie, wytwarzać siłę nośną, która unosi go w powietrzu, w odróżnieniu od spadochronu z okrągłą czaszą, który wykorzystuje opór powietrza.

Siła nośna to siła utrzymująca skrzydło wynikająca z różnicy ciśnień. Powietrze porusza się szybciej wzdłuż górnej części spadochronu. Ciśnienie pod czaszą jest wyższe i wypycha go do góry.

**Spadochron hamujący** — typ spadochronu zaprojektowanego specjalnie do zmniejszenia prędkości opadania ładunków wyrzuconych ze statków powietrznych w początkowej fazie opadania lub w celu skrócenia dobiegu samolotów i wahadłowców po wylądowaniu, poprzez zwiększenie oporów aerodynamicznych. Spadochron hamujący jest stosowany również do hamowania samochodów sportowych typu dragster, oraz pojazdów używanych do bicia rekordów prędkości.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Co zaobserwowałeś/eś podczas skoku plastikowego ludzika ze spadochronem wykonanym z worka na śmieci? Czy spadochron wykonany z worka pozwolił na bezpieczne lądowanie plastikowego ludzika?</p> <p>Siła grawitacji przyciąga spadochron w dół, pod baldachimem z worka zatrzymywane jest powietrze, które wywiera nacisk w górę na sklepienie baldachimu spowalniając jego spadek.</p>	<p>Spadochron wykonany z worka powinien spadać wolniej. Worek nie przepuszcza powietrza i stawia większy opór.</p> <p>Opory ruchu są tym większe, im większa jest powierzchnia ciała, na którą napiera ośrodek (np. powietrze, woda). Na przykładzie zwierząt (ryb czy ptaków) widzimy również, że <b>wielkość oporów ruchu zależy od kształtu ciała oraz rodzaju jego powierzchni.</b></p> <p>Opływowy kształt ciał ułatwia niektórym zwierzętom poruszanie się, a przy odpowiednim ułożeniu piór czy łusek opory ośrodka maleją jeszcze bardziej.</p> <p>Chodząc w morzu lub w rzece możesz się przekonać, że wielkość oporów ruchu zależy również od rodzaju ośrodka — w powietrzu jest nam łatwiej pokonać pewną odległość niż w wodzie.</p>
Doświadczenie 2	<p>Co zaobserwowałeś/eś podczas skoku plastikowego ludzika ze spadochronem wykonanym z tkaniny lub papieru? Czy spadochron wykonany z tkaniny lub papieru pozwolił na bezpieczne lądowanie plastikowego ludzika?</p> <p>Siła grawitacji przyciąga spadochron w dół, pod baldachimem z papieru czy materiału zatrzymywane jest powietrze, które wywiera nacisk w górę na sklepienie baldachimu spowalniając jego spadek.</p>	<p>Opory ruchu są tym większe, im większa jest powierzchnia ciała, na którą napiera ośrodek (np. powietrze, woda). Na przykładzie zwierząt (ryb czy ptaków) widzimy również, że <b>wielkość oporów ruchu zależy od kształtu ciała oraz rodzaju jego powierzchni.</b></p> <p>Opływowy kształt ciał ułatwia niektórym zwierzętom poruszanie się, a przy odpowiednim ułożeniu piór czy łusek opory ośrodka maleją jeszcze bardziej.</p> <p>Chodząc w morzu lub w rzece możesz się przekonać, że wielkość oporów ruchu zależy również od rodzaju ośrodka — w powietrzu jest nam łatwiej pokonać pewną odległość niż w wodzie.</p>

## UNIT 57

### Tytuł: Czy wiesz z jaką prędkością idziesz do szkoły?

**Prędkość średnia** – iloraz drogi i czasu, w którym droga ta została pokonana.

Prędkość średnia wyrażona jest wzorem

$$v_{sr} = \frac{s}{t}$$

gdzie:  $s$  - droga pokonana przez ciało w czasie  $t$ .

Prędkość taką można obliczyć dzieląc wskazania licznika przejechanych kilometrów przez czas pokonania tej drogi. W ruchu jednostajnym prędkość chwilowa, z jaką porusza się ciało jest równa prędkości średniej.

Wzór ten podpowiada nam najprostszy sposób wyznaczenia prędkości: zmierzyć drogę i czas, a potem policzyć prędkość. Do wyznaczania drogi używany mierników odległości. Czas wyznaczamy przy pomocy zegarów, stoperów itp.

**Droga** to długość odcinka toru (krzywej lub prostej), jaką pokonuje ciało lub punkt materialny podczas swojego ruchu. Jednostkami drogi są jednostki długości, w układzie SI jest to metr. W pojazdach przebytą drogę mierzy licznik kilometrów.

**Czas** to wielkość fizyczna służąca do chronologicznego uszeregowania zdarzeń. W fizyce klasycznej (newtonowskiej) wielkość ta jest absolutna, to znaczy niezależna od przestrzeni i jakichkolwiek innych czynników. Jedna sekunda (1s) to podstawowa jednostka czasu w układzie SI.

W ruchu jednostajnym prędkość ciała jest stała, zarówno co do wartości, jak i kierunku ruchu. Możemy przedstawić ten fakt na wykresie. Czyli zależność między prędkością i czasem jest funkcją stałą. **W ruchu jednostajnym w jednakowych odstępach czasu ciało przebywa jednakową drogę.**

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie1	<p>Który z pomiarów: czasu lub drogi ma większy wpływ na wynik doświadczenia?</p> <p>Największy wpływ na wynik doświadczenia ma pomiar czasu, dlatego że czas spaceru, szybkiego kroku, biegu dla każdego człowieka jest inny. Ludzie mogą mieć zbliżone pomiary biegu, ale one zawsze będą się różnić, dlatego właśnie ten pomiar jest najistotniejszy. Przy obliczaniu średniej z pięciu pomiarów zmniejsza się błąd pomiaru.</p>	<p>Każdy pomiar daje nam wynik z pewną tylko dokładnością, a więc jest obciążone niepewnością pomiarową tzw. błędem pomiarowym. Pomiary fizyczne dzielimy na bezpośrednie i pośrednie. Bezpośrednie to takie, których wartość liczbową danej wielkości ustalamy w wyniku bezpośredniego pomiaru np. pomiaru masy za pomocą wagi. Pomiarami pośrednimi nazywamy takie które nie dają bezpośredniego wyniku interesującej nas wielkości fizycznej, lecz pozwalają ją obliczyć np. wyznaczanie prędkości.</p>

[http://www.joemonster.org/art/13018/Najszybsze\\_na\\_swiecie](http://www.joemonster.org/art/13018/Najszybsze_na_swiecie)

#### Jeszcze kilka ciekawostek dotyczących prędkości:

- najszybszym zwierzęciem naziemnym jest gepard 120 km/h
- najszybszy ptak to jeżyk 150 km/h
- najszybsza ryba miecznik 80 km/h
- najszybszy człowiek na dystansie 100 metrów biegł 43,37 km/h



## UNIT 58

### Tytuł: **JAKI JEST KRAJOBRAZ MOJEJ OKOLICY?**

Dla celów ZPB przez termin krajobraz rozumieć należy zespół cech przyrodniczych i antropogenicznych występujących na określonym terenie.

Elbląg i okoliczne powiaty leżące bezpośrednio wokół Elbląga pod względem geograficznym stanowią podjednostkę Żuławy Wiślanych tzw. Żuławy Elbląskie. Jest to niezwykle interesujący krajobraz ze względu na charakter ukształtowania powierzchni (obszar depresyjny) jak też jego funkcjonowanie zależne od infrastruktury przeciwpowodziowej. Widoczne poldery, obwałowania cieków wodnych, kanały, śluz i przepompownie stanowią jego trwałe i niezmienny od wieków element. Niezmiernie ciekawa jest historia regionu, osadnictwo, zabytki. Na uwagę zasługuje Jezioro Druzno, od 1966 roku funkcjonujące jako rezerwat ptactwa wodnego i błotnego.

Na wschód od Elbląga rozciąga się Wysoczyzna Elbląska, polodowcowe wzniesienie porośnięte bukami i dębami, urozmaicone wąwozami, jarami, śródleśnymi jeziorkami i mokradłami. Park Krajobrazowy Wysoczyzny Elbląskiej obfituje w liczne szlaki turystyczne. Na terenie Parku prowadzona jest działalność edukacyjna.

Spostrzeżenia	Uwagi. Ciekawostki
Jakie istotne informacje dotyczące walorów przyrodniczych, turystycznych okolicy zebrałaś/eś?	W kręgu zainteresowań mogą znaleźć się elementy kultury materialnej, duchowej (np. zabytki, folklor) i przyrodniczej np. (sieć rzeczna, wąwozy, organizmy roślinne i zwierzęce). Niezwykle interesująca jest historia menonitów mieszkujących na Żuławach Elbląskich od XVI w do roku 1945.
Jakie informacje wybrałaś/eś do zaprezentowania i jaką formę będzie miała oferta?	Zebrane i opracowane materiały mogą być przedstawione w postaci zdjęć, filmu, wystawy, artykułu prasowego, plakatu/ów, strony internetowej, prezentacji i wykorzystane np. podczas spotkania z rodzicami, dla młodszych uczniów, itp.

## UNIT 59

### Tytuł: W JAKI SPOSÓB MOŻNA SPORZĄDZIĆ PLAN NAJBLIŻSZEJ OKOLICY ?

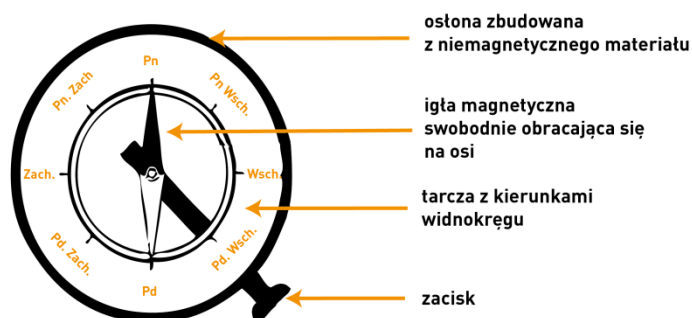
Podstawą orientacji w terenie jest umiejętność czytania mapy i posługiwania się kompasem oraz korzystania dodatkowych informacji np. z położenia słońca, gwiazd. Gdy jesteśmy w terenie musimy doskonale zdawać sobie sprawę z swojego położenia względem stron świata. Kierunki w terenie można określić m.in. na kilka sposobów:

**Określenie stron świata według słońca:** polega na ustawieniu się w słoneczny dzień (najlepiej w południe) tyłem do słońca a kierunki można określić w następujący sposób :

- Przedłużenie naszego cienia - PÓŁNOC
- Lewa ręka wskazuje - ZACHÓD
- Prawa ręka wskazuje - WSCHÓD
- Tył sylwetki wyznacza - POŁUDNIE

**Określenie kierunku północy za pomocą pewnych cech przedmiotów terenowych:** Duże kamienie i skały porośnięte są od strony północnej mchem. Mrowiska są bardziej spadziste, przeważnie od strony północnej. Kora samotnie rosnących drzew od strony północnej jest często grubsza. Gdy cały pień jest obrośnięty mchem, na północnej stronie jest go więcej.

**Określenie kierunku północy za pomocą kompasu lub busoli:** Kompas to przyrząd służący do wyznaczania kierunku północnego za pomocą igły magnetycznej. Z kompasu nie ma możliwości dokładnego wyznaczenia azymutu (kąt między północą a obserwowanym punktem). Busola - zawiera wszystkie części kompasu oraz dodatkowo urządzenia do celowania i pomiarów kątów na mapie lub w terenie.



Mapa jest obrazem przedstawiającym Ziemię lub część powierzchni Ziemi na płaszczyźnie, określonym pomniejszeniu, zwanym skalą, z zachowaniem zasad odwzorowania. Ukształtowanie terenu przedstawia się na mapie za pomocą poziomnic lub kolorów, bądź poziomnic i kolorów. Charakterystyczne obiekty w terenie na mapie są oznaczane specjalnymi znakami topograficznymi. Skala mapy mówi nam ile razy mapa jest pomniejszona w stosunku do terenu, jaki przedstawia.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki									
Doświadczenie 1	<p>Aby określić kierunki w terenie za pomocą kompasu, należy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-znaleźć miejsce oddalone od metalowych przedmiotów;</li> <li>-położyć kompas na płaskiej powierzchni;</li> <li>-zwolnić zacisk; igła magnetyczna będzie wówczas swobodnie się poruszać na osi;</li> <li>-obracać kompas tak długo, aż odpowiednia część igły magnetycznej wskaże na tarczy północ i igła przestanie drgać;</li> <li>-patrząc na tarczę kompasu, wskazać w terenie kierunki widnokręgu;</li> </ul>	<p>Igła kompasu jest zawsze ciemniejsza od strony północnej i ma namalowane białe plamki farbą fluorescencyjną.</p>									
Doświadczenie 2	<p>Przykładowe rozwiązanie:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>SKALA 1:1</th> <th>SKALA 1:500</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Długość boiska</td> <td>30 m</td> <td>6cm</td> </tr> <tr> <td>Szerokość boiska</td> <td>85 m</td> <td>17 cm</td> </tr> </tbody> </table>		SKALA 1:1	SKALA 1:500	Długość boiska	30 m	6cm	Szerokość boiska	85 m	17 cm	
	SKALA 1:1	SKALA 1:500									
Długość boiska	30 m	6cm									
Szerokość boiska	85 m	17 cm									
Doświadczenie 3	<p>Należy zaznaczyć uczniom, żeby wykonali znaki topograficzne obiektów znajdujących wokół boiska szkolnego, a następnie umieścili je prawidłowo na swoich planach.</p>	<p><b>Znaki topograficzne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- to umowne, graficzne znaki przedstawiające obraz ziemi:</li> </ul>									

Zorientowanie mapy- jest to takie ustawienie mapy aby odpowiadała ona otaczającej rzeczywistości. W uproszczeniu chodzi o takie ułożenie mapy aby północ na mapie pokrywała się z północą w rzeczywistości.

Punktowe - są to jakieś punkty np. kościół, drzewo, krzyż.

Liniowe - obiekty, których rzutem jest linia np. granica, rzeka, linia telefoniczna, droga

Powierzchniowe- przedstawiają teren który można określić w skali mapy, np. łąki, lasy, uprawy, sady

### Przykłady znaków topograficznych

	Budynek		kościół
	park		żywopłot
	Drzewo wolnostojące		Rząd drzew
	Zwarta zabudowa		

## UNIT 60

### Tytuł: DLACZEGO SPACER PRZY RUCHLIWEJ ULICY JEST NIEZDROWY?

Skład powietrza, które jest mieszaniną gazów niezbędnych do życia roślin i zwierząt, ulega zmianom. Przyczyną są emisje popiołów (pochodzące z wybuchów wulkanów), pyłów (pyłki roślinne, zanieczyszczenia pyłowe) gazów i pary. Materiały pędne ( benzyna, ropa) silników pojazdów samochodowych w procesie spalania emitują bardzo dużą ilość gazów, przede wszystkim tlenków azotu, sadzę i drobne pyłki. Zanieczyszczenia powietrza (w postaci stałej, płynnej i gazowej) mogą objawiać się nieprzyjemnym zapachem, osadzać się na roślinach i różnych przedmiotach, być przez nie pochłaniane i uszkodzane. Przy pomocy obserwacji prostych procesów biologicznych możemy uzyskać informacje o stanie powietrza na danym obszarze, bez precyzyjnego określenia czynnika/ów . Jedną z metod jest określenie jakości powietrza na podstawie rocznych przyrostów słoje, wymaga ona jednak pozyskania materiału ze ściętego drzewa. Z lat 60-tych XIX wieku pochodzi inna - badanie za pomocą bioindykatorów, którymi są porosty. Jeszcze innym sposobem jest badanie wyglądu wybranych roślin lub tylko ich organów.

#### Doświadczenie 1

Przystanki	1	2	3
miejsce badań	ul..... osiedlowa	ul..... ruchliwa	ul ..... park
typ plechy porostów			
wielkość plechy			
występowanie plam na liściu			
zapach spalin			

Jakie istotne informacje dotyczące stanu czystości powietrza w naszej okolicy zebrałaś/eś?

Na podstawie przeprowadzonych badań uczniowie mogą określić stężenie dwutlenku siarki w powietrzu, określając jego poziom. Najwyższy powinien być przy ruchliwej ulicy, najniższy w parku. Dla ludzi skutki zanieczyszczenia powietrza mogą być niebezpieczne wywołując schorzenia oskrzeli, płuc i zwiększając ryzyko wystąpienia choroby nowotworowej.

### **Uwagi/Ciekawostki**

Skala porostowa służy do określenia stężenia dwutlenku siarki w powietrzu. Na podstawie plech porostów np. wg <http://wpk.org.pl/dane/skala-porostowa.pdf> rosnących na drzewach liściastych można określić strefę zanieczyszczeń. Jako bioindykatory wykorzystuje się porosty rosnące na drzewach ponieważ nie posiadają one tkanki okrywającej i woda z opadów atmosferycznych oraz gazy wnikają bezpośrednio do wnętrza plech.

Ze względu na budowę plechy wyróżniamy 4 jej typy; skorupkowe, proszkowate (*dość duże zanieczyszczenie powietrza*), krzaczkowate (*poziom zanieczyszczeń średni*) i listkowate (*niewielki*).

Na liściach mogą wystąpić różnego rodzaju plamy i plamki tzw. nekrozy spowodowane krótko lub długotrwałym oddziaływaniem dwutlenku siarki.

## UNIT 61

### Tytuł: CZY LAS JEST ŚRODOWISKIEM ŻYCIA RÓŻNYCH ORGANIZMÓW?

Las jest ekosystemem składającym się z zespołu organizmów żywych (biocenoza) i nieożywionych elementów środowiskowych (biotop) połączonych zależnościami pokarmowymi, w którym zachodzi obieg materii i przepływ energii. Posiada specyficzną strukturę, możemy wyróżnić w nim 4 piętra; warstwę gleby i ściółki, warstwę runa (ziola), warstwę krzewów (podszyt) i korony drzew. Zaznaczająca się piętrowość w lesie wpływa na oświetlenie poszczególnych warstw, przy czym najwyższe piętro determinuje ilość światła docierającą do niższych warstw. Jeśli korony drzew przepuszczają mało światła (grab, świerk, jodła) utrudniają rozwój warstw niższych, natomiast pod drzewami przepuszczającymi więcej światła (brzoza, modrzew, sosna) znajduje się bogatsza flora i fauna. Do runa może docierać mniej niż 10% światła (w lesie bukowym nawet 5%), dlatego wiosną w lasach liściastych rośliny runa leśnego rozwijają się wcześniej niż drzewa i krzewy.

Masy powietrza (wiatr) napotykać barierę w postaci lasu częściowo się od tej warstwy odbijają i wznoszą ku górze a pozostała część wnika do lasu. Siła wiatru zależy od wielu czynników, jednym z nich jest skład drzewostanu. Jeśli struktura lasu ma charakter wielopiętrowy to prędkość wiatru jest na wszystkich piętrach niższa. Wyhamowanie następuje w koronie drzew i blisko ziemi, na wysokości około 10-15cm.

Drzewostan wpływa także na stosunki termiczne, latem w lesie jest chłodniej niż otaczającej go przestrzeni, zimą zaś cieplej. Korony drzew latem zatrzymują promienie słoneczne i jednocześnie nie dopuszczając do nadmiernego wypromieniowywania nocnego utrzymują na stałym poziomie temperaturę w warstwie runa i podszytu. W zależności od typu lasu, pory roku, dnia, występują znaczne dobowe różnice w temperaturach powietrza między warstwą koron a runa, niemniej amplitudy temperatur w lesie są mniejsze niż poza lasem. W lasach o drzewostanach prześwietlonych amplitudy te są większe.

Leśne gleby zawierają dużą ilość wilgoci, ponieważ korony drzew zatrzymują parowanie wody z gleby. Im bardziej piętro koron drzew jest zwarte tym większa jest jej wilgotność.

	Drzewo liściaste nr 1	Drzewo liściaste nr 2	Drzewo liściaste nr 3
Nazwa gatunkowa			
Wysokość szacunkowa			
Obwód pnia			
Cechy liści (kształt, ząbkowanie, barwa)			
	Drzewo iglaste nr 1	Drzewo iglaste nr 2	Drzewo iglaste nr 3
Nazwa gatunkowa			
Wysokość			
Obwód pnia			
Cechy igieł (długość, sposób ułożenia igieł na gałęzi)			
Cechy szyszek (obecność, kształt, wielkość, barwa)			

#### Jakie oznaczyłaś/eś rośliny runa leśnego i podszytu?

W zależności od rodzaju lasu, spotkać można w runie; mchy, paprocie, poziomki, jagody, zawilce, konwalie, przyłuszczki, borówki, żurawinę, siódmaczka leśnego, szczawika, kokoryczki, fiołki, bodziszka, niecierpki, itd. W podszytce; leszczyny, czeremchy, głogi, kruszynę, trzmielinę, wawrzynka wilcze łyko, jarzębinę itd.



## UNIT 62

### Tytuł: JAKIM ZBIORNIKIEM WODNYM JEST JEZIORO LUB STAW ?

Jezióra są zbiornikami powierzchniowej wody stojącej, które powstały na drodze naturalnej, stawy zaś mogły powstać na drodze naturalnej (woda gromadząc się w zagłębieniach terenu), lub sztucznej (utworzone przez człowieka). Zasadniczą różnicą między stawem a jeziorem jest brak w stawie strefy głębinowej.

Środowisko wodne zdecydowanie różni się od środowiska lądowego np. gęstością, przejrzystością, lepkością, temperaturą. Jednym z najważniejszych czynników ekologicznych jest światło, którego w wodach jest mniej niż w środowisku lądowym. Wraz ze wzrostem głębokości jego ilość maleje, zmienia się także jego spektrum wynikające z niejednakowego pochłaniania promieni o różnej długości fal.



Docierające promieniowanie słoneczne decyduje o warunkach termicznych w wodzie. W potokach i rzekach, wskutek mieszania mechanicznego wód, temperatura we wszystkich warstwach jest na ogół stała, w jeziorach zaznacza się jej stratyfikacja, przejawiająca się np. latem wyższą temperaturą górnych warstw wody. Ciepło powoduje zmiany wody, największą gęstość ma woda w temperaturze +4°C. gęstości

W wodach rozpuszczone są substancje składające się między innymi z węglanów, siarczanów, chlorków, związków żelaza, manganu, azotowych i fosforowych. W wodach śródlądowych przeważają węglany.

Czynnikiem o dużym znaczeniu ekologicznym jest odczyn wody – pH.

Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
<p><b>Jak oceniasz zapach i przejrzystość wody?</b></p> <p>Zapach wody może być; aromatyczny, bez zapachu, o zapachu zielonych skoszonych roślin, gnilny, ziemisty, kwiatowy, stęchły, zbutwiał, rybi, benzyny itp.</p>	<p>Odczyn wody- większość wód ma pH w granicach 3-10. Powierzchniowe warstwy wód w morzach, większości jezior i dużych rzek mają odczyn około 8 pH, rzadko spotyka się wody o pH 7. Kwaśne są wody torfowisk, osiągają czasami wartość 4 pH.</p>

Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
<p>Zabarwienie; zielonkawe, brązowe, niebieskozielone, inne.</p> <p>Przejrzystość wody; przejrzysta, mętna, zawiera zawiesiny widoczne gołym okiem.</p> 	<p>Optymalne pH dla ryb występujących w jeziorach to 8,2-8,4. Aby zapewniony był właściwy mechanizm samooczyszczania wody w stawach wartość pH powinna wynosić 7-8,4. Twardość wody - wodę zawierającą dużo węglanów określamy jako twardą. W wysokich temperaturach węglany wytrącają się tworząc tzw. kamień. Powstający nalot zwiększa zużycie energii elektrycznej jak również żywotność maszyn i urządzeń. Woda twarda jest jednak lepsza dla zdrowia. Woda miękka może przyczynić się do powstawania chorób serca i układu krążenia.</p>
<p><b>Jakie gatunki roślin szuwarowych oznaczyłaś/eś?</b></p> <p>np. pałka szerokolistna i wąskolistna, trzcina pospolita, tatarak, sitowie, manna mielec, jeżogłówka gałęzista, kosaciec żółty, czermień błotna, turzyce, żabieniec babka błotna.</p>	<p>Rośliny szuwarowe- rośliny wodno-błotne występujące na obrzeżach wód powierzchniowych. Nazwa ich wywodzi się od staropolskiej nazwy tataraku – szuwar.</p> 
<p><b>Jakie gatunki roślin pływających po powierzchni wody zbiornika oznaczyłaś/eś?</b></p> <p>Np. rdest ziemnowodny, grąźel żółty, grzybień biały, rdestnica pływająca, rzęsa drobna, trójrowkowa, osoka aloesowata.</p>	

Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
<p>Ryby; np. płoć, leszcz, szczupak, okoń, lin. Płazy; ropucha szara, zielona, rzekotka drzewna, żaba śmieszka, jeziorokowa, wodna, moczarowa, trawna.</p> 	<p>Najliczniej występować będą żaby zielone, epizodycznie spotkać można ropuchę szarą. Żaby brunatne żerują poza akwenem, liczne na terenie pól uprawnych i łąk. Poza okresem godowym trudno będzie odróżnić samca od samicy.</p> <p><i>Źródło; G. Chrostek-Żugaj</i>  <i>Jedna z umiejętności ropuchy szarej</i></p>
<p>Jakie gatunki zwierząt unoszących się nad powierzchnią wody oznaczyłaś/eś ?</p> <p>Np. owady; ważka żagnica wielka, świtezianka modra, jętka, komary, motyle.</p> <p>Ptaki; kaczka krzyżówka, perkozy, łyska, mewa śmieszka, czapla siwa, łabędź niemy, kormoran czarny.</p> <p><i>Źródło; G. Chrostek-Żugaj</i></p>	<p>Najpospolitsza w Polsce jętka pospolita zw. jętką jednodniówką pojawia się często licznie w bardzo dużych rojach od maja do sierpnia. Samce giną zaraz po kopulacji samica po złożeniu jaj (po 2-3 dniach). Z jaja rozwija się larwa, która żyje 2-3 lata w wodzie.</p> 



# Poradnik dla nauczyciela ZPB

## Część 2

### Gimnazjum



## UNIT 2

### Tytuł: CZY W DZISIEJSZYCH CZASACH WYKONUJĄC POMIAR, MÓJ WYNIK MOŻE BYĆ IDEALNY?

#### Jednostki podstawowe miar:

1 m - metr - jednostka długości;      1 K - kelwin - jednostka temperatury;  
 1 kg - kilogram - jednostka masy;      1 mol - mol - jednostka liczebności materii;  
 1 s - sekunda - jednostka czasu;      1 cd - kandela - jednostka natężenia  
 1 A - amper - jednostka natężenia      światła;  
 prądu elektrycznego;

#### Jak nazywają się wielokrotności jednostek podstawowych?

Przedrostki SI (służą do tworzenia dziesiętnych wielokrotności jednostek miar):

E - $10^{18}$ – eksa	P - $10^{15}$ – peta	T - $10^{12}$ – tera	G - $10^9$ – giga
M - $10^6$ – mega	k - $10^3$ – kilo	h - $10^2$ – hekto	da - $10^1$ – deka
d - $10^{-1}$ – decy	c - $10^{-2}$ – centy	m - $10^{-3}$ – mili	$\mu$ - $10^{-6}$ – mikro
n - $10^{-9}$ – nano	p - $10^{-12}$ – piko	f - $10^{-15}$ – femto	

#### Co jest podstawową jednostką długości?

1 metr jest równy drodze, jaką przebywa w próżni światło w ciągu  $1/299792458$  sekundy.

Pierwotnie 1 metr miał być równy  $1/40\,000$  części ćwiartki południka Ziemi. Później dopiero stwierdzono, że nie jest zbyt wygodnie określać jednostkę wymagającą odbywania podróży dookoła Świata. Poza tym Ziemia zmienia w niewielkim stopniu swój kształt, więc i sam metr nie byłby stabilnie określony. Mimo zmiany definicji "obecny metr" jest, z dobrym przybliżeniem, zgodny z pierwotnym "metrem geograficznym".

#### Co to jest niepewność pomiaru?

Niepewność (błąd) pomiaru jest miarą rozrzutu wyników powtarzanych pomiarów danej wielkości. Zapisując wynik pomiaru  $\chi$ , należy wyraźnie zaznaczyć jednostkę podanej wartości i opatrzyć przedziałem niepewności  $\Delta\chi$ :  $(\chi \pm \Delta\chi)$  jednostka, np.  $(2,5 \pm 0,1)$  cm.

## Co jest miarą dokładności pomiaru?

Każdy przyrząd pozwala na pomiary z pewną dokładnością i jest ona równa, najmniejszej działce skali danego przedmiotu .Aby pomiar był dokładny wykonujemy pomiar tej samej wielkości kilkakrotnie, następnie obliczamy średnią arytmetyczną

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Który pomiar jest dokładniejszy: za pomocą metrówki, czy linijki?</b></p> <p>Metrówka lub taśma krawiecka mierzą z dokładnością do 1 cm. Wobec tego dokładność pomiaru określona jest w przedziale <math>\pm 1</math>cm. Natomiast linijka mierzy z dokładnością 1 mm. I niepewność pomiaru wynosi <math>\pm 1</math> mm.</p>	<p>Wynik pomiaru zależy od rodzaju użytego przyrządu. Im większa dokładność przyrządu, tym dokładniejszy pomiar. Idealnego wyniku nie ma. Każdy pomiar obarczony jest błędem pomiarowym.</p> <p>Dylatometr - przyrząd do pomiaru rozszerzalności cieplnej ciał stałych i cieczy. W najprostszym dylatometrze dla ciał stałych pręt określonej długości z badanego materiału umieszcza się między końcówkami śruby mikrometrycznej i ramienia dźwigni; przy ogrzaniu pręt rozszerza się, powodując przesunięcie dźwigni; mierzy się wielkość tego przesunięcia.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Z jaką dokładnością mierzy suwmiarka?</b></p> <p>Suwmiarka służy do pomiaru długości (grubości, średnicy itd.) z dokładnością do 0,1mm lub większą.. Wobec tego niepewność pomiaru to <math>\pm 0,1</math> mm.</p>	<p>Dylatometr - przyrząd do pomiaru rozszerzalności cieplnej ciał stałych i cieczy. W najprostszym dylatometrze dla ciał stałych pręt określonej długości z badanego materiału umieszcza się między końcówkami śruby mikrometrycznej i ramienia dźwigni; przy ogrzaniu pręt rozszerza się, powodując przesunięcie dźwigni; mierzy się wielkość tego przesunięcia.</p>
	<p><b>Jak dopasować przyrząd pomiarowy do mierzonej wielkości?</b></p> <p>Grafit jest najmniejszy i dlatego do zmierzenia jego grubości należy użyć śruby mikrometrycznej, do zmierzenia średnicy ołówka użyjemy suwmiarki, do długości zeszytu – linijki, do zmierzenia twojego pasa – taśmy krawieckiej.</p>	



	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p>Jakich przyrządów pomiarowych użyjemy do zmierzenia innych wielkości fizycznych?</p> <p>Temperaturę mierzymy termometrem, masę za pomocą wagi, czas za pomocą stopera, a wysokość – linijką</p>	<p>Pytanie dodatkowe: Do czego służy siłomierz?</p> <p>Siłomierz – miernik służący do pomiaru siły nacisku i siły ciągu, może być także wykorzystywany do pomiaru masy. Główną jednostką miary siłomierzy, zwanych dynamometrami, jest Newton.</p>

## UNIT 4

### Tytuł: DLACZEGO DROŹDŹE WYKORZYSTYWANE SĄ DO PIECZENIA CIAST?

**Drożdże** - rodzaj grzybów jednokomórkowych z rodziny drożdżakowatych (*Saccharomycetaceae*). Są organizmami saprofitycznymi – żyją na podłożach zawierających cukry proste, przeprowadzają fermentację alkoholową, przeważnie w warunkach beztlenowych. Znaczenie gospodarcze mają drożdże szlachetne wykorzystywane w przemyśle spożywczym, a zwłaszcza fermentacyjnym (drożdże piwowskie, winiarskie, gorzelnicze i piekarniane). Do drożdży szlachetnych zalicza się także niektóre gatunki grzybów niedoskonałych o znaczeniu przemysłowym, szybko rozmnażających się w warunkach tlenowych i wytwarzających (głównie na pożywkach melasowych) duże ilości masy komórkowej, o znacznej zawartości białka (drożdże spożywcze i pastewne). Istnieją też gatunki szkodliwe z punktu widzenia przemysłu, nazywane drożdżami dzikimi, wywołujące wady produktu (śluzowacenie, zużywanie alkoholu, gorzknienie itp.). Drożdże rozmnażają się przez pączkowanie.


	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	W butelce z płynem ciągle tworzą się pęcherzyki gazu. Balonik zostanie częściowo napompowany.	Obserwowany gaz to dwutlenek węgla. To on jest przyczyną rośnięcia ciasta.
Doświadczenie 2	Drożdże fermentują.	


	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Po napełnieniu butelki 100 ml 6% wody utlenionej, dodaniu kilku kropli barwnika spożywczego, łyżeczkę płynu do mycia naczyń i dodaniu namoczonych drożdży zachodzi burzliwa reakcja fermentacji drożdży.</p>	
Doświadczenie 4	<p>Komórki drożdży</p>	

## UNIT 5

### Tytuł: JAK WODA DOSTAJE SIĘ DO CZUBKA DRZEWA?

Zjawisko **włoskowatości**, które tu występuje polega na podnoszeniu się poziomu wody w wąskich rurkach wbrew sile ciężenia. Im mniejsza średnica rurki tym wyżej woda się w niej wznosi. Wiązki przewodzące roślin składają się z rurek o średnicy setnych części milimetra. Ruch składników powinien przebiegać w dwóch przeciwnych kierunkach: z korzenia do liści (woda z solami mineralnymi) oraz z liści do korzeni i owoców (produkty fotosyntezy). Komórki roślinne są w stanie pobrać dość dużą ilość wody i substancji odżywczych. Im więcej wody znajduje się w komórkach tym większe ciśnienie oddziałuje na ściany komórkowe. To ciśnienie nazywa się **turgorem**. On nadaje roślinom jędrność i gwarantuje jej stabilność.

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Picie napoju przez słomkę jest trudniejsze im jest słomka dłuższa.</p> 	<p>Woda przemieszcza się w górę rośliny za pomocą komórek zwanych naczyniami. Wszystkie substancje rozpuszczalne w wodzie są przenoszone wzdłuż łądy do liści. Rozpuszczone w wodzie sole mineralne z gleby są także transportowane przez naczynia biegnące w łądy do komórek każdego liścia.</p>

	Zakładane spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Po umieszczeniu jednego końca łańcuszka w pustej szklance postawionej na pudełku, a drugiego końca w szklance napełnionej wodą nic nadzwyczajnego nie zauważysz. Dla porównania zrób kolejne doświadczenie.</p> <p>Po umieszczeniu jednego końca paska materiału w pustej szklance postawionej na pudełku, a drugiego końca w szklance napełnionej wodą, zauważysz jak materiał nasiąka i woda bardzo wolno będzie sączyć się po pasku do pustego naczynia. To przyciąganie cząsteczek wody przez cząsteczki materiału nazywamy <b>adhezją</b>, czyli przyleganiem.</p>	
Doświadczenie 3	<p>Po lekkim ogrzaniu probówki z pociętymi liśćmi, zauważysz na ściankach probówki krople wody, co świadczy o zawartości wody w liściach.</p>	

## UNIT 6

### Tytuł: DLACZEGO WIŚNIE PĘKAJĄ PRZY ZBYT DŁUGOTRWAŁYCH OPADACH DESZCZU?

**Osmoza** –przemieszczanie się rozpuszczalnika przez błonę półprzepuszczalną rozdzielającą dwa roztwory o różnym stężeniu. Osmoza samoczynnie zachodzi od roztworu o niższym stężeniu substancji rozpuszczonej do roztworu o wyższym, czyli prowadzi do wyrównania stężeń obu roztworów.

W procesie osmozy roztwór, z którego ubywa rozpuszczalnika nazywa się hipotonicznym, tego w którym przybywa nazywa się hipertonicznym. Gdy roztwory pozostają w równowadze osmotycznej, mówi się że są wzajemnie izotoniczne względem siebie.

Zjawisko osmozy zależy od dwóch czynników:

- ilości substancji rozpuszczonych w wodzie zawartej w komórce, czyli od stężenia roztworu komórkowego,
- ilości substancji zawartych w roztworze poza komórką, czyli od stężenia roztworu zewnętrznego.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Plasterki ziemniaka i ogórka ze zlewki z nieosoloną wodą są sztywne i nie zginają się łatwo. Plasterki wyjęte z osolonej wody są miękkie i łatwo się zginają.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Plasterki zanurzone w słonej wodzie stają się miękkie, ponieważ tracą część wody zawartej pierwotnie w komórkach. Przechodzi ona przez błony komórkowe do roztworu soli znajdującego się w naczyniu, czyli do roztworu o większym stężeniu. Wskutek ubytku wody komórki kurczą się i stają się mało jędrne.</p>	<p>Większość warzyw powinna być gotowana w wodzie bez soli. Są wtedy bardziej miękkie i gotowanie trwa krócej.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	Odwrotnie dzieje się w plasterkach w zlewkach z samą wodą. Zatrzymują wodę w swoich komórkach i dodatkowo pobierają wodę ze zlewki, ponieważ roztwór wewnątrz plasterków ma większe stężenie.	Proces odwadniania osmotycznego jest metodą utrwalania żywności, w której celem jest usunięcie wody z owoców. Owoce, całe lub częściowo rozdrobnione, zanurza się w syropie cukrowym, dzięki czemu pomiędzy tkanką owocu a otaczającym je syropem wytwarza się różnica stężeń powodująca, że cukier z syropu wnika do owocu, a woda z owoców migruje do roztworu. W wyniku tego procesu nie tylko zwiększa się zawartość suchej substancji w tkance owocu, ale, co ważniejsze, zmienia się jego smak, gdyż tkanka nasycza się substancją, z której przygotowany był syrop. W ten sposób wytwarza się np. śliwki suszone.
Doświadczenie 2	Spostrzeżenia będą takie same, jak w doświadczeniu 1. Łodyga w słonej wodzie zmięknie.	
Doświadczenie 3	Odwadnianie osmotyczne w roztworach cukrów wpływa na wzmocnienie struktury wiśni. Wiśnie wiotczeją i marszczą się.	
Doświadczenie 4	W roztworze soli kuchennej dochodzi do plazmolizy, czyli odstawania cytoplazmy od ściany komórkowej. W komórkach skórki cebuli obserwujemy plazmolizę wklęsłą. <b>Dlaczego?</b> Cytoplazma i wakuola komórki umieszczonej w roztworze hipertonicznym (tzn. takim, którego stężenie jest wyższe niż stężenie soku komórkowego) ulega odwodnieniu, ponieważ ściana komórkowa jest przepuszczalna dla wody. Obserwowane zjawisko jest zgodne z prawem osmozy.	

## UNIT 7

### Tytuł: CZY PĘCZNIENIE ZACHODZI JEDYNIEM W NASIONACH?

Pęcznienie to proces nabierania objętości, najczęściej połączony z nabieraniem masy wskutek pochłaniania cieczy z zewnątrz.

Doświadczenie 1-9 Tabela nr 1

Badany produkt	Twardość	Struktura	Smak/ zapach	Zawartość wody
Rodzynki z opakowania	miękkie	pofałdowane, pomarszczone	słodkie	średnia
Rodzynki moczone w wodzie	bardzo miękkie	jędrne, gładkie	mniej słodkie	duża
Nasiona grochu	twarde	gładkie	gorzki	mała
Nasiona grochu moczone w wodzie	miękkie	gładkie	gorzki	średnia
Nasiona grochu moczone w wodzie przez kilka godzin	bardziej miękkie	pofałdowane	neutralny	duża
Misie żelowe z opakowania	bardzo miękkie	jędrne, gładkie	słodkie	średnia
Misie żelowe moczone w wodzie	bardzo miękkie	jędrne	mniej słodkie	duża
Sucha karma dla psów	twarda	gładka	zapach intensywny	niska



Badany produkt	Twardość	Struktura	Smak/ zapach	Zawartość wody
Sucha karma dla psów moczona w wodzie	bardzo miękka	„papkowata”	zapach neutralny	duża
Sucha bułka	twarda	gładka	neutralny	niska
Bułka moczona w wodzie	bardzo miękka	„papkowata”, rozpadająca się	neutralny	bardzo duża

## UNIT 8

### Tytuł: CZY ROŚLINY POCAĄ SIĘ TAK JAK CZŁOWIEK?

**Transpiracja** – czynne parowanie wody z nadziemnych części roślin. Rośliny transpirują przez aparaty szparkowe (transpiracja szparkowa), przez skórę (transpiracja kutykularna) i przez przetchlinki (transpiracja przetchlinkowa).

Transpiracja szparkowa stanowi około 75-90% transpiracji ogólnej, natomiast kutykularna nie przekracza kilku procent, przy czym u drzew i roślin cieniulubnych udział transpiracji kutykularnej jest większy niż u roślin światłolubnych.

Czynnikami wpływającymi na szybkość transpiracji są:

- wilgotność powietrza (odwrotnie proporcjonalna),
- ciśnienie powietrza (odwrotnie proporcjonalna),
- temperatura (wprost proporcjonalna),
- wielkość powierzchni parującej,
- światło.

Transpiracja ma podstawowe znaczenie w przewodzeniu wody przez tkanki roślinne, obniża też temperaturę rośliny chroniąc ją przed przegrzaniem.

	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
Doświadczenie 1	Dłoń owinięta szczelnie rękawnikiem zaczyna się pocić, a na ściankach słoika pojawiają się krople wody. <b>Dlaczego?</b> Dłoń zaczyna się pocić. Pocenie się jest procesem stałym - w warunkach spoczynku i komfortu cieplnego wydzielamy niewielką ilość potu (tzw. „niewidoczne” pocenie). Nasilenie pocenia się	Pot wydzielany jest przez gruczoły potowe za pomocą porów potowych, które zaliczamy do przydatków skóry. Zlokalizowane są w obrębie całej skóry (z wyjątkiem niektórych narządów rozrodczych oraz macierzy paznokcia), lecz najczęściej ich zlokalizowanych jest w skórze dłoni i stóp. Rośliny pustynne magazynują wodę, niczym cysterny.

	<p>następuje po zadziałaniu bodźca cieplnego (tzw. pocenie „cieplne”) bądź bodźca emocjonalnego (tzw. pocenie „emocjonalne”). Zwierzęta stałocielne, niemające gruczołów potowych, regulują ciepłotę ciała innymi sposobami, np. psy wykorzystują odparowywanie śliny z jęzora podczas dyszenia.</p>	<p>Bardzo łatwo to sprawdzić, wykonując proste doświadczenie (jeżeli pozwoli na to czas): trzy ręczniki papierowe zwilżamy wodą tak, aby były mokre, a nie ociekające. Pierwszy ręcznik rozkładamy płasko na blaszce do pieczenia. Drugi ręcznik zwijamy i kładziemy zwinięty obok pierwszego. Trzeci ręcznik również zwijamy i dodatkowo owijamy papierem woskowanym. Ręczniki zostawiamy na 24 godziny. Po tym czasie sprawdzamy, że ręcznik ułożony płasko jest całkiem suchy, ręcznik zwinięty jest lekko wilgotny w środku (porównanie do grubych liści). Trzeci ręcznik pozostał w całości mokry (substancja woskowa).</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Doświadczenie 2</p>	<p>Woda wędrująca w górę przez łożyskę paruje z liści i osiada na ściankach słoika w postaci kropel. Warstwa oleju zabezpiecza parowanie wody ze zlewki.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>W roślinie zachodzi transpiracja, czyli parowanie wody.</p>	<p>Rośliny “pocą się” tak, jak człowiek, czyli zachodzi u nich transpiracja. Dzięki temu, tak, jak pocenie u człowieka, transpiracja zapobiega przegrzaniu się rośliny.</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Doświadczenie 3</p>	<p>Doświadczenie sprawdza, po której stronie liści są aparaty szparkowe, przez które zachodzi wymiana gazowa i transpiracja. Pierwsza gałązka jest próbą kontrolną. Druga gałązka pozostanie bez zmian. W trzeciej gałązce liście zwiędną, co dowodzi, że aparaty szparkowe znajdują się po spodniej stronie liści.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Wazelina zatkała aparaty szparkowe i uniemożliwiła wymianę gazową w liściu oraz transpirację.</p>	<p>Im większa powierzchnia liścia wystawiona jest na działanie powietrza, tym większe jest parowanie. Stąd rośliny pustynne mają liście grube i najczęściej zaokrąglone, co zapobiega nadmiernej utracie wody. Dodatkowo parowanie utrudnia substancja woskowa, pokrywająca liście.</p>

## UNIT 9

### Tytuł: **JAKIE CZYNNIKI WPŁYWAJĄ NA PROCES FOTOSYNTEZY?**

**Fotosynteza** – biochemiczny proces wytwarzania związków organicznych z materii nieorganicznej, przez komórki zawierające chlorofil lub bakteriochlorofil, przy udziale światła. Proces ten utrzymuje wysoki poziom tlenu w atmosferze oraz przyczynia się do wzrostu ilości węgla organicznego w puli węgla, zwiększając masę materii organicznej kosztem materii nieorganicznej.

Fotosynteza zachodzi w dwóch etapach:

- faza jasna (określana jako faza przemiany energii), w której światło jest absorbowane, a jego energia jest zamieniana na energię wiązań chemicznych, a jako produkt uboczny wydzielany jest tlen,
- faza ciemna (określana jako faza przemiany substancji), w której energia wiązań chemicznych, związków powstałych w fazie świetlnej, jest wykorzystywana do syntezy związków organicznych. Obie fazy zachodzą jednocześnie i na świetle.

W komórkach eukariotycznych proces fotosyntezy zachodzi w wyspecjalizowanych organellach – chloroplastach, zawierających barwniki fotosyntetyczne. U roślin organami zawierającymi komórki z chloroplastami są głównie liście, będące podstawowymi organami asymilacyjnymi. Pewne ilości chloroplastów zawierają także komórki niezdrewniałych łodyg oraz kwiatów i owoców.

Fotosynteza zależy od warunków zewnętrznych. Warunki optymalne to takie, w których proces przebiega najbardziej intensywnie. Do wytwarzania związków organicznych potrzebne są: woda, dwutlenek węgla, światło, odpowiednia temperatura.

	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Alkohol zabarwił się na zielono. Został wyodrębniony chlorofil – główny barwnik w liściu.</p> <p><b>Dlaczego?</b> W zielonych częściach rośliny – liściach i młodych łodygach, znajdują się chloroplasty. W chloroplastach znajduje się chlorofil – barwnik pochłaniający światło. Dzięki temu barwnikowi energia świetlna jest przekształcana w energię potrzebną do wytworzenia pokarmu przez rośliny.</p>	<p>Chloroplasty zmieniają swoje położenie w komórce w zależności od ilości docierającego do niej światła. W umiarkowanym oświetleniu rozkładają się równomiernie. W nadmiernym – gromadzą się przy ścianie komórkowej.</p>
Doświadczenie 2	<p>Na powierzchni liści ukazały się ciemne plamy.</p> <p><b>Dlaczego?</b> Doświadczenie ma na celu udowodnienie, że substancje pokarmowe, np. skrobia, wytwarzane są w liściach. Mocząc liść w alkoholu, usunięto z niego część zielonego barwnika, czyli chlorofilu. Dzięki temu można lepiej zaobserwować wynik doświadczenia. Ciemne zabarwienie jest to reakcja charakterystyczna, umożliwiająca wykrycie skrobi.</p>	<p>Najczęściej substratami fotosyntezy są dwutlenek węgla i woda, produktem – węglowodan (czyli cukier) i tlen (jako produkt uboczny), a źródłem światła – słońce. Zarówno bezpośrednie produkty fotosyntezy, jak i niektóre ich pochodne (np. skrobia i sacharoza) określane są jako asymilaty.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Zlewka 1 i 2 z moczarką kanadyjską.</b></p> <p>Sprawdzamy przebieg fotosyntezy w zależności od dostępu światła. W pierwszej zlewce fotosynteza zachodzi intensywnie, o czym</p>	<p>Rośliny ceniolubne w warunkach naturalnych nigdy nie występują w pełnym świetle. Należą do nich głównie rośliny runa leśnego, np. zawilec gajowy, ziarnopłon wiosenny, kopytnik zwyczajny</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
	świadczy duża ilość pęcherzyków tlenu. W drugiej zlewce fotosynteza przebiega z małą intensywnością.	. Większość rozwija się i kwitnie, zanim drzewa w pełni rozwiną liście. W lasach świerkowych zacinienie może być tak duże, że do dna lasu dochodzi jedynie 0,1 % pełnego oświetlenia. To za mało nawet dla roślin cieniulubnych.
Doświadczenie 4	<b>Zlewka 3 i 4 z moczarką kanadyjską.</b> Sprawdzamy przebieg fotosyntezy w zależności od ilości dwutlenku węgla (woda gazowana zawiera dwutlenek węgla). W trzeciej zlewce fotosynteza będzie przebiegać mniej intensywnie, niż w zlewce czwartej.	Stężenie dwutlenku węgla w atmosferze wynosi około 0,03%. Rośliny miałyby optymalne warunki do rozwoju, gdyby tego gazu w powietrzu było 10 razy więcej. Głównym źródłem CO <sub>2</sub> jest rozkład substancji organicznych w glebie, prowadzony przez bakterie i grzyby.
Doświadczenie 5	<b>Zlewki 3 i 4 z moczarką kanadyjską.</b> Sprawdzamy przebieg fotosyntezy w zależności od temperatury. W zlewce piątej fotosynteza będzie przebiegać mniej intensywnie, niż w zlewce szóstej.	Wzrost temperatury powoduje przyspieszenie reakcji chemicznych. Im wyższa temperatura, tym cząsteczki reagujących ze sobą substancji szybciej się poruszają i częściej zderzają ze sobą. W efekcie rośnie intensywność procesu. Jednak zbyt wysoka temperatura hamuje fotosyntezę. Powyżej 40°C białkowe struktury komórki ulegają zniszczeniu.

## UNIT 11

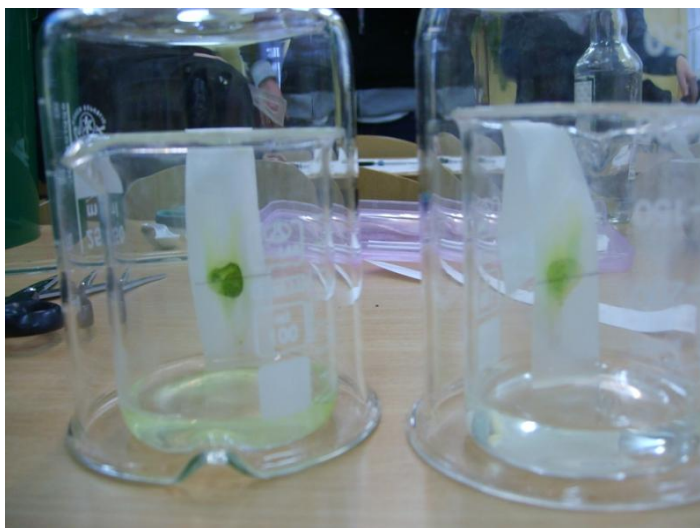
### Tytuł: CZY LIŚCIE ZAWIERAJĄ TYLKO CHLOROFIL?

Rośliny zawierają kilka barwników, które są niezbędne w fotosyntezie. Barwnik zielony (chlorofil) występuje najobficiej, co powoduje przewagę takiego właśnie koloru u roślin. Chlorofil zgromadzony jest w chloroplastach, zagłębiony w błonach wewnętrznych tych organelli komórkowych. Barwnik ten pochłania przede wszystkim światło o barwie czerwonej i niebieskiej, nie pochłania zaś światła o barwie zielonej, które jest odbijane – i dlatego widoczne. W mniejszych ilościach występują również inne barwniki – są to karotenoidy: pomarańczowe i czerwone karoteny oraz żółte i brązowe ksantofile. Karotenoidy pełnią funkcję wspomagającą w procesie fotosyntezy, również zabarwiają kwiaty i owoce.

Jesienią liście zmieniają kolor, ponieważ pierwszy zanika chlorofil, wskutek czego ujawnia się obecność karotenoidów oraz innych barwników obecnych w liściu.

#### Doświadczenie 1

Aceton stopniowo wsiąka w bibułę, przesuając się w górę paska. Zielona plama rozpuszcza się w acetonie. W miarę przesuwania się w górę



zielonej plamy oprócz koloru zielonego pojawiają się smugi innych kolorów, co świadczy o tym, że w liściach znajdują się również inne barwniki.

#### Dlaczego?

W doświadczeniu użyto metody chromatografii bibułowej. Słowo chromatografia oznacza „pisanie barwami”.

Wymienione wyżej w tekście barwniki roślinne są słabo rozpuszczalne w wodzie, dlatego do wydobycia ich z pofragmentowanych tkanek używa się

alkoholu lub acetonu. Zastosowana metoda rozdziału jest odpowiednikiem klasycznej metody rozdziału substancji używanej w badaniach naukowych, zwanej chromatografią. W metodzie tej substancje rozdziela się dzięki działaniu dwóch faz rozdzielających, ruchomej i nieruchomej. Fazą ruchomą mogą być płyny o różnych cechach chemicznych (rozpuszczalnik zwany eluentem) lub gazy, fazą nieruchomą – np. papier lub cienka warstwa substancji o ziarnistej strukturze. Substancje przenoszone są przez rozpuszczalnik poruszający się w fazie nieruchomej, tak jak w opisanym wyżej doświadczeniu, gdzie etanol z rozpuszczonymi barwnikami „wędruje” w górę paska papieru. Cząsteczki rozdzielanych związków różnią się wielkością, przez co prędkość ich poruszania się w fazie nieruchomej jest inna – małe cząsteczki przesuwają się szybko, duże – powoli. Po pewnym czasie rozdzielają się i widać je jako prążki.





## UNIT 14

### Tytuł: CZY ŚLIMAK I DŹDŻOWNICA DOBRZE PRZYSTOSOWAŁY SIĘ DO WŁASNEGO TRYBU ŻYCIA?

Ślimak winniczek (*Helix pomatia*) – gatunek lądowego ślimaka płucodysznego z rodziny ślimakowatych (Helicidae). W Polsce pospolity niemal na całym niżu oraz pogórzu. Zamieszkuje obszary o dużej wilgotności, lasy, parki, ogrody. Żywi się świeżymi liśćmi, stąd często uważany za szkodnika ogrodów. Zimuje w ściółce, ukryty pod roślinnością. Winniczek to największy lądowy ślimak w Polsce, średnica muszli przeciętnie ok. 5 cm. Ślimaki mogą być rozdzielnopłciowe lub obojnakie. Zapłodnienie jest wewnętrzne lub zewnętrzne.

Dżdżownica ziemna, dżdżownica zwykła, rosówka (*Lumbricus terrestris*) – gatunek skąposzczeta z rodziny dżdżownicowatych (Lumbricidae). W Polsce jest gatunkiem pospolitym na obszarze całego kraju. Jej ciało jest złożone z 110–180 metamerów (pierścieni), osiąga długość 90–300 mm przy średnicy 6–8 mm. Najczęściej można ją spotkać w wilgotnej glebie łąk i pól, ale także lasów, szczególnie liściastych. Dżdżownice są obojnakami, z zapłodnieniem krzyżowym. Zwierzęta te drążą korytarze, do których wciągają części roślin i ściółkę, przyczyniając się do spulchniania gleby, do zwiększenia ilości zawartego w niej powietrza i wody, przemieszczania jej składników, a wydalane przez nie substancje organiczne i mineralne również ją użyźniają. W sprzyjających warunkach występują bardzo licznie, do 700 osobników w 1 m<sup>3</sup> gleby.



## Doświadczenie 1

### Spostrzeżenia:

Jakie elementy budowy zewnętrznej dżdżownicy zaobserwowałeś/eś i czy udało Ci się zobaczyć, jak dżdżownica się porusza?

Dżdżownice poruszają się do przodu dzięki skurczom i rozkurczom mięśni ciała, których włókna mają dwójaki przebieg-mięśnie podłużne biegną wzdłuż segmentów, a okrężne opasują ciało.

### Wniosek:

Budowa dżdżownicy świadczy o przystosowaniu do życia w glebie. Cechy:

- wydłużony kształt ciała umożliwia poruszanie się w szczelinach gleby
- przód w kształcie klina umożliwia drażnienie korytarzy.
- nabłonek pokrywający ciało, który wydziela śluz - ułatwia poruszanie się w glebie i zmniejsza tarcie, chroni zwierzę przed nadmierną utratą wody i uszkodzeniami mechanicznymi
- szczecinki - (cztery pary w każdym segmencie) służą do zakotwiczenia się w glebie
- układ pokarmowy w kształcie szerokiej rury(jelito) przebiegającej przez całe ciało jest dostosowany do rodzaju pożywienia
- brak wyodrębnionych narządów zmysłu - nieprzydatnych do życia pod ziemią
- przekrój poprzeczny przez segment dżdżownicy
- naczynie krwionośne grzbietowe
- mięśnie
- naczynie krwionośne brzuszne



Jakie elementy budowy zewnętrznej ślimaka zaobserwowałeś/eś i czy udało Ci się zobaczyć, jak się ślimak porusza i jak je?

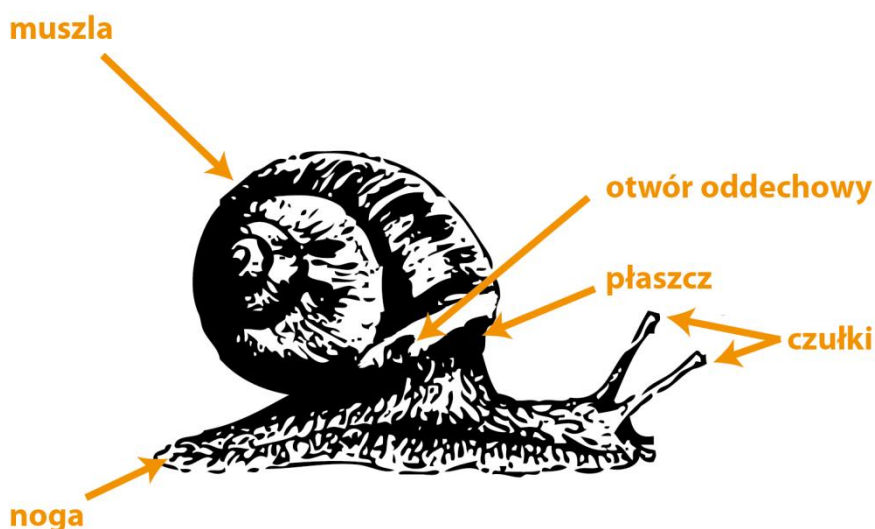
Ślimaki pełzające przemieszczają się dzięki falującym skurczom podeszwy (ślimaków lądowych pełzanie ułatwia śluz produkowany przez komórki

gruczołowe) lub wodnych podeszwa przekształca się w płetwę; średnia prędkość około 12cm/minutę.

### Wniosek:

Budowa ślimaka świadcząca o przystosowaniu do życia:

- muszla, służąca jako schronienie i 'mieszkanie'
- mięsista noga, służąca do poruszania się
- wydzielany śluz, dzięki czemu ślimak może poruszać się po śliskich powierzchniach



## Ślimak

### Uwagi/Ciekawostki:

- Ile razy szybciej od ślimaka porusza się człowiek idący z prędkością 6km/h.  $6\text{km/h} = 6 \cdot 100000\text{cm} / 60\text{min} = 10000\text{cm/min}$  Prędkość człowieka  $10000\text{cm/min} : 12\text{cm/min} = 833,3$  razy
- Pamiętaj o szacunku do tych małych istot w trakcie obserwacji i o ich ostrożnym traktowaniu. Po zakończeniu badań wypuść je do ich naturalnego środowiska.

## UNIT 15

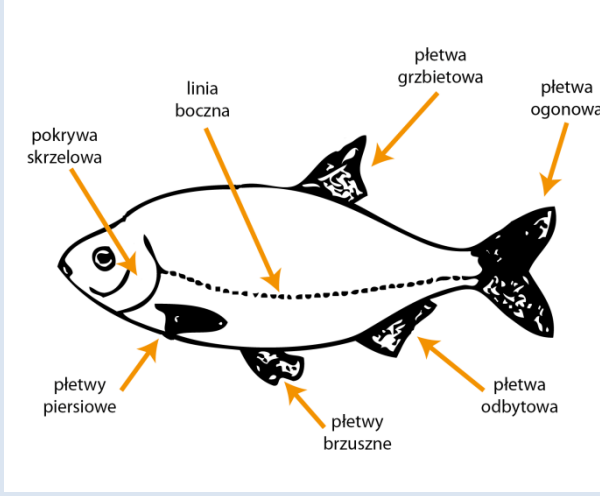
### Tytuł: CZY RYBOM ŁATWO ŻYJE SIĘ W WODZIE?

**Ryby** to - zmiennocieplne kręgowce wodne oddychające skrzelami, poruszające się za pomocą płetw. Niezwykle zróżnicowane pod względem budowy zewnętrznej i wewnętrznej. Są ubarwione oraz przystosowane do warunków środowiska. Stanowią najliczniejszą grupę - ponad połowę - współcześnie żyjących kręgowców. Na świecie znanych jest blisko 30 tys. a w Polsce około 120 gatunków żyjących współcześnie. Są najstarszymi kręgowcami świata. Dział zoologii zajmujący się rybami to ichtiologia. Bardzo dobrze przystosowały się do życia w wodzie.

#### CECHY PRZYSTOSOWANIA RYB DO ŻYCIA W WODZIE:

- kształt ciała
- pokrycie ciała
- obecność płetw
- oddychanie ryb (skrzela)
- głowa i otwór gębowy
- narządy linii bocznej
- pęcherz pławny

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p><b>Jaki kształt ciała, ilość i położenie płetw zaobserwowałaś/eś u ryby?</b></p> <p>Poruszanie się w wodzie wymaga specyficznego kształtu ciała ze względu na przymus ciągłego pokonywania jej oporu, w czym pomaga odpowiednio wykształcony, opływowy, hydrodynamiczny kształt ciała.</p> <p>Ryby posiadają bardzo zróżnicowany kształt, ściśle związany z miejscem zamieszkiwania, typem pokarmu i sposobem odżywiania:</p>	<p><b>Pokrywa skrzelowa</b> - kryją się pod nią skrzela. Tu nie trzeba długo tłumaczyć, albowiem skrzela u ryby pełnią tę samą funkcję jak i u człowieka - pozwalają na swobodny oddech.</p> <p><b>Płetwa ogonowa</b> - szybko płynąca ryba wykorzystuje silne zwroty płetwą ogonową przy współdziałaniu całego ciała.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bocznie spłaszczone ciało mają ryby żyjące w wodach stojących.</li> <li>• Grzbieto-brzusznie spłaszczone ciało posiadają ryby żyjące w strefie przydennej.</li> </ul> <p><b>Płetwa</b> - narząd służący do utrzymywania pożądanej pozycji ciała oraz do poruszania się. Płetwy umożliwiają rybom sprawny ruch w wodzie. Płetwy składają się u młodych ryb z cienkiego fałdu skórniego, który zastępowany jest w rozwoju płetwami rozpiętymi na promieniach kostnych. W przedniej części płetwy występuje od jednego do trzech nieczłonowanych promieni twardych; często zamieniają się one w kolce, czyli ciernie. Pozostałe promienie rozgałęziają się wachlarzykowato i noszą nazwę promieni miękkich. Płetwy pełnią różne funkcje.</p>	<p><b>Płetwy brzuszne</b> - płetwy brzuszne służą rybie do sterowania i pływania. Czasem są używane też do tzw. „wachlowania” świeżej wody na ikrę.</p> <p><b>Płetwa grzbietowa</b> - płetwa ta pełni funkcję ochrony ryby przed drapieżnikami, gdyż często na jej powierzchni wyrastają ciernie, które zwierze może pokierować w górę.</p> <p><b>Linia naboczna(boczna)</b> - pozwala rybie na orientowanie się w terenie. Na jej ciele przedstawiona jest za postacią delikatnych zarysów. Dzięki niej zwierze wyczuwa otaczający je ruch wody.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>Rodzaje płetw:</b></p> 	<p><b>Płetwa piersiowa</b> - służy do utrzymania pożądanej pozycji ciała lub (np. u poskoczka mułowego) do kroczenia po lądzie. Płetwy te służą również do obracania się wokół osi (zmieniania kierunku).</p> <p><b>Płetwa odbytowa</b> - utrzymuje rybę w pozycji pionowej. U niektórych ryb płetwa ta przekształciła się w "narząd" pomocny przy tarle.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p><b>Czym pokryte jest ciało ryby i jakie odniosłaś/eś wrażenie dotykając ciała ryby?</b></p> <p>Pokrycie ciała ryb składa się ze skóry właściwej i występującego na zewnątrz wielowarstwowego naskórka, (który zawiera liczne gruczoły). Śluz jest wytworem skóry właściwej to on ułatwia rybom pływanie, ponieważ zmniejsza tarcie pomiędzy rybą a wodą, pełni także funkcję ochronną. Skóra u ryb bierze także udział w procesach oddychania, wydalania i osmoregulacji.</p> <p>Posiadają łuski, które leżą płasko na ciele i zachodzą na siebie jak dachówki. Takie pokrycie zapewnia ciału gibkość, dzięki czemu ryba zwinnie porusza się w swoim środowisku. Łuski pełnią funkcję ochronną.</p>	<p><b>Funkcje skóry:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jest izolatorem cieplnym</li> <li>• Chroni narządy wewnętrzne przed uszkodzeniami mechanicznymi i ingerencją czynników chorobotwórczych</li> <li>• Zwiększa opływowość ciała</li> <li>• Dzięki swojej barwie maskuje</li> <li>• Jej wytworem są łuski</li> <li>• Bierze udział w procesie oddychania</li> <li>• Bierze czynny udział w procesie osmoregulacji i wydalania</li> <li>• Niekiedy posiada specjalne wyrostki wabiące zdobyc (spotykane często u ryb głębinowych) lub razi prądem</li> </ul>
Doświadczenie 3	<p><b>Jakie zaobserwowałaś/eś elementy w budowie oka i otworu gębowego?</b></p> <p>Głowa ryby to jedna z ważniejszych jej części. We wnętrzu głowy znajduje się czaszka (ochrania mózg i usztywnia konstrukcję głowy) oraz mózg (główny ośrodek nerwowy) a także początek układu trawienego w postaci otworu gębowego.</p> <p><b>Na głowie znajduje się wiele ważnych dla życia narządów. Są to narządy zmysłów:</b></p> <p><b>Wzroku</b> - oczy które nie posiadają powiek. Powieki u ryb są zbędne gdyż gałka oczna jest ciągle przemywana przez strumień wody przez co nie potrzebuje ochrony</p>	<p><b>Narząd linii bocznej</b></p> <p>Jest to bardzo specyficzny narząd zmysłu dotyku ryb. Ma postać kanalika podskórnego przebiegającego wzdłuż boków ciała i przechodzącego na głowę. Linia boczna komunikuje się ze środowiskiem zewnętrznym za pomocą otworków zwanych porami, lub rurek, które przebijają łuski bądź skórę. W ten właśnie sposób powstaje linia boczna. Ryby które nie posiadają linii bocznej, mają za</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p>powieki. Ryby śpią z otwartymi oczami. Żrenice większości gatunków nie mają możliwości zwężania się i rozszerzania, ponadto ryby na ogół widzą dobrze tylko z bliskiej odległości (krótkowzroczność). Aby poradzić sobie w wodzie, oko ryby wykształciło zdolność akomodacji (ustawienia ostrości widzenia przez adaptacyjne ruchy soczewki względem siatkówki). Soczewka rybiego oka ma kształt wypukły i wystaje poza źrenicę, dzięki temu oko może mieć zakres widzenia dochodzący czasami do 180°.</p> <p><b>Dotyku i smaku</b> - charakterystyczne dla niektórych gatunków ryb wąsy mają zdolność do rozpoznawania smaków. Oczywiście ryba też rozpoznaje smaki za pomocą języka, tak jak człowiek. Występują u niektórych gatunków ryb żyjących przy dnie.</p> <p><b>Powonienia</b> – receptory w otworach nosowych.</p>	<p>to bardzo silnie rozbudowany system kanalików na głowie. Kanaliki linii bocznej są wypełnione śluzem i wyścielone nabłonkiem, w którym znajdują się ciała zmysłowe. Sama linia boczna to szereg przebitych łusek na ciele ryby, biegnący po obu bokach od głowy w kierunku płetwy ogonowej. Najczęściej bywa prosta lub lekko łukowato wygięta do dołu albo do góry, rzadziej falista.</p> <p><b>Funkcje linii bocznej:</b> Odbiera sygnały o kierunku i sile prądu wody, po czym przekazuje je do narządu linii bocznej, dzięki temu ryba wyczuwa obecność przeszkód nie bez potrzeby dotykania ich. Jest to naturalny sonar. Odbiera zmiany ciśnienia w wodzie, a nawet jej skład chemiczny. Dzięki temu narządowi ryba nawet w ciemności ma doskonałą orientację pod wodą.</p>
Doświadczenie 4	<p><b>Jakie zaobserwowałeś/eś elementy szkieletu?</b></p> <p>Ciało ryby podzielone jest na głowę, tułów i ogon. Głowa łączy się z tułowiem nieruchomo, nie występuje odcinek szyjny. Szkielet ryb jest zbudowany z chrząstek (chrzęstnoszkieletowe) lub kości (kostnoszkieletowe). Składa się z czaszki, kręgosłupa, żeber, szkieletu pasów, szkieletu płetw oraz - charakterystycznych dla ryb kostnoszkieletowych - tzw. ości. Szczęki są ruchome.</p>	

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 5	<p><b>Co możesz powiedzieć o mięśniach ryby?</b></p> <p>Występują zebrane w pasma (miomery) oddzielone przegrodami tkanki łącznej (mioseprami). Metameryczne ułożenie mięśni pozwala rybie na swobodne wygięcie ciała. U szybkich ryb liczba miomerów widocznych na przekroju poprzecznym dochodzi do kilkunastu, u ryb powolniejszych może ich być zaledwie kilka.</p>	



## UNIT 16

### Tytuł: **JAK DZIAŁA LUDZKIE OKO?**

Światło odbijane od przedmiotów wchodzi do oka przez rogówkę, a następnie przez źrenicę – czarne “kółko” w środku tęczówki (kolorowego pierścienia). Za źrenicą promienie przechodzą przez elastyczną i przezroczystą soczewkę, która kurcząc się i rozkurczając zmienia swoją ogniskową, tak, aby obraz tworzący się na dnie oka był wyraźny. Dno oka wysłane jest siatkówką będącą rodzajem ekranu, na którym obraz powstaje pomniejszony i odwrócony. Każde oko rejestruje nieco inny obraz. Z komórek siatkówki odchodzą włókna nerwowe, które przy wyjściu z oka tworzą nerw wzrokowy. Przekazuje on obraz w postaci impulsów nerwowych do mózgu. Mózg odbiera informacje z obydwu oczu, nakłada je na siebie i analizuje. Dzięki temu człowiek widzi trójwymiarowo, czyli przestrzennie i potrafi ocenić, jak daleko znajduje się dany przedmiot.

Na siatkówce powstaje obraz, ponieważ zawiera ona komórki światłoczułe: czopki (rozpoznające barwy) i pręciki (wrażliwe na ruch i natężenie światła).

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Promienie światła pochodzące z płomienia świecy przechodzą przez otwór i tworzą na kalce obraz świecy.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Obraz świecy jest odwrócony, ponieważ promienie rozchodzą się po liniach prostych, więc te wychodzące w górę płomienia, po przejściu przez otwór, przechodzą przez dolną część kalki. Natomiast te, które wychodzą z dołu płomienia, przechodzą przez</p>	<p>Obraz jaki powstaje na siatkówce jest odwrócony. W pierwszych dniach życia mózg uczy się jak odwracać go do prawidłowej pozycji. Zatem przez kilka pierwszych dni swojego życia widzimy do góry nogami! Noszenie specjalnych gogli odwracających obraz przez kilka dni, spowoduje, że mózg znowu zacznie go odwracać i w końcu się przeprogramuje. Kiedy zdejmemy takie gogle przez kilka kolejnych dni będziemy widzieć do góry nogami.</p> <p>Żeby polować nocą, niektóre węże korzystają ze szczególnego systemu:</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	górną część kalki. Kiedy świeca się nie pali, na kalce nie tworzy się żaden obraz.	między oczami i nozdrzami mają zagłębienia wyłożone komórkami wrażliwymi na podczerwień, czyli promienie ciepłne. Węże te są w stanie dokładnie zlokalizować w całkowitej ciemności swoją ofiarę, dzięki wydzielanemu przez nią ciepłu.
Doświadczenie 2	<p>Na kartce papieru widoczne jest odwrócone, pomniejszone, barwne odbicie.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Przechodząc przez soczewkę ludzkiego oka promienie świetlne zmieniają kierunek i padają na siatkówkę, dając odwrócony obraz oglądanego przedmiotu. W tym doświadczeniu soczewkę zastąpiła lupa, a siatkówkę kartka papieru.</p>	<p>Systemy widzenia w podczerwieni są wykorzystywane w wojsku i w policji. Istnieją specjalne aparaty – noktowizory, które w ciemnościach wychwytyują promienie podczerwone wydzielane przez ludzi i przedmioty, odkrywając w ten sposób ich obecność. Rozszerzenie źrenicy zależy od natężenia światła, jakie pada na oko. Okazuje się jednak, że nie tylko. Źrenica rozszerza się również wtedy, gdy patrzymy na obiekt, który nam się podoba. Metodę tą wykorzystywali dawni kupcy, patrzyli klientowi w oczy i wiedzieli, czy jest zainteresowany towarem czy nie, dzięki temu mogli mu zaproponować odpowiednią cenę. Metodę tę można również wykorzystać do tego, by się przekonać czy się komuś podobamy.</p> <p>Efekt czerwonych oczu na zdjęciach powstaje w wyniku dużego rozszerzenia źrenicy w ciemnym otoczeniu. Światło lampy błyskowej dociera do dna oka, odbija się od niego i trafia do aparatu fotograficznego. W</p>
Doświadczenie 3	<p>Źrenica w oku otwartym jest dużo mniejsza od źrenicy w oku poprzednio zamkniętym. Źrenica oka, które było przedtem zamknięte, zwęża się natychmiast po otwarciu oka.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>W słabym świetle lub w ciemności mięśnie przedniej części gałki ocznej rozluźniają się, powodując powiększenie się otworu. Otwór ten, zwany źrenicą reguluje dopływ światła do wnętrza oka. W jasnym oświetleniu źrenica</p>	

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	<p>zwęża się, dopuszczając do oka tylko niewielką ilość światła, lecz także koryguje obraz powstający na siatkówce.</p> <p>Żeby widzieć, nasze oko potrzebuje światła. Kiedy światła jest mało, źrenica się rozszerza, żeby wpuścić go jak najwięcej. Kiedy światło jest zbyt mocne, źrenica zwęża się, ponieważ duża ilość światła może uszkodzić siatkówkę.</p>	<p>siatkówce występuje warstwa, która zawiera dużo rodopsyny, czyli czerwonego barwnika, dlatego na zdjęciach widzimy czerwone oczy. Aby pozbyć się tego efektu, producenci aparatów fotograficznych wpadli na pomysł, by tuż przed wykonaniem fotografii błysnąć ostrym światłem w oczy fotografowanej osoby. W wyniku tej operacji źrenice momentalnie się zwężą i światło lampy nie spowoduje efektu czerwonych oczu.</p>

## UNIT 17

### Tytuł: CZY DWOJE OCZU WIDZI TAK SAMO, JAK JEDNO?

Oczy człowieka stanowią doskonały aparat optyczny. Każde z nich widzi ten sam obiekt trochę inaczej. Dopiero, gdy informacja idzie do mózgu, obraz jest przekształcany i odpowiednio interpretowany.

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Przy pierwszej próbie ostrze ołówka dotyka kartki daleko od kropki oraz nasadka długopisu nie spotyka się z długopisem.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Dzieje się tak dlatego, że nasze oczy przekazują do mózgu dwa trochę różniące się obrazy tego samego przedmiotu, ponieważ patrzą na niego pod różnymi kątami. Mózg analizuje te obrazy, dokonuje ich syntezy i tworzy jeden obraz trójwymiarowy. Kiedy jedno oko jest zamknięte, znacznie trudniej jest ocenić odległość i skoordynować ruchy, żeby dotknąć znaku na kartce lub nałożyć nasadkę na długopis.</p>	<p>Zez spowodowany jest złym funkcjonowaniem mięśni oczu, które patrzą w dwie różne strony. Mózg przyzwyczaja się do tej sytuacji i bierze pod uwagę tylko jeden z dwóch powstających obrazów, nie wykorzystując</p>
Doświadczenie 2	<p>Patrząc dwoma oczami widzisz dwa flamastery. Kiedy masz jedno oko zamknięte, widzisz tylko jeden flamaster.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Zakrzywiona powierzchnia szklanki sprawia, że oczy widzą flamaster pod dwoma znacznie różniącymi się kątami, więc mózg rejestruje dwa różne obrazy zamiast jednego. Inaczej mówiąc, szklanka rozdziela to, co nasze oczy zazwyczaj łączą, aby otrzymać jeden obraz widzianego przedmiotu. Kiedy patrzymy jednym okiem,</p>	<p>drugiego oka. Często zasłania się wtedy jedno oko dziecka, żeby zmusić drugie oko do prawidłowej pracy.</p> <p>Każdy drapieźnik ma taki typ widzenia, jak człowiek, ponieważ dla drapieźnika bardzo ważne jest</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi/Ciekawostki
	widzimy jeden obraz, pochodzący z jednego punktu obserwacji.	ocenianie odległości (np. oczy lwa patrzą prosto, poszukując zdobyczy). Oczy zwierząt
Doświadczenie 3	W większości przypadków nie udaje się trafić ołówkiem w dziurę. <b>Dlaczego?</b> Wyjaśnienie jest takie samo, jak w doświadczeniu 2.	roślinożernych umieszczone są po dwóch stronach głowy, ponieważ zwierzęta te muszą mieć znacznie szersze pole widzenia, aby w porę dostrzec zagrożenie.
Doświadczenie 4	W pewnym momencie kropka znika, u każdej osoby w innej odległości. Żeby doświadczenie się udało, trzeba być cierpliwym, kartkę przysuwać do twarzy lub odsuwać bardzo powoli i nie można w tym czasie mrugać. <b>Dlaczego?</b> Na siatkówce, na której powstaje obraz, znajduje się tak zwana „plamka ślepa”. Jest to miejsce, w którym nerw wzrokowy styka się z siatkówką. Znajduje się tam przerwa i jeżeli widziany obraz pada na ten punkt, do mózgu nie dociera żadna informacja i nie powstaje obraz oglądanego przedmiotu. Jeżeli patrzymy dwoma oczami, nie znajdziemy plamki ślepej, ponieważ mózg automatycznie wypełnia lukę w obrazie, która powstaje poprzez istnienie plamki ślepej. W końcu gdy patrzysz normalnie przed siebie, nie masz dwóch pustych kropek w swoim polu widzenia (każde oko ma swoją plamkę ślepą). Mózg wypełnia te obszary tym, co spodziewa się, że tam powinno być. Nie odczuwamy posiadania plamki ślepej, ponieważ mózg używa obrazu z drugiego oka do uzupełnienia brakującego obrazu, a także przedstawia nieco oko tak, by obraz, na który patrzymy, nie padał na plamkę ślepą w oku.	Gdy patrzymy na bliski obiekt, nasze źrenice zbliżają się do siebie, czyli „zezują”, a kiedy patrzymy na czubek własnego nosa, zez jest całkiem spory. Na siatkówce znajduje się również tak zwana plamka żółta, czyli miejsce najlepszego i najostrzejszego widzenia – tam znajduje się najwięcej czopków.

## UNIT 18

### Tytuł: CZY OKO MOŻNA ZMĘCZYĆ KOLORAMI?

Mówiąc o jakiejś barwie podstawowej (czerwona, zielona, niebieska), używamy pojęcia nasycenia i czystości. Nasycenie określa odstępstwo od bieli, np. biały – różowy – czerwony. Czystość określona jest odstępstwem od czerni, np. czarny – czerwono-brązowy – czerwony. Z tych trzech barw i ich odcieni możemy wytworzyć dowolną inną barwę.

Zestawiając barwy i ich odcienie widzimy, że niektóre barwy kontrastują ze sobą, czyli bardzo różnią się od siebie, np. czerwień i zieleń.

Efekt kontrastu wpływa na sposób, w jaki postrzegamy różnice między jakimiś dwoma rzeczami, osobami, które są nam pokazywane jedna po drugiej. Zatem efekt kontrastu polega na tym, że jeżeli druga z pokazywanych rzeczy różni się znacznie od pierwszej, to postrzegamy ją jako bardziej różną przez to, że uprzednio widzieliśmy tę pierwszą.

Zjawisko kontrastu wykorzystuje się w reklamie i technikach malarskich.

### Spostrzeżenia:

#### Doświadczenie 1:

Patrząc na kwadraty na różnych kolorach tła będzie się wydawać, że są trzy różne odcienie czerwieni. Na białym tle wszystkie kwadraty mają identyczny kolor.

#### Dlaczego?

Na postrzeganie koloru danego przedmiotu może wpływać kolor tła. Na przykład niektóre kolory można uwydatnić, zestawiając je z kolorami kontrastującymi, albo stonować, zestawiając je z kolorami podobnymi.

#### Doświadczenie 2:

Po patrzeniu na czerwony papier, biały papier będzie się wydawał niebieskozielony. Po patrzeniu na żółty papier, biała kartka będzie się wydawała niebieska.

#### Dlaczego?

Na siatkówce oka są trzy typy komórek, zwanych czopkami. Jeden typ jest bardzo czuły na czerwień, drugi na zieleń lub żółć, trzeci na kolor niebieski. Patrzenie na czerwony papier w jasnym świetle męczy czopki czułe na czerwień tak bardzo, że przez krótki czas przestają pracować. Biały papier odbija wszystkie kolory, ale oko widzi go jako niebieskozielony, bo zmęczone czopki czułe na czerwień nie odbierają koloru czerwonego. Wtedy czopki odbierające kolor niebieski i zielony wyślą silniejszy impuls do mózgu.

### Doświadczenie 3:

Na tle białej płaszczyzny zobaczysz wyraźnie flagę amerykańską w swych prawdziwych kolorach: czerwonym, białym i niebieskim.

#### Dlaczego?

Wyjaśnienie tego zjawiska jest podobne, jak w doświadczeniu 2. Patrząc na zielone paski pobudzasz „niebieskie” i „żółte” receptory, ponieważ kolor zielony jest mieszaniną barwy niebieskiej i żółtej.

Kolor pomarańczowy jest kombinacją czerwieni i żółci, stąd przyglądając się pomarańczowej części flagi, męczysz receptory „czerwone” i „żółte”. Białe światło odbite od kartki pobudza wszystkie trzy rodzaje receptorów, ale tylko receptory „niebieskie” wysyłają dostatecznie silny impuls, co przyczynia się do powstania obrazu niebieskiego, zamiast pomarańczowego. Kolor czarny odbija światło w niewielkim stopniu, receptory nie męczą się, gdy patrzysz na ten kolor. Światło odbite od kartki pobudza w tym przypadku w jednakowy sposób wszystkie receptory i powstaje biały obraz.

#### Uwagi/Ciekawostki:

Kiedy na coś patrzymy, mózg nie ogranicza się do odebrania obrazu, ale porównuje go z obrazami zapamiętanymi wcześniej. Na to ma wpływ wiele czynników: nastrój, gust, zainteresowania, doświadczenia, uczucia osoby patrzącej. Patrzący często szuka obrazów już sobie znanych, zamyka otwarte linie i wyobraża sobie kształty, których normalnie w danej chwili nie widzi. Czyli mózg nie tylko różnie interpretuje postrzeganie kolorów, ale także kształtów. Na przykład na rysunku poniżej w środku widzimy albo literę B albo liczbę 13 w zależności od tego, czy mózg koncentruje się na liczbach czy na literach.



## UNIT 19

### Tytuł: CZY MÓZG MA ZAWSZE RACJĘ?

Oko kształtem przypomina niewielką, zewnętrzną kamerkę internetową: jest niemal kuliste, o średnicy ok. 24 mm, waży 7 g. Umieszczone w oczodole, odpowiednio zabezpieczone i chronione (tłuszczową wyściółką), za pomocą kabelka, jakim jest nerw wzrokowy, podłączone jest do znakomitego komputera, czyli do ludzkiego mózgu.

Konstruowanie obrazu wzrokowego rozpoczyna się w siatkówce, ale jego interpretacja kontynuowana jest w mózgu. Nerw wzrokowy wychodzi z gałki ocznej w miejscu zwanym tarczą nerwu wzrokowego. Nerw ten przekazuje informacje do ośrodka wzroku w płacie potylicznym mózgu.

Czasem mózg interpretuje informacje otrzymane z oczu w sposób niezgodny z rzeczywistością.

#### Spostrzeżenia:

##### Doświadczenie 1:

W tym doświadczeniu widzimy dziurę w dłoni.

##### Dlaczego?

Twoje oczy widzą dwa osobne obrazy: „dno” tuby i dłoń, ale mózg stara się je połączyć, nakładając dwa obrazy na siebie. Oko prawe widzi otwór w tubie, a lewe – dłoń. Kiedy te dwa obrazy nałożą się na siebie w siatkówce, do mózgu jest przesyłana informacja o dziurze w dłoni.

##### Doświadczenie 2:

Podczas obracania się krążka pojawiają się różne kolory. Zmieniają się one odpowiednio do zmian szybkości krążka.

##### Dlaczego?

Białe koła pola odbijają białe światło, podczas gdy czarne – nie odbijają go w ogóle. Światło jest formą energii. Światło białe jest mieszaniną wielu barw, z których każda zawiera określoną ilość energii. Od chwili dotarcia światła do odpowiednich komórek znajdujących się w oku i przesłaniu o tym informacji do mózgu musi upłynąć pewien czas. Podczas obrotu białe – czarnego krążka od



oka do mózgu docierają z różną szybkością informacje o barwie światła odbijanego przez pola białe. Przesyłane są one do mózgu szybciej, niż następuje ukazanie się czarnych pól.

### **Doświadczenie 3:**

Dwie części mostu zbliżyły się do siebie.

#### **Dlaczego?**

Mózg łączy w jeden dwa obrazy wysyłane przez oczy, masz więc wrażenie, że dwie części mostu się połączyły.

### **Doświadczenie 4:**

Kolejne złudzenia optyczne, w których nasze oczy widzą obrazy inaczej, niż wyglądają one w rzeczywistości, np. linie, które wydają się krzywe, w rzeczywistości są proste, długość wyróżnionych odcinków jest jednakowa mimo to, że wydają się różnej długości itd.

#### **Dlaczego?**

Czasami – pod wpływem pamięci, a także kolorów czy kształtów składających się na dany obraz – mózg błędnie interpretuje informacje przesyłane mu przez oczy. Są to złudzenia optyczne.

### **Uwagi /Ciekawostki**

Mózg nakłada na siebie obrazy widziane przez każde oko z osobna. Jeśli prawe i lewe oko patrzą na ten sam obiekt, widzimy go przestrzennie. Jeśli przed każdym okiem umieścimy inny obraz, będziemy mieli do czynienia z obuoczną rywalizacją.

Neurobiologowie jeszcze nie odkryli wszystkich mechanizmów, poprzez które mózg nadaje sens otrzymywanym informacjom wzrokowym.

## UNIT 20

### Tytuł: **DŹWIĘKI CZY DRGANIA? CO SŁYSZY UCHO?**

Źródłem dźwięków są ciała wykonujące drgania. Drgania są bardzo częstym zjawiskiem w przyrodzie. Drgają skrzydła motyla, ptaków, liście drzew. Drży powietrze pobudzone przez przelatujący samolot lub uderzenie pioruna, śpiew słowika, struny w gitarze. Powstająca fala dźwiękowa rozchodzi się we wszystkich kierunkach i może trafić na ucho ludzkie, które jest skomplikowanym narządem. Zewnętrzna część działa podobnie jak tuba i kieruje falę dźwiękową na błonę bębenkową, która zaczyna drgać. Kolejne elementy takie jak kosteczki słuchowe przenoszą drgania dalej do ślimaka, gdzie zamienione są one w impulsy elektryczne dochodzące do mózgu. Czasami, aby usłyszeć trzeba wspomóc ucho sprzętem, np. posługując się stetoskopem można usłyszeć pracę serca, którego komórki mięśniowe kurczą się, a dzięki temu nasze ciało zaopatrywane jest w świeżą krew.

	Spostrzeżenia
Doświadczenie 1	Uderzenia są rytmiczne. W ciągu minuty serce w spoczynku powinno wykonać od 60-80 uderzeń na minutę.
Doświadczenie 2,3	Uderzenia serca po wysiłku fizycznym nie są rytmiczne. Tętno w trakcie intensywnego wysiłku może wzrosnąć nawet do 200 uderzeń na minutę.
Doświadczenie 4	Im krótsza jest linijka wystająca za stół, tym dźwięk jest głośniejszy i „grubszy”.
Doświadczenie 5	Dźwięk wypowiedziany przez tubę i niesiony szerszym końcem jest intensywniejszy i głośniejszy. Rozchodzi się we wszystkich kierunkach.

## UNIT 21

### Tytuł: CZY WSZYSCY SŁYSZĄ TAK JAK CZŁOWIEK?

Czy człowiek słyszy wszystkie dźwięki wokół siebie? Nie jest to możliwe. Człowiek słyszy tylko dźwięki w zakresie częstotliwości 20Hz-20000Hz. Fale dźwiękowe, których częstotliwość jest zbyt wysoka, aby usłyszał je człowiek nazywamy ultradźwiękami. Za umowną, górną, granicę ultradźwięków przyjmuje się częstotliwość 10 GHz. Zaczyna się od niej zakres hiperdźwięków. Niektóre zwierzęta mogą emitować i słyszeć ultradźwięki, np. pies, szczur, delfin, wieloryb, chomik czy nietoperz. Dźwięki poniżej 20Hz także niesłyszalne dla naszego ucha to infradźwięki.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Po włączeniu głośnego dźwięku płomień świeczki odchyła się od głośnika.	Ultradźwięki są wykorzystywane przez istoty żywe – wiele gatunków posługuje się nimi w celu echolokacji. Na przykład większość nietoperzy wytwarza ultradźwięki krtanią i emituje je przez pysk lub nos (rzadziej), wiele gatunków posiada również duże i bardzo sprawne uszy. Są one zdolne do wykrywania owadów latających w ciemnościach (ćmy). Niektóre owady bronią się przed atakiem nietoperza dzięki zdolności do detekcji pochodzących od niego ultradźwięków. Nietoperz tuż przed atakiem wysyła w kierunku ofiary
Doświadczenie 2	Używając gwizdka dla psów ultradźwiękowego, człowiek nie słyszy tego gwizdu, natomiast pies reaguje i przybiega. Człowiek słyszy w granicach częstotliwości 20-20.000Hz. Dźwięki poniżej tej wartości i powyżej są dla człowieka nie słyszalne. Gwizdek dla psa ultradźwiękowy wydaje dźwięki powyżej 20kHz a psy takie dźwięki słyszą.	

Doświadczenie 3	Kiedy włożysz palce z okręconą na nich nitką do ucha, usłyszysz dźwięk szybciej, bardziej intensywny i głośniejszy. Dźwięki najszybciej rozchodzą się w ciałach stałych, a więc po nitce do ucha.	specjalną skupioną wiązkę sygnałów echolokacyjnych, aby zwiększyć precyzję pomiaru odległości. Jeżeli owad usłyszy taki dźwięk, natychmiast składa skrzydła i spada na ziemię, dzięki czemu nietoperz nie może go już odnaleźć.
Doświadczenie 4	Tykanie zegara będzie intensywniejsze gdy przyłożysz ucho do stolika. Ciała stałe przekazują dźwięki lepiej niż powietrze.	Dźwięk w powietrzu rozchodzi się z prędkością 340m/s, w wodzie ok. 1500m/s, a w stali 5000m/s. Światło natomiast przemierza 300000km w ciągu 1s, dlatego podczas burzy najpierw widzisz błyskawicę a dopiero później słyszysz grzmot.

## UNIT 22

---

### Tytuł: CZY SMAK I WĘCH SĄ OD SIEBIE ZALEŻNE?

Smak i węch współpracują ze sobą. Są zmysłami chemicznymi, reagują na określone cząsteczki substancji chemicznych – rozpoznają je i wysyłają impulsy nerwowe do mózgu. Dopiero w naszym mózgu powstają wrażenia smakowe i węchowe, które rejestruje nasza świadomość. Na języku receptorami smaku są kubki smakowe. Są one umiejscowione u podstawy widocznych gołym okiem brodawek smakowych rozmieszczonych na języku, podniebieniu miękkim i tylnej ścianie gardła. Kubki smakowe przekazują impulsy do ośrodka smaku w płacie ciemieniowym mózgu. Natomiast zmysł węchu znajduje się w jamie nosowej. Są tam liczne komórki węchowe wyposażone w rzęski, które wyłapują cząsteczki lotnych substancji. Zetknięcie się rzęsek z cząsteczkami zapachowymi powoduje reakcję chemiczną generującą impuls nerwowy wysyłany do mózgu. Jama nosowa jest połączona w tchawicy z przełykiem, a tym samym z jamą ustną. W trakcie żucia cząsteczki pachnących substancji z pokarmu przedostają się tą drogą do komórek węchowych, które zostają pobudzone i wysyłają impulsy nerwowe do mózgu. To w mózgu zachodzi kojarzenie pokarmu ze smakiem i zapachem i wtedy odczuwamy przyjemność z jedzenia. Smaku niektórych substancji nie czujemy, dopóki ich zapach nie dotrze do naszego nosa. Zmysł węchu ma bardzo duże znaczenie w naszej zdolności rozróżniania smaków.

## Doświadczenie 1

Spostrzeżenia	Uwagi / Ciekawostki
<p>Na podstawie samego zapachu bardzo trudno jest rozpoznać daną substancję. Przy zasłoniętych oczach można łatwo rozpoznać wszystkie jedzone produkty. Jedząc i zatykając nos z trudem rozpoznajemy, co jemy albo nie rozpoznajemy wcale.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>To węch pozwala nam dokładnie rozpoznawać pokarmy. Kiedy węch nie działa, wszystkie potrawy wydają nam się bardzo podobne. Jesteśmy w stanie odróżnić potrawy słodkie od słonych i gorzkich, ale nie bardzo potrafimy docenić, jak smakuje jakiś wykwintny smakołyk. Bardzo dobrze można to zauważyć podczas kataru, kiedy mamy zatknięty nos – jedzenie wtedy jest bez smaku i jemy je bez żadnej przyjemności.</p> 	<p>Pszczoły i motyle rozróżniają zapachy dzięki receptorom umiejscowionym na odnóżach i czułkach. Węże posługują się językiem, żeby podążać śladem ofiary: wielokrotnie go wysuwają i wsuwają, „łapiąc” cząsteczki substancji zapachowych ofiary. Niektóre ryby mają kubki smakowe rozmieszczone na całej powierzchni ciała.</p> 

## UNIT 23

### Tytuł: **JAKIE ŚLADY ZOSTAWIA ZŁODZIEJ?**

**Odciski palców** to niejako nasz indywidualny podpis, wzór, który natura stworzyła nam na opuszkach palców. Linie papilarne kształtują się u każdego człowieka około trzeciego miesiąca życia płodowego, czyli jeszcze przed naszym przyjściem na świat. Na odciski palców składają się małe rowki i bruzdy, umiejscowione na samym czubku opuszków palców. Nie ma dwóch takich samych układów linii papilarnych, dzięki czemu każdy człowiek może być zidentyfikowany poprzez sam odcisk palców. Nie każdy wie, że linie papilarne pozostają niezmienione przez całe nasze życie, mimo tego, że opuszki palców rosną wraz z wiekiem.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Na szklance zobaczysz swoje odciski palców, z widocznymi liniami papilarnymi.	
Doświadczenie 2,3	Rozróżnia się następujące wzory linii papilarnych: – wzory pętlicowe, – wzory wirowe, – wzory łukowe.	Linie papilarne są <b>niepowtarzalne</b> , <b>niezmienne</b> i <b>nieusuwalne</b> (zasada 3N).
Doświadczenie 4	Linie papilarne pozostają niezmienione przez całe nasze życie, mimo tego, że opuszki palców rosną wraz z wiekiem.	Badaniem linii papilarnych palców dłoni zajmuje się <b>daktyloskopia</b> .



## UNIT 24

### Tytuł: **W KTÓREJ CZĘŚCI CIAŁA NAJGĘŚCIEJ ROZMIESZCZONE SĄ RECEPTORY DOTYKU W SKÓRZE?**

Na całej skórze ciała znajdują się receptory dotyku – są to narządy zdolne do odbierania wrażeń dotykowych i przekazywania ich do mózgu. Ciałka czuciowe i inne receptory połączone są włóknami nerwowymi z rdzeniem kręgowym w kręgosłupie. Kiedy zostają podrażnione przez bodziec (np. dotyk), wysyłają impuls nerwowy do rdzenia, który z kolei przesyła go do mózgu. Tam impulsy nerwowe są rozpoznawane, analizowane i następnie mózg wysyła sygnały do odpowiednich mięśni, które wykonują ruch podrażnionej części ciała. W rozpoznawaniu bodźców pomagają mózgowi informacje przekazywane przez inne organy zmysłu, przede wszystkim wzroku.

	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Dotyk będzie odczuwany różnie w zależności, jaką część ciała dotykamy. Przy jednych częściach ciała odległość między patyczkami wynosi 5 cm, a przy innych 3 mm. Osoba badana odczuwała dotyk dwóch patyczków najgęściej na palcach.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Receptory dotyku i zakończenia nerwowe odpowiedzialne za odczuwanie bólu i dotyku są skupione przede wszystkim w tych miejscach, gdzie zmysł dotyku jest szczególnie ważny: na opuszkach palców, na wargach, na podszewkach stóp. Na plecach na przykład wrażliwość jest dużo mniejsza. W miejscach, gdzie liczba zakończeń jest większa, odczuwany jest większy ból.</p>	<p>Istnieje minimalna odległość, poniżej której dwa niezależne, jednoczesne bodźce są odbierane jako jeden. Ta odległość jest różna w różnych częściach ciała, ponieważ zależy to od ilości receptorów na danym obszarze. Na przykład wargi lub opuszki palców, gdzie receptorów jest bardzo dużo, odbierają niezależnie</p>



	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
		<p>dwa jednocześnie bodźce, nawet jeśli ich odległość wynosi około 1 mm. Natomiast na plecach – aby odebrać dwa osobne wrażenia, potrzebna jest odległość około 6 – 7cm.</p>
<p>Doświadczenie 2</p>	<p>Osoba badana szybciej opisuje przedmioty przykładane do ręki, niż do ramienia. <b>Dlaczego?</b> Wyjaśnienie jest takie samo, jak w doświadczeniu poprzednim.</p> 	<p>Wiele ssaków (np. koty) posiada włosy zatokowe – wibryssy, popularnie nazywane wąsami, które są ważnymi narządami dotyku skupionymi na pysku.</p>

## UNIT 25

### Tytuł: **JAK ŚLINA WPŁYWA NA TRAWIENIE SKROBI?**

Nasza ślina składa się w 99 procentach z wody. Pozostały 1 procent zawiera jednak liczne substancje ważne dla trawienia, zdrowia zębów i zwalczania rozwoju bakterii w jamie ustnej.

Nasze gruczoły ślinowe wytwarzają około 1-2 litrów śliny dziennie.

Funkcje śliny:

- Udział w procesie trawienia pokarmów
- Ochrona jamy ustnej przed szkodliwymi czynnikami
- Utrzymanie wilgotności jamy ustnej
- Wydalanie substancji organicznych i nieorganicznych
- Uczestniczenie w procesie optymalizacji procesu mowy
- Regulowanie gospodarki wodnej organizmu
- Oczyszczanie jamy ustnej i zębów z resztek pokarmowych
- Hamowanie wzrostu bakterii w jamie ustnej
- Działanie przeciw próchniczne.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1-2	Płyn Lugola (jodyna) posiada barwę ciemnoniebieską.	Spróbuj zbadać parówki to się dowiesz dlaczego koty ich nie chcą jeść. (bo koty mogą trawić białko i tłuszcz a skrobi – nie).
Doświadczenie 3	Zabarwienie powinno być ciemnożółte.	

Doświadczenie 4

Po kilkunastu minutach zabarwienie płynu w trzeciej probówce powinno być już prawie przezroczyste, co oznacza, że skrobia w probówce została już całkowicie strawiona przez amylazę zawartą w ślinie.

Ślina jest płynem biologicznym, który potencjalnie może zawierać czynniki chorobotwórcze. Dlatego też w trakcie doświadczenia pracuj tylko z własną probówką, którą po zakończonym eksperymencie dokładnie umyj detergentem i ciepłą wodą.

## UNIT 26

### Tytuł: CZY SPOŻYWANE PRZEZ NAS SUBSTANCJE MOGĄ ZMIENIĆ SKŁAD CHEMICZNY KOŚCI?

Kość jest narządem złożonym z wielu różnych tkanek. Głównym składnikiem jest tkanka kostna, ale zawiera ona także tkankę tłuszczową, krwiotwórczą, chrzęstną i inne. Każda kość pokryta jest okostną, a powierzchnie kości przylegające do siebie w obrębie stawu pokrywa chrząstka stawowa. Trzon kości długich, powierzchniowe (korowe) warstwy ich nasad i kości płaskich, tworzy istota zbita, zaś nasady kości długich, a także we wnętrzu kości płaskich, różnokształtnych i krótkich – istota gąbczasta.

Kość wewnątrz składa się z elastycznych włókien białkowych, a reszta to nadające twardość sole mineralne, węglany, fosforany wapnia i magnezu.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1-3	Kości są twarde i sztywne ponieważ zawierają fosforan wapnia, który jest nie rozpuszczalny w wodzie. Kość jest jednolita, bez żadnych otworów i ubytków. Bardzo trudno jest przełamać kość w poprzek. W przekroju poprzecznym zachowana jest budowa wewnętrzna.	Cola jest barwiona karmelem amoniakalno siarczynowym (E150d), który reaguje z kationami wapnia z kości i daje w rezultacie szarawy osad- $\text{CaSO}_3$ . Cola pozbawiona jest barwnika, więc się odbarwia. Głównym składnikiem aktywnym Coca Coli jest kwas fosforowy. Jego pH jest 2.8. Kwas fosforowy, eliminuje wapienie z kości i z tego powodu jest
Doświadczenie 4	Kość surowa zanurzona w wodzie z cukrem nadal jest twarda i sztywna. Jej struktura się nie zmienia.	

Doświadczenie 5	<p>Kość surowa zanurzona w coca-coli stała się pokryta osadem szarawo - brązowym a cola wyblakła. Wpływa na zmniejszenie gęstości kości. Coca-cola potrafi po kilku dniach rozpuścić kość.</p>	<p>głównym powodem zwiększenia osteoporozy.</p>
Doświadczenie 6-7	<p>Kość ugotowana jest bardziej elastyczna i łamliwa niż surowa. Wewnątrz kość ma zaburzoną budowę. Posiada ubytki, liczne wolne przestrzenie.</p>	
Doświadczenie 8	<p>Kości ugotowane i zanurzone w wodzie z cukrem nie zmienia swoich właściwości.</p>	
Doświadczenie 9	<p>Kości ugotowane i zanurzone w occie stają się łamliwe, słabe i posiadają liczne ubytki i pęknięcia. Kości zawierają fosforan wapnia, który nie rozpuszcza się w wodzie, ale powoli łączy się z octem, tworząc rozpuszczalny w wodzie octan wapnia. W miarę ubytku fosforanu wapnia kości tracą twardość i sztywność. <b>Wniosek:</b> Ocet wypłukuje sole mineralne, zmniejszając twardość kości.</p>	

## UNIT 27

### Tytuł: CO SIĘ DZIEJE W KLATCE PIERSIOWEJ PODCZAS WYMIANY GAZOWEJ?

Metabolizm komórek zwierzęcych wymaga ciągłego dostarczania tlenu oraz usuwania jego produktów końcowych (dwutlenku węgla i wody). Zwierzęta wykształciły w drodze ewolucji układy oddechowe o różnym stopniu skomplikowania: od form najprostszych (oddychanie przez powłokę ciała), przez uproszczone pojedyncze narządy po rozbudowane systemy z parzystymi narządami.

Oddychanie przebiega następującymi etapami:

- pobranie tlenu z otoczenia (powietrza lub wody),
- oczyszczenie, ogrzanie i nawilżanie wdychanego powietrza,
- transport powietrza do narządu oddechowego, gdzie następuje wymiana gazowa,
- dostarczenie tlenu do tkanek oraz dwutlenku węgla z tkanek do narządu oddechowego (tę funkcję przejmuje układ krwionośny),
- wydalenie z organizmu produktów końcowych przez drogi oddechowe,
- dostarczanie tlenu do komórek.

Tlen znajdujący się w naszych płucach z pęcherzyków płucnych przenika do krwi. Dlatego organizm musi stale usuwać z płuc powietrze pozbawione tlenu i pobierać nowe. Ta wymiana powietrza nazywana jest wentylacją płuc. Dzięki niej nieustannie zachodzi wymiana gazowa – proces pobierania i dostarczania organizmowi tlenu i usuwania z niego dwutlenku węgla.

Oddychanie stanowi ważną czynność, regulowaną automatycznie przez organizm. Tlen dostarczany przez płuca jest niezbędny do pracy wszystkich tkanek człowieka. Szczególnie wrażliwa na niedobór tlenu jest tkanka mózgowa. Niedostatek życiodajnego tlenu w pracy mózgu doprowadzić może do pogorszenia funkcjonowania centralnego ośrodka nerwowego, wywołać złe samopoczucie lub uporczywe bóle głowy.

	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Badane osoby mają różne objętości klatki piersiowej. Podczas wdechu klatka piersiowa się powiększa i jej obwód jest większy. Po wypuszczeniu powietrza z płuc obwód klatki piersiowej będzie mniejszy.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Na skutek skurczu mięśni oddechowych (podczas wdechu) zwiększa się objętość klatki piersiowej i płuca zasysają dużą porcję powietrza. Natomiast rozkurcz mięśni oddechowych (podczas wydechu) sprawia, że objętość klatki piersiowej maleje. Jest to mechanizm wentylacji płuc.</p>	<p>Pobieranie powietrza nosi nazwę wdechu, a usuwanie go na zewnątrz – wydechu. W procesach tych uczestniczą mięśnie oddechowe.</p> <p>Najważniejsze z nich to mięśnie międzyżebrowe oraz przepona.</p> <p>Ocena wydolności:</p>
Doświadczenie 2	<p>Każda osoba będzie miała inny czas bezdechu. Jest to ocena wydolności układu oddechowego.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Każdy z nas ma inną objętość płuc. Im większa objętość, tym dłużej wytrzymamy na bezdechu. Pojemność tę możemy zwiększyć, uprawiając różne sporty.</p> <p>Każda osoba doliczy się innej ilości „wron”. Zwykle bez przygotowania udaje się dojść do 10 wron, a po treningu kontroli oddechu można się doliczyć nawet 20.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Każdy z nas ma inną ogólną kondycję organizmu. Na tę kondycję wpływają takie czynniki, jak: stan zdrowia, sprawność fizyczna, waga ciała, predyspozycje genetyczne itd.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•bardzo dobra-dla osób o czasie bezdechu dowolnego powyżej 60s,</li> <li>•dobra-dla osób o czasie bezdechu dowolnego40-60s,</li> <li>•przeciętna-dla osób o czasie bezdechu dowolnego 30-45 s,</li> <li>•zła-dla osób o czasie bezdechu dowolnego20-30s,</li> <li>•bardzo zła-dla osób o czasie bezdechu dowolnego poniżej 30s.</li> </ul>

	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
	<p>Balonik zamieszczony w środku butelki to nasze płuca. Gumowa rękawica na końcu butelki zastępuje przeponę. Gdy pociągamy za palce rękawicy, balonik się pompuje. Gdy puszcza rękawicę, balonik wraca do poprzedniego stanu.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Jest to typowy model naszych płuc, który obrazuje mechanizm wentylacji płuc i wymiany gazowej oraz wpływ położenia przepony na zmianę objętości płuc.</p> <p>Podczas wdechu skurczowi ulegają mięśnie międzyżebrowe oraz przepona doprowadzająca do powiększenia objętości klatki piersiowej. Kurcząca się przepona naciska na narządy w jamie brzusznej, powodując uwypuklenie brzucha. W rozszerzonej klatce piersiowej dochodzi do rozciągnięcia elastycznej tkanki płuc, która wypełnia się powietrzem. Wydech polega na powrocie klatki piersiowej siłą ciężkości do położenia poprzedniego i uwypuklenia się przepony ku górze. Z naciskanych płuc powietrze uchodzi na zewnątrz. Silny wydech wspomagany jest przez mięśnie jamy brzusznej.</p>	<p>Ilość powietrza pobieranego i usuwanego podczas spokojnego oddychania to pojemność oddechowa. Wynosi ona przeciętnie 500 ml. U mężczyzn występuje przeponowy, czyli brzuszny typ oddychania, a u kobiet piersiowy. O typie oddychania decyduje udział określonych grup mięśniowych.</p>



## UNIT 28

### Tytuł: JAK ZMIENIA SIĘ TĘTNO PO WYSIŁKU FIZYCZNYM?

Tętno (inaczej puls) jest to ilość uderzeń serca na minutę. Wynosi ono 70-80 uderzeń na minutę u zdrowego człowieka. W trakcie intensywnego wysiłku może wzrosnąć nawet do 200 uderzeń na minutę. U kolibra wynosi ono 200 uderzeń na minutę.

Tętno można badać na wszystkich tętnicach przebiegających blisko pod skórą, np. promieniowej – w okolicy nadgarstka, po jego wewnętrznej stronie w przedłużeniu kciuka; szyjnej – poniżej kąta żuchwy; skroniowej – tuż przed uchem; grzbietowej stopy.

Badanie tętna: trzy palce środkowe układamy na skórę w miejscu, gdzie przebiega jedna z wymienionych tętnic. Lekko uciskamy ułożone palce. Po wyczuciu uderzeń, liczymy je przez 1 minutę (używamy sekundnika). Warto wiedzieć, że prawidłowy puls jest różny w zależności od wieku:

- noworodki mogą mieć nawet 130 uderzeń na minutę;
- dzieci – 100;
- młodzież – 85;
- dorośli – 60-80,
- człowiek starszy ok. 60 ud/minutę.

Im bardziej wytrenowany organizm, tym niższe tętno spoczynkowe. Sportowcy osiągają wyniki około 40-50 uderzeń na minutę, choć znany jest przypadek, gdy u jednego z nich podczas snu było ich tylko 20!

	Spostrzeżenia	Uwagi /Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Każda osoba będzie miała inne tętno podczas spoczynku, ale prawidłowe powinno wynosić 60 – 80 uderzeń na minutę.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>W wieku dojrzewania często tętno jest różne i może się zmieniać. Najczęściej u zdrowego człowieka tętno normuje się po okresie dojrzewania.</p>	<p>Właściwe dotlenienie organizmu jest bardzo ważne podczas ćwiczeń fizycznych. Tlen jest niezbędny dla pracujących mięśni i każdej żywej komórki, a jego właściwa ilość wpływa na efektywność i bezpieczeństwo treningu. Oddychanie powinno być naturalne i regularne, a jego tempo dostosowane do tempa zajęć. Nie wolno wstrzymywać oddechu podczas ćwiczeń! Poprawne oddychanie podczas treningu to wdech powietrza nosem podczas najmniejszego napięcia mięśni i wydech przez usta wówczas, gdy mięsień jest w maksymalnym napięciu. Wdech powinien być głęboki, przeponowy. Oddychanie klatką piersiową jest zbyt płytkie i ogranicza dostęp tlenu przy wdechu oraz zmniejsza wydalanie z organizmu dwutlenku węgla przy wydechu. Lekceważenie prawidłowego oddechu podczas ćwiczeń prowadzi w najlepszym razie do zakwasów; w najgorszym m.in. do nadciśnienia. Warto pamiętać więc o tym podczas każdej wykonywanej przez nas czynności fizycznej.</p>
Doświadczenie 2	<p>Liczba oddechów po wykonaniu przysiadów oraz po biegu będzie większa, niż podczas siedzenia i będzie różna u różnych osób.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Osoby sprawniejsze fizycznie, o lepszym wysklepieniu klatki piersiowej, po wykonaniu przysiadów oddychają wolniej, niż osoby mniej sprawne.</p> <p>Sprawność układu oddechowego zależy od uprawiania ćwiczeń fizycznych, które pozytywnie wpływają na wysklepienie klatki piersiowej, lepsze funkcjonowanie mięśni oddechowych oraz rozwój płuc.</p>	
Doświadczenie 3	<p>Spostrzeżenia będą podobne, jak w poprzednim doświadczeniu. W tym doświadczeniu osoba, która biegnie, ma wyższe tętno, natomiast osoba niesiona odpoczywa, więc tętno ma niższe.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Podczas wysiłku tętno wzrasta.</p>	

## UNIT 29

### Tytuł: CZY ŻYJEMY WŚRÓD HAŁASU?

**Hałas** obecnie istnieje wszędzie. Atakuje nasze uszy w domu, w szkole, w pracy. Często jest składnikiem relaksu i wypoczynku. Głośna pop-muzyka czy ryk stadionów należą do elementów wypoczynku dużych grup ludzi. Nikt chyba dzisiaj nie wątpi, że hałas jest szkodliwy. Hałas uszkadza słuch i może doprowadzić do jego utraty. Lecz hałas uszkadza nie tylko narząd słuchu. Stwierdzono, że pod wpływem hałasu następuje skurcz drobnych naczyń tętnicznych, występują zmiany w funkcjonowaniu układu nerwowego, zmniejsza się funkcja ślinianek i błony śluzowej żołądka, występują zakłócenia wzroku np. upośledzenie rozróżniania barw i ograniczenie pola widzenia, obniża się precyzja ruchów, zmniejsza wydolność psychiczna i występuje szybciej zmęczenie.

Natężenie dźwięku mierzymy w decybelach. Szept wykazuje ok. 15 dB, a ruchliwa ulica ok. 90 dB. Dźwięki głośniejsze niż 100 dB stają się nieznosne dla ucha, o natężeniu ok. 140 dB wywołują ból i mogą poważnie uszkodzić błonę bębenkową.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Ekran akustyczny lub dźwiękochłonny jest to naturalna lub sztuczna przeszkoda, ustawiona na drodze między źródłem hałasu a punktem obserwacji, za przeszkodą powstaje obszar o zmniejszonym natężeniu dźwięku.	Swoją użyteczność ekrany zawdzięczają dwóm podstawowym parametrom fizycznym - izolacyjności akustycznej oraz współczynnikowi pochłaniania dźwięku. Pierwszy z nich odpowiedzialny jest za ilość energii akustycznej jaka przedostanie się przez sam ekran do strefy przez niego chronionej, a drugi parametr za ilość energii fali dźwiękowej jaka zostanie odbita ponownie w stronę źródła dźwięku. Aby skuteczność ekranów akustycznych była

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	Sprawdź wypełniając tabelkę 1 jaki jest poziom natężenia dźwięku na twojej ulicy; poziom nie powinien przekroczyć 50dB. Na podstawie obliczeń oceń czy potrzebne są na tej ulicy ekrany dźwiękochłonne?	wysoka oba parametry powinny być jak najwyższe, tzn. ilość energii fali akustycznej odbitej oraz przedostającej się przez warstwę ekranu powinna być jak najmniejsza.  Natężenie dźwięku w różnych sytuacjach: 140 dB Próg bólu 130 dB Startujący odrzutowiec 120 dB Niskie obroty silnika odrzutowego 110 dB Grupa rockowa
Doświadczenie 3	W parku lub na mniej ruchliwej ulicy klaskanie usłyszysz z dalszej odległości, natomiast przy ulicy o bardzo dużym ruchu odgłos klaskania będzie słyszalny na bardzo krótką odległość.	100 dB Młot pneumatyczny 90 dB Ruch uliczny 80 dB Pociąg 70 dB Odkurzacz 50-60 dB Ruchliwe biuro, tłum 40 dB Rozmowa 20 dB Biblioteka 10 dB Dźwięk okolic wiejskich 0 dB Próg słyszalności

Rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów	Poziom natężenia dźwięku w ciągu 10min=600s. (liczba pojazdów x natężenie dźwięku)	Poziom natężenia dźwięku w ciągu 1 s. (wartość z poprzedniej kolumny podziel przez 600s.)
Samochód ciężarowy (100dB)		Liczba sam. x 100dB	
Samochód dostawczy		Liczba sam. x 90dB	

Rodzaj pojazdu	Liczba pojazdów	Poziom natężenia dźwięku w ciągu 10min=600s. (liczba pojazdów x natężenie dźwięku)	Poziom natężenia dźwięku w ciągu 1 s. (wartość z poprzedniej kolumny podziel przez 600s.)
(90dB)			
Samochód osobowy (80dB)		Liczba sam. x 80dB	
Motocykl (100dB)		Liczba mot. x 100dB	
Inny pojazd (rower) (30dB)		Liczba poj. x 30dB	
SUMA			

	Odległość w krokach	
	Ruchliwa ulica	Ulica z ruchem pieszym
Pomiar pierwszy		
Pomiar drugi		
Pomiar trzeci		

## UNIT 31

### Tytuł: JAK POWSTAJĄ KWAŚNE DESZCZE I EFEKT CIEPLARNIANY?

Kwaśne deszcze powstają nad obszarami, gdzie atmosfera jest zanieczyszczana długotrwałą emisją tlenkami siarki i tlenkami azotu. Krople deszczu pochłaniają te tlenki, powstają rozcieńczone roztwory kwasów siarkowych i azotowych, które wsiąkają w glebę powodując jej zakwaszenie, niszczą roślinność, przyczyniają się do powstawania chorób układu oddechowego, niszczą metalowe konstrukcje oraz zabytki. Spalanie paliw przyczynia się nie tylko do powstawania kwaśnych deszczy, ale i do efektu cieplarnianego, ponieważ podczas spalania węgla uwalnia się do atmosfery dwutlenek węgla, który zatrzymuje ciepło przy Ziemi powodując wzrost średniej temperatury na Ziemi.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Podczas spalania siarki powstaje dwutlenek siarki zgodnie z równaniem reakcji:</p> $S + O_2 \rightarrow SO_2$ <p>Dwutlenek siarki reaguje z wodą dając kwas siarkowy. Roztwór przyjmuje barwę czerwoną, ponieważ jest to charakterystyczna barwa dla oranżu metylowego w środowisku kwaśnym.</p>	<p><b>Ciekawostka:</b></p> <p><b>Oranż metylowy</b> to organiczny barwnik, który posiada zdolność zmiany barwy w zależności od pH środowiska. W środowisku silnie kwaśnym przyjmuje czerwoną barwę, w środowisku obojętnym ma barwę pomarańczową, natomiast w środowisku silnie zasadowym przyjmuje barwę żółtą.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	Kolorowe płatki kwiatów i liście brązowieją, ulegają zniszczeniu.	<b>Ciekawostka:</b> Kwaśne deszcze niszczą w szczególności drzewa iglaste, ponieważ drzewa liściaste gubią liście raz na rok, dzięki czemu są one krócej pod działaniem zanieczyszczeń od igieł, które drzewa iglaste (z wyjątkiem modrzewi) zrzucają raz na kilka lat.
Doświadczenie 3	W zlewce przykrytej folią mierzone temperatury po 5, 10 i 15 minutach są wyższe niż w zlewce odkrytej.	<b>Dlaczego?</b> Wyższa temperatura w zlewce przykrytej folią jest spowodowana tym, że mniejsza ilość ciepła uwalniana jest ze zlewki niż ilość światła słonecznego, które przenika przez przezroczystą folię do wnętrza zlewki.

## UNIT 33

### Tytuł: CO RÓŻNI METALE OD NIEMETALI?

Spośród 115 znanych obecnie pierwiastków aż 91 stanowią metale, 7 pierwiastków to półmetale, a 17 to niemetale. W warunkach normalnych metale występują w większości w stałym stanie skupienia, mają metaliczny połysk i barwę srebrnoszarą, są kowalne i ciągliwe, przewodzą prąd elektryczny i ciepło.

Oprócz pierwiastków wykazujących typowe właściwości metali (takich jak np. sód, potas, wapń), są takie, które nie posiadają cech typowych dla metali, a należą do tej grupy np. rtęć, która jest cieczą, złoto czy miedź, które nie są barwy srebrzystoszarej. Niemetale są występować we wszystkich trzech stanach skupienia, ciała stałe często są kruche i nie przewodzą prądu elektrycznego, mają różne barwy, wiele z nich posiada charakterystyczne zapachy.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Wszystkie badanych metale i niemetale występują w stałym stanie skupienia. Barwa: czerwono-brunatna (miedź), srebrzystoszara (glin, srebro, żelazo), żółta (siarka), czarna (węgiel), szaroczarna (grafit)	
2	Twardość: – mała (grafit, węgiel, siarka) – średnia (miedź, srebro, glin) – duża (żelazo)	Twardość jest to cecha, która świadczy o odporności na działanie siły punktowej (jak np. zarysowanie)



	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Kowalność:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>–duża (miedź, srebro, glin)</li> <li>–średnia (żelazo)</li> </ul> <p>Kruchość (grafit, węgiel, siarka)</p>	<p>gwoździem).</p> <p><b>Kowalność</b> to podatność materiałów do zmiany kształtu podczas kucia (np. uderzania młotkiem).</p>
Doświadczenie 4	<p>Przewodnictwo prądu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– małe (siarka, węgiel)</li> <li>– średnie (żelazo)</li> <li>– duże (grafit, srebro, miedź, glin)</li> </ul>	<p>Substancja przewodzi prąd gdy w obrębie jej atomów elektrony mogą się swobodnie przemieszczać.</p>

## UNIT 34

### Tytuł: CZY BIAŁKA MAJĄ SWOJE REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE?

**Białka** to związki wielkocząsteczkowe zbudowane z reszt aminokwasów połączonych wiązaniami peptydowymi. Białka budują nie tylko tkanki ludzkiego ciała i decydują o normalnym wzroście i rozwoju człowieka, regeneracji uszkodzonych tkanek, ale wiele z nich jest enzymami, hormonami, przeciwciałami, dzięki czemu regulują wiele funkcji organizmu, zapewniając jego prawidłowy stan i funkcjonowanie. Dobrymi źródłami białka jest nabiał, mięso, jaja, orzechy, zboża, soja czy rośliny strączkowe.

**Reakcje charakterystyczne** to takie reakcje, które pozwalają wykazać obecność danego atomu, jonu, związku czy grupy funkcyjnej, w poniższym doświadczeniu będziemy poszukiwać reakcji charakterystycznych białek.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Skorupka jaja kurzego nie jest zbyt twarda (można ją z łatwością rozpić) i jest jednolita (jednolity kolor i faktura na całej skorupce).	<b>Ciekawostka</b> Jajo kurze składa się średnio w 76% z wody, 13% z białka, 10% z tłuszczu, w 1% z węglowodanów.
Doświadczenie 2	Można wyróżnić dwa elementy jajka – białko i żółtko.	

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Niektóre z dodanych substancji spowodowały ścięcie białka.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Ścięcie białka (denaturacja) jest to przekształcenie drugo-, trzecio- i czwartorzędowej struktury białka na skutek zrywania wiązań wodorowych i mostków disiarczkowych.</p>	<p>Jest to reakcja nieodwracalna</p>
Doświadczenie 4	<p>Ogrzewanie również spowodowało ścięcie białka.</p>	<p>Wysalanie to proces polegający na „odwadnianiu” cząsteczek białek i wytrąceniu ich z roztworu w postaci osadu. Wymaga ono odpowiedniego czasu działania soli o większym niż białka powinowactwie do wody. Jest to proces odwracalny.</p>
Doświadczenie 5	<p>Po dodaniu roztworu chlorku sodu do roztworu białek w wyniku wysalania wytrącił się osad, a po dodaniu dodatkowej porcji wody ilość osadu zmniejszyła się</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Rozpuszczalność białek maleje wraz ze wzrostem stężenia soli.</p>	<p>Wysalanie to proces polegający na „odwadnianiu” cząsteczek białek i wytrąceniu ich z roztworu w postaci osadu. Wymaga ono odpowiedniego czasu działania soli o większym niż białka powinowactwie do wody. Jest to proces odwracalny.</p>
Doświadczenie 6	<p>Jeżeli produkt zawiera białko to po dodaniu stężonego kwasu azotowego (V) zabarwi się on na kolor żółty, dodatkowo białko jaja kurzego ulega denaturacji.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Żółte zabarwienie spowodowane jest nitrowaniem przez kwas azotowy obecnych w białkach reszt aminokwasowych zawierających pierścienie aromatyczne.</p>	<p>Surowe ziemniaki zawierają tylko około 2 g białka w 100 g ziemniaków.</p>

## UNIT 35

### Tytuł: **JAKIE ZWIĄZKI CHEMICZNE SĄ SKŁADNIKAMI POŻYWIENIA CZŁOWIEKA?**

Dieta każdego człowieka powinna być bogata zarówno w węglowodany, białko, tłuszcze jak i witaminy oraz sole mineralne. Węglowodany pełniące funkcję energetyczną to organiczne związki chemiczne składające się z atomów węgla, wodoru i tlenu, wyróżniamy cukry proste (monosacharydy) np. glukoza, disacharydy np. sacharoza o także wielocukry np. skrobia.

Białka pełniące funkcje budulcowe, regulacyjne i odpornościowe to związki wielkocząsteczkowe zbudowane z reszt aminokwasów połączonych wiązaniami peptydowymi np. kazeina – białko występujące w mleku.

Tłuszcze dostarczają znaczną ilość energii (20–35%) oraz są materiałem zapasowym człowieka. Większość z nich to estry wyższych kwasów karboksylowych oraz gliceryny.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Po dodaniu płynu Lugola do probówek z badanymi produktami spożywczymi, które zawierają skrobię, zabarwiają się one na ciemnofioletowo.	Płyn Lugola to wodny roztwór jodu w jodku potasu, służy on do wykrywania skrobi w produktach spożywczych.
Doświadczenie 2	Jeśli tłuszcz jest obecny w badanych produktach Sudan III zabarwi go na ciemnoczerwono.	Odczynnik Sudan III jest czerwono-brązowym barwnikiem, który możemy wykorzystać do wykrywania lipidów. Sudan III rozpuszcza się w tłuszczach, natomiast nie rozpuszcza się w wodzie.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	Po dodaniu kilku kropeł stężonego kwasu azotowego(V) badane produkty spożywcze zawierające białko zabarwiają się na żółto.	Żółte zabarwienie spowodowane jest nitrowaniem przez kwas azotowy obecnych w białkach reszt aminokwasowych zawierających pierścienie aromatyczne.
Doświadczenie 4	Jeśli w badanych produktach spożywczych występują cukry redukujące po dodaniu odczynnika Fehlinga wytrąca się czerwony osad.	Odczynnik Fehlinga zawiera jony $\text{Cu}^{2+}$ , które w wyniku prostych aldehydów i części cukrów (tzw. redukujących), ulegają redukcji do $\text{Cu}_2\text{O}$ dając czerwony osad. <b>Uwaga:</b> Wyjątkiem jest sacharoza i polisacharydy, które nie dają pozytywnego wyniku testu z użyciem odczynnika Fehlinga.

## UNIT 36

### Tytuł: CZY KAŻDY OLEJ ROŚLINNY ZAWIERA JEDNAKOWĄ ILOŚĆ NIENASYCONYCH KWASÓW?

Kwasy tłuszczowe to takie związki, które w swojej strukturze zawierają grupę -COOH oraz najczęściej nierozgałęziony łańcuch węglowodorowy. Cząsteczki kwasów tłuszczowych zawierają w sobie zazwyczaj od 12 do 20 atomów węgla. Kwasy tłuszczowe nasycone zawierają w swojej strukturze pomiędzy atomami węgla wyłącznie wiązania pojedyncze np. kwas palmitynowy o wzorze  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{14}\text{COOH}$ , a kwasy tłuszczowe nienasycone – przynajmniej jedno wiązanie podwójne np. kwas oleinowy o wzorze  $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_7\text{CH}=\text{CH}(\text{CH}_2)_7\text{COOH}$ . Wiązanie podwójne powoduje wygięcie łańcucha tłuszczu nienasyconego – cząsteczki nie mogą do siebie ściśle przylegać i tworzą ciecz (np. olej słonecznikowy). W kwasie nasyconym proste cząsteczki przylegają do siebie tworząc w temperaturze pokojowej ciało stałe (np. masło).

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Po dodaniu kilku kropel oleju roślinnego do pierwszej probówki różowy nadmanganian (VII) potasu odbarwił się.	Roztwór nadmanganianu (VII) potasu odbarwia się, ponieważ olej jest kwasem tłuszczowym nienasyconym (zawiera co najmniej jedno wiązanie podwójne). <b>Dlaczego?</b> Nadmanganian(VII) potasu redukuje się do postaci jonów $\text{Mn}^{2+}$ , których roztwór jest bezbarwny.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Po dodaniu kilku kropeł rozpuszczonego wcześniej masła do drugiej probówki nadmanganian(VII) potasu nie odbarwił się.</p> <p>Jest to dowód na to, że masło jest kwasem tłuszczowym nasyconym, ponieważ w obecności kwasów tłuszczowych zawierających wiązanie podwójne roztwór nadmanganianu(VII) potasu odbarwia się.</p>	<p>Kwasy tłuszczowe nienasycone występują najczęściej w roślinach, natomiast nasycone – u zwierząt.</p> <p>Dlaczego więc np. tran jest ciekły? Ryby stanowią wyjątek wśród zwierząt i zawierają nienasycone kwasy tłuszczowe. Ryby nie są tak jak np. człowiek stałocieplne, ich organizmy przyjmują temperaturę otoczenia – gdyby więc tłuszcz ryb składał się z nasyconych kwasów tłuszczowych to w zimnych wodach miałby postać stałą i ryby nie byłyby w stanie wykonywać prawie żadnych ruchów.</p>
Doświadczenie 3	<p>Każdy z olei zawiera nienasycone kwasy tłuszczowe, więc dodawane początkowe porcje różowego roztworu nadmanganianu(VII) potasu będą się odbarwiać.</p>	<p>Porównując ilość kropeł różnych olejów potrzebnych, by roztwór nadmanganianu(VII) potasu odbarwił się, zauważamy, że ilości te są odmienne dla różnych rodzajów olejów.</p> <p>Największą ilość kwasów tłuszczowych zawierał ten olej, który odbarwił największą ilość kropeł roztworu nadmanganianu (VII) potasu.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Im olej zawiera więcej nienasyconych kwasów tłuszczowych tym ich większa ilość będzie reagowała z nadmanganianem (VII) potasu dając jony <math>Mn^{2+}</math>, których roztwór jest bezbarwny.</p>

## UNIT 37

### Tytuł: **JAKIE PRODUKTY ŻYWNOŚCIOWE MOGĄ ZAWIERAĆ SKROBIĘ?**

Skrobia to węglowodan, polisacharyd (wielocukier) roślinny, który w roślinach pełni funkcję magazynu energii, a dla człowieka stanowi główny węglowodan diety (skrobia składa się wyłącznie z reszt glukozy połączonych wiązaniami glikozydowymi). Czysta skrobia nie ma smaku ani zapachu, nie rozpuszcza się w zimnej wodzie, a z gorącą wodą tworzy kleik skrobiowy.

Możemy wykazać, że dany produkt żywnościowy zawiera skrobię dodając do niego np. jodyny bądź płynu Lugola – jeżeli dodany odczynnik zabarwi się na ciemnogrnatowo lub fioletowo będzie to oznaczało, że zawiera on skrobię.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	(próba kontrolna) Po dodaniu kilku kropel jodyny lub płynu Lugola do skrobi (maki ziemniaczanej) zabarwiła się ona na ciemnogrnatowo.	Jodyna to ciemnobrunatna ciecz (3% roztwór jodu w etanolu z dodatkiem jodku potasu), która w zetknięciu ze skrobią zmienia barwę na ciemnogrnatowa, a płyn Lugola to wodny roztwór jodu w jodku potasu, jego barwa zależy od stężenia występującego w nim jodu.
Doświadczenie 2	Po dodaniu kilku kropel jodyny lub płynu Lugola do przyrządzonego kleiku skrobiowego zabarwił się on na ciemnogrnatowo.	



	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Po dodaniu kilku kropel jodyny lub płynu Lugola do małych kawałków pokrojonych produktów żywnościowych i małych ilości różnych jogurtów niektóre z nich zabarwiają się na ciemnognatowo, a inne nie.</p> <p><b><i>Dlaczego?</i></b></p> <p>Tylko niektóre produkty zawierają skrobię, zawierają ją te które się zabarwiły na ciemnognatowo.</p>	<p>Jogurty i wędliny są produktami pochodzenia zwierzęcego, u których funkcję magazynującą energię zamiast skrobi pełni glikogen (inny wielocukier).</p> <p>Skrobi używa się czasem w przemyśle spożywczym jako wypełniacz i środek zapesazający, by obniżyć koszty produkcji.</p> <p>Wykazując obecność skrobi w produktach pochodzenia zwierzęcego udowadniamy, że dodano do nich produkt pochodzenia roślinnego.</p>

## UNIT 38

### Tytuł: DLACZEGO SKORUPKA JAJKA JEST TWARDA I CZY MOŻNA ZMIENIĆ JEJ WŁAŚCIWOŚCI?

Skorupka jajka kurzego składa się w 5% ze składników organicznych, a w 95% ze składników nieorganicznych. Wśród składników organicznych wyróżniamy: białka i kwasy tłuszczowe, natomiast głównym składnikiem nieorganicznym w skorupce jest węglan wapnia.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>pozytywna próba kontrolna</b></p> <p>W reakcji węglanu wapnia z octem powstaje octan wapnia, dwutlenek węgla i woda. Powstający dwutlenek węgla powoduje mętnienie wody wapiennej.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Zachodzą następujące reakcje:</p> $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \downarrow \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	<p><b>Ciekawostka</b></p> <p>Woda wapienna jest to nasycony wodny roztwór wodorotlenku wapnia, można użyć jej do wykrywania dwutlenku węgla, ponieważ powstający węglan wapnia powoduje mętnienie wody wapiennej.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>negatywna próba kontrolna</b></p> <p>W przypadku użycia wody destylowanej zamiast octu dwutlenek węgla nie wydziela się i nie obserwujemy mętnienia wody wapiennej.</p>	<p>Rozkład węglanu z wydzieleniem dwutlenku węgla zachodzi w środowisku kwaśnym:</p> $\text{CaCO}_3 + 2\text{H}^+ \rightarrow \text{CO}_2 + \text{Ca}^{2+} + \text{H}_2\text{O}$

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Po zalaniu pokruszonej skorupki jaja kurzego octem i podgrzaniu, wydziela się dwutlenek węgla, który powoduje mętnienie wody wapiennej.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Skorupka jajka zawiera węglan wapnia, który reaguje z octem dając octan wapnia, dwutlenek węgla i wodę. Zachodzą takie same reakcje jak w doświadczeniu 1:</p> $2\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \downarrow \rightarrow (\text{CH}_3\text{COO})_2\text{Ca} + \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ $\text{Ca}(\text{OH})_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$	
Doświadczenie 4	<p>Reakcja jajka zalanego octem bez ogrzewania zachodzi bardzo powoli, dopiero po kilku godzinach skorupka mięknie na tyle, by udało się wcisnąć jajko do butelki.</p>	<p>Im większe stężenie octu tym reakcja zajdzie szybciej.</p>
Doświadczenie 5	<p>Trzymanie jajka z miękką skorupką w butelce z doświadczenia 4 napełnionej roztworem sody powoduje ztwardnienie skorupki.</p>	<p>Jest to dowód na to, że demineralizacja, którą zaobserwowaliśmy w doświadczeniu 4 jest odwracalna.</p>

## UNIT 39

### Tytuł: CZY KAŻDY KWAŚNY PRODUKT SPOŻYWCZY ZAWIERA WITAMINĘ C?

**Witamina C** to kwas askorbinowy, który jest pochodną glukozy. Witamin ta jest popularnym środkiem, który przyjmuje się szczególnie podczas przeziębienia. Co ciekawe badania wykazały, że - u przeciętnego człowieka - przyjmowanie tej witaminy wcale znacząco nie zmniejsza czasu trwania choroby. Duża skuteczność działania witaminy C została zaobserwowana u uczestników maratonów, zawodowych biegaczy narciarskich oraz u żołnierzy przebywających w bardzo niskich temperaturach.

Witamina C używana jest także jako dodatek do żywności, gdyż jest przeciwutleniaczem, czyli wstrzymuje lub opóźnia proces utleniania przedłużając termin do spożycia produktów spożywczych.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Przygotowanie próbek według instrukcji.	Stosowany w doświadczeniu do odbarwiania roztworu węgiel aktywny składa się głównie z węgla pierwiastkowego, częściowo z grafitu, oraz popiołu, krzemionki, tlenków metali zasadowych. Węgiel aktywny dzięki swojej porowatej strukturze jest w stanie pochłoniąć wiele małych cząstek (powierzchnia przypadająca na 1g węgla aktywnego wynosi od 500 do 2500 m <sup>2</sup> !)

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>W przypadku różnych produktów spożywczych należy dodać odmienne ilości odczynnika Tillmansa, aby zmienił on barwę na kolor różowy.</p> <p>Najwięcej witaminy C zawiera produkt spożywczy do którego trzeba dodać największą objętość odczynnika Tillmansa, by uzyskać jego różowy kolor</p>	<p>Odczynnik Tillmansa zawiera w sobie barwnik koloru niebieskiego, który najpierw podczas reakcji z witaminą C staje się bezbarwny, a gdy już cała witamina C zostanie zużyta na odbarwienie tego odczynnika to powstała mieszanina zabarwia się na kolor różowy.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Jest to reakcja redox, w której barwnik zawarty w odczynniku Tillmansa ulega redukcji odbarwiając się. Ponadto zredukowany barwnik jest wskaźnikiem chemicznym, który w środowisku kwasowym jest obojętny, natomiast w środowisku bliskim obojętnego zabarwia się na różowo – dlatego właśnie po zużyciu na reakcję całego kwasu askorbinowego pojawi się różowe zabarwienie.</p>
Doświadczenie 3	<p>Po dodaniu jodyny do zagotowanego roztworu skrobi zabarwia się on na granatowo.</p> <p>Po dodawaniu kroplami napojów lub soków zawierających witaminę C, granatowy roztwór skrobi z jodyną odbarwia się.</p> <p>Tym doświadczeniem możemy sprawdzić czy soki i napoje zawierają witaminę C.</p>	<p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Kwas askorbinowy utlenia się do kwasu dehydroaskorbinowego pod wpływem jodu wobec skrobi jako wskaźnika. Jodyna to 3% roztwór jodu w etanolu z dodatkiem jodku potasu, w reakcji jod redukuje się do jonów <math>I^-</math> co powoduje odbarwienie roztworu, gdyż tylko wolny jod cząsteczkowy, (który w jodynie występuje w połączeniu z anionami jodkowymi w postaci <math>I_2 \cdot I^-</math>) ma zdolność do tworzenia kompleksu o granatowej barwie.</p>

## UNIT 40

### Tytuł: **JAKĄ ROLĘ PEŁNIĄ KONSERWANTY W ŻYWNOSCI?**

Konserwanty to związki chemiczne (lub mieszaniny związków), które powodują wydłużenie trwałości produktu spożywczego. Wśród chemicznych dodatków do żywności wyróżniamy także takie, które nadają produktom oczekiwanego aromatu poprawiają smak, zapach, nadają kolor i odpowiednią konsystencję (emulgatory, zagęstniki, środki spulchniające). Na liście substancji dodawanych do produktów spożywczych, które są uznane na terenie Unii Europejskiej za bezpieczne w użyciu jest prawie 2000 związków. Są one oznaczane literą E i odpowiednim numerem. Konserwanty o których mowa w tym doświadczeniu oznaczone są numerami z zakresu E200–E299.

Jednym z najbardziej znanych konserwantów jest benzoesan sodu. Zdania na temat jego wpływu na organizm ludzki są podzielone. W badaniu *The International Programme on Chemical Safety* nie stwierdzono szkodliwego wpływu dziennych dawek 647-825 mg benzoesu sodu/kg masy ciała człowieka. Inne badania potwierdzają, że benzoesan sodu działa drażniąco na śluzówkę żołądka, dlatego spożycie zawierających go produktów może u osób nadwrażliwych (np. chorych na chorobę wrzodową) powodować dolegliwości bólowe. W połączeniu z witaminą C (E300) może przekształcić się w rakotwórczy benzen, co ma znaczenie szczególnie w przypadku napojów gazowanych, w których stosuje się jednocześnie obie te substancje. Temperatura i naświetlenie to czynniki przyspieszające formowanie się benzenu. Według badań z lat 2005–2007 w zdecydowanej większości napojów poziom benzenu był poniżej progu wykrywalności lub znacznie poniżej dozwolonego limitu 5 ppb (5 cząsteczek benzenu na 1 miliard cząsteczek roztworu).

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Najszybciej pleśń pojawiła się w słoiku z przecierem owocowym do którego dodano roztwór benzoesu sodu o najmniejszym stężeniu (0,5–1%).	Benzoesan sodu jest to aromatyczny związek, który ma szerokie zastosowanie w konserwowaniu

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Po 7 dniach od zamarynowania ogórków w zalewie octowej z przyprawami, czosnkiem i chrzanem w słoiku nie pojawia się pleśń.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Tak przygotowane ogórki można przechowywać przez długi czas, ponieważ poddałszy je marynowaniu – konserwowaniu za pomocą octu. Dodane przyprawy dzięki olejkom eterycznym w nich zawartych oraz naturalne antybiotyki zawarte w czosnku i chrzanie zapobiegają rozwojowi pleśni i drożdży odpowiedzialne za gnicie i psucie się żywności.</p>	<p>żywności, posiada symbol E211. Przy niskim pH (poniżej 3,6) posiada właściwości bakteriostatyczne i fungistatyczne.</p> <p>Marynowanych przetworów nie należy spożywać w dużych ilościach ponieważ zawarty w nich ocet może być przyczyną anemii.</p> <p>Im dłużej przetrzymujemy ogórki w przygotowanej zalewie tym bardziej stają się kwaśne. Jest to spowodowane namnażaniem się bakterii.</p>
Doświadczenie 3	<p>Dzięki kiszeniu ogórków z przyprawami, czosnkiem i chrzanem po 7 dniach w słoiku nie pojawia się pleśń. Tak przygotowane ogórki są smaczne, lekko kwaskowe.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Proces kiszenia ogórków oparty jest na procesie fermentacji mlekowej przeprowadzanej przez bakterie mlekowe. Rozkładają one cukry zawarte w ogórkach na kwas mlekowy, który hamuje procesy gnilne. Oprócz kwasu mlekowego podczas fermentacji powstają jeszcze małe ilości alkoholu i kwasu octowego co ma pozytywny wpływ na smak i zapach otrzymanego produktu.</p>	
Doświadczenie 4	<p>Czas, w którym pojawiła się pleśń jest uzależniony nie tylko od ilości benzoesanu, ale również dostępności światła oraz temperatury otoczenia.</p>	

## UNIT 41

### Tytuł: **JAKIE ODCZYNY MAJĄ NAPOJE SPOŻYWANE PRZEZ CIEBIE?**

Skala pH to skala odczynu roztworu odpowiadająca stężeniu jonów hydroniowych  $H_3O^+$  w roztworze. Jeśli pH badanego roztworu mieści się w zakresie 1-6 ma on odczyn zasadowy, jeśli wynosi 7 ma odczyn obojętny, a jeśli zawiera się w zakresie 8-14 to jego odczyn jest kwasowy.

Wartość pH jest ważnym parametrem w analityce medycznej, który sygnalizuje nam czy wszystko w naszym organizmie jest w porządku. pH naszej krwi powinno mieścić się w przedziale 7,35 – 7,45 (lekko zasadowe), a wahania tego parametru poniżej 6,8 oraz powyżej 7,8 mogą doprowadzić nawet do śmierci!

pH w żołądku wynosi około 1,5. Treść żołądkowa to mieszanina dostarczonego do niego pokarmu z enzymami trawiennymi i kwasem solnym, który niszczy wszystkie nieprzystosowanych drobnoustroje i pasożyty i aktywuje te działające tylko w bardzo silnie kwasowym środowisku. pH za błoną śluzową jest już neutralne dla organizmu, a w dwunastnicy w której zachodzi kolejny etap trawienia i wchłanianie składników pokarmowych odczyn jest zasadowy.

Napoje, które spożywamy mają znaczący wpływ na te parametry, dlatego ważne jest abyśmy nie przyjmowali w nadmiarze tych, które mają niski poziom pH.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Po zanurzeniu uniwersalnych papierków wskaźnikowych w badanych napojach zabarwiły się one na różne kolory. Papierki wskaźnikowe pozwalają określić jedynie przybliżoną wartość pH.	Uzyskany kolor papierka porównujemy z dołączoną skalą i odczytujemy wartość pH - odcienie czerwone i pomarańczowe wskazują na odczyn kwasowy (im bardziej kolor zbliżony do barwy żółtej tym pH roztworu jest wyższe), kolor żółty wskazuje na odczyn obojętny, różne odcienie koloru zielonego i niebieskiego wskazują na odczyn zasadowy (im bardziej kolor



	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
		<p>zbliżony do barwy granatowej tym pH roztworu jest wyższe).</p> <p>Można także zbadać pH przy użyciu wskaźników takich jak:</p> <p><b>Oranz metylowy</b> – jest to wskaźnik, który w środowisku kwasowym przyjmuje czerwoną barwę, w roztworze obojętnym i bliskim obojętnemu jest pomarańczowy, a w środowisku zasadowym barwi się na żółto.</p> <p><b>Fenoloftaleina</b> – w środowisku kwasowym i obojętnym jest bezbarwna, natomiast w środowisku zasadowym przyjmuje barwę malinowo-czerwoną.</p>

#### Przybliżone wartości pH przykładowych napojów

Nazwa napoju	Przybliżona wartość pH
sok pomarańczowy	4
sok grejpfrutowy	3
cola	3
napój energetyczny	3
kawa	5
herbata	5
woda źródlana	7
mleko	6

## UNIT 42

### Tytuł: CZY KAŻDY CUKIER MA TAKIE SAME WŁAŚCIWOŚCI?

Znamy wiele rodzajów cukrów. Czym jednak różni się obecna np. w winogronach czy miodzie glukoza, od sacharozy – którą większość z nas słodzi herbatę i skrobi – która jako materiał zapasowy roślin jest głównym węglowodanem w diecie człowieka?

Ze względu na budowę glukozę, która jest cukrem prostym, zaliczamy do monosacharydów, sacharoza jest disacharydem (dwucukrem – składa się z dwóch połączonych cząsteczek monosacharydów), a skrobia jest polisacharydem (połączeniem bardzo wielu monosacharydów).

By je rozróżnić możemy wykorzystać próbę Trommera. Polega ona na redukcji niebieskiego wodorotlenku miedzi(II) do pomarańczowo–czerwonego tlenku miedzi(I). Te związki, które są w stanie dokonać tego przekształcenia dają pozytywny wynik próby Trommera, natomiast te, które nie są w stanie tego dokonać dają ujemny wynik tej próby. Glukoza jako jedyna z podanych cukrów ulega próbie Trommera. Z tego względu glukozę zaliczamy do cukrów redukujących, a sacharozę i skrobię nazywamy cukrami nieredukującymi. Natomiast skrobię i sacharozę możemy rozróżnić porównując ich rozpuszczalność – sacharoza jest dobrze rozpuszczalna nawet w zimnej wodzie, a skrobia, która w zimnej wodzie jest nierozpuszczalna, dopiero w wodzie gorącej tworzy kleik skrobiowy.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Glukoza</b> – substancja o słodkim smaku, bez zapachu, w postaci drobnych kryształów</p> <p><b>Sacharoza</b> – substancja o słodkim smaku (intensywniejszym niż glukoza), bez zapachu, w postaci kryształów</p> <p><b>Skrobia</b> – substancja bez smaku i zapachu, postać proszku, śliska w dotyku</p>	<p>Skrobia jest substancją semikrystaliczną, czyli zawiera dwie fazy: podstawową, jaką jest faza amorficzna i fazę krystaliczną.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p><b>W wodzie zimnej</b> glukoza i sacharoza rozpuściły się, skrobia się nie rozpuściła, lecz utworzyła zawiesinę.</p> <p><b>W wodzie gorącej</b> glukoza i sacharoza rozpuściły się dając bezbarwny roztwór (szybciej niż w wodzie zimnej), skrobia utworzyła mętny galaretowaty kleik.</p>	<p>W gorącej wodzie ziarna skrobi pęcznieją tworząc roztwór koloidalny tzw. kleik skrobiowy. Znalazł on zastosowanie w produkcji kisielei i budyni oraz jako krochmal, gdyż tkaniny które po praniu były w nim zanurzone sztywnieją.</p>
Doświadczenie 3	<p>Badane cukry pod wpływem ogrzewania topią się, a następnie zmieniają barwę poprzez żółtą, brązową, aż do czarnej. Początkowemu etapowi towarzyszy przyjemny zapach karmelu. W końcowej fazie doświadczenia na ściankach probówki skrapla się para wodna, a na dnie pozostaje czarny osad.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Pod wpływem ogrzewania cukry ulegają karmelizacji, która polega na usunięciu wody z cukru, reakcjach izomeryzacji i polimeryzacji.</p>	<p>Temperatura karmelizacji zależy od rodzaju cukru.</p> <p>Przykładowo dla glukozy i sacharozy zachodzi ona w 160 °C.</p>
Doświadczenie 4	<p>Niebieski wodorotlenek miedzi(II) po dodaniu glukozy zmienił kolor na pomarańczowo-czerwony.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Reakcję (nazywana próbą Trommera) jest reakcją redoks w której wodorotlenek miedzi(II) redukuje się do pomarańczowo-czerwonego tlenku miedzi(I), a glukoza utlenia się do kwasu glukonowego.</p>	<p>Sacharoza i skrobia dają negatywny wynik próby Trommera, dlatego jest to dobry sposób odróżnienia glukozy od cukrów nieredukujących.</p>

## UNIT 43

### Tytuł: **JAKIE WŁAŚCIWOŚCI MAJĄ TŁUSZCZE I CZY KAŻDA SUBSTANCJA TŁUSTA JEST TŁUSZCZEM?**

Tłuszcze, inaczej zwane lipidami, ze względu na budowę możemy podzielić na proste – będące estrami kwasów tłuszczowych i alkoholi, oraz na złożone, które zawierają dodatkowo jeszcze inne składniki (np. resztę fosforanową).

Wśród kwasów tłuszczowych wyróżniamy między innymi kwasy tłuszczowe nasycone i nienasycone. Te pierwsze między atomami węgla nie zawierają wiązań podwójnych i są zazwyczaj ciałami stałymi, natomiast w łańcuchu węglowodorowych tych drugich występuje jedno lub więcej wiązań podwójnych dzięki, którym są one cieciami. Tłuszcze nasycone od nienasyconych można odróżnić np. za pomocą manganianu (VII) potasu. Jeżeli olej zawiera nienasycone kwasy tłuszczowe to różowo-fioletowe krople nadmanganianu potasu po dodaniu do oleju będą się odbarwiać.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Zarówno olej rzepakowy jak i olej samochodowy zostawia tłuste ślady na bibułce.	Dzięki swym właściwościom olej silnikowy wykorzystywany jest jako czynnik smarujący w silnikach spalinowych. Oleje te produkuje się zbierając frakcje destylacji ropy naftowej wrzące w 350°C–500°C. Można także produkować ich syntetyczne odpowiedniki.
Doświadczenie 2	W trakcie ogrzewania oleju rzepakowego wydzielają się opary o specyficznym, drażniącym zapachu, natomiast zapach ogrzewanego oleju samochodowego znacząco się nie zmienia.	Doświadczenie to jest próbą akroleinową, która pozwala rozróżnić oleje organiczne (wydzielają się drażniące opary akroleiny) od mineralnych, które parują, lecz nie rozkładają się.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Olej jadalny rozpuszcza się w benzynie, lecz nie rozpuszcza się w wodzie.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Substancje polarne rozpuszczają się w innych substancjach polarnych, natomiast substancje niepolarne rozpuszczają się w substancjach niepolarnych.</p>	<p>Olej jadalny jest substancją niepolarną, dlatego będzie rozpuszczał się w niepolarnej benzynie, a nie będzie się rozpuszczał w polarnej wodzie.</p>
Doświadczenie 4	<p>Po dodaniu różowo-fioletowego roztworu nadmanganianu potasu do oleju roztwór odbarwia się, czego nie obserwujemy w przypadku smalcu.</p>	<p>Roztwór nadmanganianu (VII) potasu odbarwia się, ponieważ olej jest kwasem tłuszczowym nienasyconym (zawiera co najmniej jedno wiązanie podwójne), a smalec jest kwasem tłuszczowym nienasyconym.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Nadmanganian(VII) potasu redukuje się do postaci jonów <math>Mn^{2+}</math>, których roztwór jest bezbarwny.</p>
Doświadczenie 5	<p>Masło świeże ma kolor kremowy i przyjemnie pachnie, natomiast masło zjełczałe ma kolor żółty i pachnie nieprzyjemnie.</p>	<p>Jelczenie jest wynikiem utleniania kwasów tłuszczowych lub hydrolizy wiązań estrowych w tłuszczu. W przypadku masła powstaje kwas masłowy o nieprzyjemnym zapachu. Sprzyja temu podwyższona temperatura, wilgoć i obecność światła. Zjełczałe tłuszcze są szkodliwe dla zdrowia.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 6	<p>Po dodaniu do roztopionego smalcu stężonego roztworu wodorotlenku sodu mieszanina gęstnieje i mętnieje.</p> <p>W wyniku tej reakcji zachodzi hydroliza estru (tłuszczu) i powstają sole sodowe kwasów, które tworzyły dany tłuszcz oraz glicerol – otrzymujemy mydło sodowe (jest to reakcja zmydlenia tłuszczu).</p> <p>Po przelaniu mydła do formy, po około 24 godzinach od pozostawienia mydła do zastygnięcia otrzymamy kostkę mydła.</p>	<p>Mydło otrzymane ze smalcu używane jest do wyrobu wielu maści dlatego nazywane jest mydłem leczniczym.</p>

## UNIT 46

### Tytuł: **JAK PRZEFARBOWAĆ SOK Z CZERWONEJ KAPUSTY?**

Sok z czerwonej kapusty zmienia swoją barwę w zależności od pH roztworu w którym się znajduje.

Dzieje się tak dokładnie dzięki barwnikom zawartym w tej kapuście (odpowiedzialne są za to barwniki antocyjanowe, które nadają zabarwienie wielu jagodom i kwiatom np. fiołkom).

W prowadzonym doświadczeniu chcemy się dowiedzieć jaką barwę przyjmuje wywar z czerwonej kapusty, aby móc go potem używać do określania pH innych substancji. Skala pH to skala odczynu roztworu odpowiadająca stężeniu jonów hydroniowych  $H_3O^+$  w roztworze. Jeśli pH badanego roztworu mieści się w zakresie 1-6 ma on odczyn zasadowy, jeśli wynosi 7 ma odczyn obojętny, a jeśli zawiera się w zakresie 8-14 to jego odczyn jest kwasowy.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Po zanurzeniu uniwersalnych papierków wskaźnikowych w badanych produktach zabarwiły się one na różne kolory.</p> <p>Uzyskany kolor papierka porównujemy z dołączoną skalą i odczytujemy wartość pH - odcienie czerwone i pomarańczowe wskazują na odczyn kwasowy (im bardziej kolor zbliżony do barwy żółtej tym pH roztworu jest wyższe), kolor żółty wskazuje na odczyn obojętny, różne odcienie koloru zielonego i niebieskiego wskazują na odczyn zasadowy</p>	<p>Papierki wskaźnikowe pozwalają określić jedynie przybliżoną wartość pH.</p> <p>Oprócz uniwersalnych papierków wskaźnikowych wyróżniamy wiele innych rodzajów papierków wskaźnikowych np. papierek lakmusowy (służący również do określania pH roztworów), papierek jodoskrobiowy (służący do wykrywania utleniaczy w roztworze), papierek kobaltawy (służący do wykrywania wilgoci w badanej próbce).</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
	(im bardziej kolor zbliżony do barwy granatowej tym pH roztworu jest wyższe).	Wywar z czerwonej kapusty nie jest odczynnikiem trwałym, dlatego przed przystąpieniem do ćwiczenia prowadzący powinien upewnić się czy dostępny wywar z czerwonej kapusty nadaje się do użycia go jako wskaźnika.
Doświadczenie 2	<p>Po dodaniu soku z czerwonej kapusty do badanych produktów spożywczych część z nich zabarwiła się na kolor zielony, część z nich na kolor czerwony, część z nich na kolor granatowo-fioletowy.</p> <p>Sok z czerwonej kapusty w środowisku kwaśnym przyjmuje barwę czerwoną, w środowisku obojętnym granatowo-fioletową, a w środowisku zasadowym przyjmuje kolor zielony.</p>	<p>Wywar z czerwonej kapusty pozwala na określenie pH roztworów z mniejszą dokładnością niż uniwersalne papierki wskaźnikowe, jest to jednak naturalny wskaźnik, możliwy do samodzielnego sporządzenia go w domu.</p> <p>Gotując barszcz czerwony do zupy dodaje się zazwyczaj do niego odrobinę roztworu kwasu (najczęściej sok z cytryny albo trochę octu), ponieważ sok z buraków jest również wskaźnikiem pH, który w kwasowym środowisku barwi się na kolor czerwony.</p>



## UNIT 47

### Tytuł: CO SPRAWIA, ŻE STALOWE PRZEDMIOTY RDZEWIEJĄ?

Rdza jest to niejednorodny materiał, który składa się z utlenionych części żelaza lub jego stopów np. stali. Głównymi składnikami stali są najczęściej tlenki i wodorotlenki żelaza. Proces rdzewienia nazywany jest korozją i zachodzi w wodzie, wilgotnej atmosferze lub w gruncie.

Korozja chemiczna występuje najczęściej poprzez bezpośredni kontakt żelaza z gazem wywołującym korozję (np. tlenem). Wysoka wilgotność powietrza, podwyższona temperatura żelaza (stali) najczęściej przyspiesza ten proces.

Korozja elektrochemiczna występuje natomiast najczęściej w przypadku stykania się ze sobą dwóch metali, jeżeli w środowisku dodatkowo znajdzie się jeszcze woda to tworzy się układ lokalnych ogniw, zachodzą wtedy reakcje utleniania i redukcji roztwarzając bardziej aktywny metal.

Różne metale w różnym stopniu ulegają korozji. O tym, który z metali jest bardziej na nią podatny możemy dowiedzieć się z szeregu elektrochemicznego metali. Najbardziej odporne na korozję metale nazywamy metalami szlachetnymi i należy do nich np. miedź, srebro, złoto i platyna.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Korozja najszybciej przebiega w naczyniu z roztworem soli kuchennej i w naczyniu z wodą. Nieco wolniej w naczyniu z octem, a najwolniej w naczyniu z powietrzem.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>Sól kuchenna (chlorek sodu) jest solą silnego kwasu i mocnej zasady. Kation <math>\text{Na}^+</math> lekko spowalnia reakcję rdzewienia, jednak anion <math>\text{Cl}^-</math> przyspiesza korozję – żelazo ulega</p>	<p>W occie korozja zachodzi powoli, ponieważ kwas octowy jest słabym elektrolitem, więc nie dysocjuje całkowicie.</p> <p>Z powodu wpływu chlorku sodu na tempo korozji, posypywanie zimą zaśnieżonych ulic przyczynia się do korozji samochodów i rowerów.</p> <p>Powłoki ochronne z metali stojących w szeregu</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
	szybkemu utlenieniu i powstaje gruba odrywająca się od gwoździ warstwa rdzy.	napięciowym przed żelazem (cynk, chrom) są skuteczne nawet w przypadku uszkodzenia, natomiast warstwy metali mniej aktywnych od żelaza (miedź, nikiel, cyna) spełniają swoje zadanie tylko nieuszkodzone w przeciwnym razie znacznie przyspieszają korozję stali.
Doświadczenie 2	<p>Posmarowanie stalowych i żelaznych przedmiotów grubą warstwą wazeliny lub pomalowanie ich dokładnie farbą znacznie spowalnia proces korozji.</p> <p>Powłoka może chronić stalowy lub żelazny przedmiot tylko wtedy gdy jest szczelna</p>	<p>Gdy nie jest możliwe pokrycie powłoką metalową całej powierzchni konstrukcji, stosuje się ochronę protektorową. Do elementu narażonego na zniszczenie (np. kadłub statku) przytwierdza się blok metalu bardziej aktywnego niż żelazo (zwykle stop Al-Mg-Zn)</p>

## UNIT 49

### Tytuł: CZY ISTNIEJĄ SUBSTANCJE, DZIĘKI KTÓRYM TKANINA STAJE SIĘ NIEPRZEMAKALNA?

Środek hydrofobowy działa „odpychająco” na wodę. Woda w taki środek hydrofobowy nie wsiąka oraz się po nim nie rozplywa. Do środków hydrofobowych możemy zaliczyć m. in. wazelinę, parafinę i wosk.

**Wazelina** jest to mieszanina alkanów z pogranicza ciała stałego i cieczy. Ma postać mazistą przy czym nie podrażnia skóry. W technice używana jest do zabezpieczania różnych rodzajów powierzchni – od metali po skóry.

**Parafina** to mieszanina stałych alkanów (mających więcej atomów węgla od tych, które znajdują się w wazelinie), jest produkowana między innymi do produkcji świec.

**Woski** to grupa substancji nierozpuszczalnych w wodzie o niskiej temperaturze topnienia (poniżej 100C) będących lżejszymi od wody, przykładem wosku pochodzenia zwierzęcego jest wosk pszczeły, a przykładem wosku pochodzenia roślinnego jest olej jojoba, który znajduje zastosowanie w kosmetyce.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	(próba kontrolna) Bawełniany materiałem po zanurzeniu w wodzie nasiąka wodą i staje się dużo cięższy.	Kurtki nieprzemakalne są wykonane z hydrofobowych materiałów. Często po długotrwałym używaniu kurtka traci swoje właściwości nieprzemakalne. Czym to jest spowodowane? Kurtki nieprzemakalne są odporne na wodę, jednak w spotkaniu z innymi środkami (jak np. benzyna, środki przeciw komarom, detergenty i inne
	Materiał bawełniany pokryty warstwą środka hydrofobowego po zanurzeniu go w wodzie i wyjęciu nie jest	

cięższy, woda w niego nie wsiąka.

W zależności od użytych substancji hydrofobowych okazuje się, który z nich lepiej chroni materiał przed nasiąkaniem wodą.

Porównując metody uodporniania tkanin na przemakanie wodą (metodę kąpieli i metodę powlekania) skuteczniejsza okazuje się metoda kąpieli, w której dany środek mógł dokładniej „uszczelnić” materiał tym samym lepiej chroniąc go przed wodą.

zanieczyszczenia) są już zupełnie bezbronne i ulegają zużyciu. Obecnie na rynku znajdują się takie kurtki, które można w domowych warunkach odnawiać za pomocą odpowiednich impregnatów, które odbudowują warstwę hydrofobową.

Oprócz znanego wosku pszczelego woski występują jeszcze w innych organizmach żywych. Wosk występuje m.in. w piórach ptaków, gdzie pomaga je chronić przed nasiąknięciem wodą (dzięki czemu ptaki mogą latać również podczas deszczu lub po nurkowaniu w wodzie), woski znajdują się również na skórkach owoców i liści dzięki czemu rośliny są chronione przed nadmiernym parowaniem wody.

## UNIT 50

### Tytuł: CZY MOŻLIWE JEST UODPORNIE NIE PALNYCH PRZEDMIOTÓW NA OGIEŃ?

Na co dzień stykamy się z wieloma przedmiotami, które są niepalne, nawet w pracowni chemicznej korzysta się najczęściej ze szkła potasowego, które oprócz znanego tlenku krzemu zawiera jeszcze tlenek potasu i wapnia. Takie szkło jest odporniejsze na działanie wysokich temperatur.

Szkło wodne, które posłuży do uodpornienia przedmiotów palnych na ogień w tym doświadczeniu powstaje w wyniku stopienia wodorotlenku sodu lub potasu z krzemionką, czyli tlenkiem krzemu (IV). Stosuje się je m.in. do produkcji materiałów ogniotrwałych.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	(próba kontrolna) Palne materiały, które nie zostały zaimpregnowane zaczynają się palić w płomieniu palnika.	Szyby w oknach tworzy szkło sodowe, które zbudowane jest głównie z tlenków krzemu, sodu oraz potasu. Szyby samochodowe produkowane są ze szkła hartowanego, które dzięki specjalnej obróbce termicznej rozpada się na małe kawałeczki o nieostrych krawędziach gdy jest rozbite.
Doświadczenie 2	Materiały palne pokryte warstwą szkła wodnego zapalają się po dłuższym czasie lub w ogóle. Szkło wodne, które jest materiałem niepalnym tworzy warstwę ochronną na materiale palnym dzięki czemu chroni go przed zapaleniem.	Z kolei ozdobne kryształowe naczynia to szkło ołowiowe, które oprócz tlenku krzemu zawiera również w dużej ilości tlenek ołowiu, dlatego właśnie naczynia te są tak ciężkie.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	Materiały palne po nasączeniu w szkle wodnym zapalają się po dłuższym czasie lub w ogóle.	Skuteczniejsza od metody nanoszenia pędzelkiem warstwy szkła wodnego jest metoda zanurzania, gdyż impregnat (szkło wodne) jest wtedy w stanie dokładniej pokryć dany materiał, a oprócz tego nawet częściowo wnika w jego strukturę. Jeśli więc materiał palny będzie krótko zanurzony w szkle wodnym, będzie słabiej zaimpregnowany.

## UNIT 52

### Tytuł: CZY MOŻNA SAMEMU STWORZYĆ SUBSTANCJE PRZYDATNE W ŻYCIU CODZIENNYM?

Wiele substancji przydatnych w życiu codziennym możemy stworzyć sami. Jedną z nich jest krem ochronny. Kremy to kosmetyki do pielęgnacji i ochrony skóry oraz włosów, stosowane bezpośrednio na skórę. Wśród wielu rodzajów kremów największą popularnością cieszą się kremy nawilżające przywracające skórze właściwą wilgotność i utrzymują wodę w tkance skórnej. Kremy te zawierają specjalne związki o charakterze lipidowym, które łącznie ze skórą budują układ regulujący gospodarkę wodną naskórka. Kremy nawilżające zawierają też substancje woskowo-tłuszczowe, które nawilżają skórę i zmniejszają wyparowywanie wody. Z kolei kremy tłuste odżywiają skórę, uelastyczniają i wygładzają. W nowoczesnych kremach stosuje się biologicznie czynne substancje, które wprowadzają do żywych warstw skóry substancje bodźcowe, które regenerują skórę, łagodzą podrażnienia i zmniejszają zrogowacenia. Kremy tłuste stosowane są głównie do pielęgnacji skóry suchej, a główne ich zadanie polega na dostarczeniu dużej ilości substancji odżywczych i nawilżeniu suchej cery.

(<http://www.dbamy-o-zdrowie.pl/index.php/rodzaje-kremow-i-ich-zastosowanie/>)

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Otrzymana maść jest koloru kremowego, o miękkiej konsystencji i zapachu dodanego olejku eterycznego.	Euceryna to środek, który jest podłożem maściowym dla kremów i maści. Składa się ona najczęściej z wazeliny, alkoholu cetylowego (zawierającego 16 atomów węgla w cząsteczce) oraz z cholesterolu.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Otrzymany klej o kolorze kremowo-białym dobrze skleja kartki papieru.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>W wyniku zakwaszenia mleka octem i reakcji z proszkiem do pieczenia powstaje klej kazeinowy. Jego nazwa pochodzi od kazeiny, która jest podstawowym składnikiem tego kleju.</p>	<p><b>Klej kazeinowy</b> to naturalny klej pochodzenia zwierzęcego. Jest on wytrzymały oraz odporny na wilgoć. Nadaje się do klejenia tapet i połączeń drewnianych.</p>
Doświadczenie 3	<p>Otrzymana maź jest bardzo gęsta o kolorze kremowym.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>W wyniku reakcji kwasu stearynowego ze stężonym wodorotlenkiem sodu otrzymaliśmy stearynian sodu (mydło). Zaszła następująca reakcja zmydlania tłuszczu:</p> $(C_{18}H_{35}O_2)_3C_3H_5 + 3NaOH \rightarrow 3C_{17}H_{35}CO_2Na + C_3H_5(OH)_3$	<p>Stearynian sodu jest głównym składnikiem mydeł. Jest stosowany do wyrobu dezodorantów czy farb lateksowych, pełni również funkcję emulgatora w kremach pielęgnacyjnych.</p>



## UNIT 53

### Tytuł: DLACZEGO CIASTKA ROSNĄ NA SODZIE?

Soda oczyszczona to inaczej wodorowęglan sodu. Jest on składnikiem proszku do pieczenia, ponieważ gdy temperatura rośnie powyżej 60°C rozkłada się z wydzieleniem dwutlenku węgla, który przyczynia się do spulchnienia ciasta. Warto wiedzieć, że drożdże umożliwiają spulchnienie ciasta w naturalny sposób bez dodawania do niego sody. Dzięki drożdżom zachodzi fermentacja alkoholowa, w której cukier zawarty w cieście przetwarzany jest na alkohol (etanol) i dwutlenek węgla.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>W wyniku reakcji sody oczyszczonej z octem balonik napełnia się pianą.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>W wyniku tej reakcji powstaje octan sodu, woda i dwutlenek węgla co można zaobserwować jako pienienie. Zachodzi reakcja:</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	<p>Wodorowęglan sodu oprócz spulchniania ciasta, używany jest również jako dodatek do żywności regulujący pH. Oprócz tego pochłania zapachy oraz wilgoć, można go użyć do zmiękczenia wody.</p>
Doświadczenie 2	<p>W wyniku tej samej reakcji jak w doświadczeniu 1. octu z sodą oczyszczoną otrzymujemy barwną pianę (o kolorze dodanego barwnika), która wypływa z kolby tworząc "wulkan". Dodatek płynu do mycia naczyń zwiększa ilość piany.</p>	<p>Wodorowęglan sodu choć nazywany jest czasem kwaśnym węglanem sodu ma odczyn słabo zasadowy. Z tego względu znalazł zastosowanie w medycynie jako środek alkalizujący dla osób cierpiących na nadkwasotę.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	Piana powstała w reakcji octu z sodą oczyszczoną szybko ugasiła ogień.	Wodorowęglan sodu jest składnikiem gaśnic pianowych. Ich działanie polega na odizolowaniu palącej się substancji od dostępu tlenu oraz ich zwilżaniu.
Doświadczenie 4	Produkt reakcji octu z sodą oczyszczoną spowodował zmętnienie wody wapiennej.	Jest to dowód na to, że jednym z produktów tej reakcji jest dwutlenek węgla, ponieważ jego cechą charakterystyczną jest powodowanie mętnienia wody wapiennej. Dzieje się to na skutek powstającego w tej reakcji węglanu wapnia: $\text{Ca(OH)}_2 + \text{CO}_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O}$

## UNIT 54

### Tytuł: CZY MOŻNA SAMEMU STWORZYĆ PERFUMY?

Różne perfumy składają się z różnych składników, jednak każde z nich zawierają olejki zapachowe, środki, które sprawiają, że dany perfum jest mieszaniną jednorodną oraz rozpuszczalnik, którym jest zazwyczaj etanol lub mieszanina innych lekkich alkoholi alifatycznych (czyli nieposiadających pierścienia aromatycznego). W zależności od ilości rozpuszczalnika rozróżnia się ekstrakty perfum, wody perfumowane i wody toaletowe. Ważnym składnikiem perfum są także wzmacniacze i utrwalacze zapachów, jednym z najczęściej stosowanych jest piżmo. Mało kto jednak wie, że piżmo to wydzielina z gruczołów okołoodbytnicznych piżmowca!

#### Doświadczenie 1

Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
<p>Większość powstających substancji ma przyjemny zapach.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>W reakcji alkoholu z kwasem karboksylowym powstaje ester. Równanie ogólne powyższej reakcji wygląda następująco:</p> $R1-COOH + R2-OH \rightarrow R1-COO-R2 + H2O$ <p>Estry będące produktem tej reakcji mają często przyjemny zapach.</p>	<p>Woski naturalne zawierają estry wyższych kwasów tłuszczowych lub wyższych alkoholi, a tłuszcze są estrami wyższych kwasów tłuszczowych i gliceryny.</p>

nazwa estru	zapach
mrówczan etylu	cytrynowy, truskawkowy
mrówczan propylu	rumowo–śliwkowy
mrówczan izobutylu	malinowy
octan etylu	brzoskwiniowy, ananasowy, malinowy
octan izobutylu	wiśniowy, malinowy, truskawkowy
octan n–butylu, octan amylu, octan izoamylu	bananowy
octan propylu	gruszkowy
maślan etylu, maślan butylu, maślan izoamylu	ananasowy

## UNIT 55

### Tytuł: JAK ODRÓŻNIĆ SUBSTANCJE WYGLĄDAJĄCE IDENTYCZNIE?

Identycznie mogą wyglądać zarówno ciała stałe, ciecze, jak i gazy. W takim przypadku musimy znaleźć inne cechy dzięki którym odróżnimy te substancje. W doświadczeniu mamy za zadanie odróżnienia mąki, proszku do pieczenia i cukru i w tym celu zbadamy wpływ wody, octu, jodyny i podwyższonej temperatury na te substancje, próbując na podstawie różnic i reakcji charakterystycznych rozpoznać je.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Wszystkie trzy substancje mają postać białego drobnego proszku.	Na podstawie wyglądu nie da się więc rozróżnić mąki, proszku do pieczenia i cukru pudru.
Doświadczenie 2	Jedna z substancji utworzy z wodą zawiesinę, nie zaobserwujemy reakcji z octem, za to po dodaniu jodyny zabarwi się ona na ciemnognatowo, w czasie krótkiego ogrzewania nie zauważymy znaczących zmian.	Jodyna zmienia barwę na ciemnognatowa w zetknięciu ze skrobią, która jest głównym składnikiem mąki.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Inna substancja będzie pochłaniała wilgoć, zaobserwujemy gwałtowną reakcję z octem z wydzieleniem dużej piany oraz z wydzieleniem gazu podczas ogrzewania. Obserwacje wskazują na to, że jest to proszek do pieczenia, ponieważ jego głównym składnikiem jest wodorowęglan sodu – w reakcji z octem oraz podczas ogrzewania wydziela się dwutlenek węgla zgodnie z równaniami:</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$	<p>Do proszku do pieczenia dodawana jest czasami skrobia, dlatego może on zabarwić się na ciemnogrnatowo po dodaniu jodyny.</p>
Doświadczenie 4	<p>Jedna z substancji rozpuści się zarówno w wodzie jak i w occie tworząc bezbarwne roztwory. Po dodaniu jodyny nie zabarwi się na ciemnogrnatowo, jednak podczas ogrzewania zacznie się rozpuszczać, brązowieć i pachnieć karmelem.</p>	<p>Karmelizacja, tworzenie z wodą i octem mieszaniny jednorodnej wskazują na to, że jest to cukier.</p>

## UNIT 56

### Tytuł: CZY Z POPIOŁU MOŻNA ZROBIĆ "CIASTECZKOWEGO" POTWORA?

Dwutlenek węgla jest gazem bezbarwnym, bezwonny i niepalnym, dobrze rozpuszczalnym w wodzie i cięższym od powietrza. Znalazł więc szereg zastosowań, m. in. w produkcji gaśnic, w chłodnictwie jako czynnik chłodzący. W tym doświadczeniu zbadamy jego jeszcze jedną właściwość – zdolność spalania. Wykorzystywane jest to zwłaszcza do spalania wypieków, jednak czy tylko? Sprawdźmy.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Po podpaleniu wsypanej do krateru z popiołu mieszanki sody oczyszczonej z cukrem i alkoholem, z wnętrza krateru zaczyna wydobywać się czarna zawartość o objętości znacznie większej niż usypany krater.	Kiedy podpalamy wymieszane składniki zachodzą następujące reakcje: $2\text{NaHCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$ $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11} + 12\text{O}_2 \rightarrow 12\text{CO}_2 + 11\text{H}_2\text{O}$ Powstają duże ilości dwutlenku węgla, który spala popiół znacznie zwiększając jego objętość.

## UNIT 58

### Tytuł: JAK WYKRYĆ KWASY I ZASADY?

Do odróżnienia roztworów bezbarwne, bezwonnych, lecz o różnej kwasowości służą wskaźniki pH. Wskaźniki mają różne zakresy pH, w którym zmieniają swoją barwę, dzięki czemu możemy wykorzystać je do ustalenia pH badanego roztworu. Wskaźnikami mogą być zarówno roztwory np. fenoloftaleina, oranż metylowy, lakmus, błękit tymolowy, może to być otrzymany w domu wywar z czerwonej kapusty czy buraków, może nim być także papierek wskaźnikowy, a także pH-metr, który jest urządzeniem służącym do pomiaru pH.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	W zależności od użytego wskaźnika, roztwory wody, octu i sody przybrały następujące kolory	pH octu wynosi około 3 jego odczyn jest więc kwasowy, a pH zasadowej sody około 10.

	woda (odczyn obojętny)	ocet (odczyn kwasowy)	soda (odczyn zasadowy)
oranż metylowy	pomarańczowy	czerwony	pomarańczowo- żółty
lakmus	niebieski	czerwony	niebieski
błękit tymolowy	żółty	czerwony	niebieski
papierek uniwersalny	żółty	czerwony	niebieski
wywar z czerwonej kapusty	granatowo- fioletowy	czerwony	zielony
fenoloftaleina	bezbarwny	bezbarwny	malinowy



## UNIT 59

### Tytuł: CZY KAŻDA SUBSTANCJA MOŻE MIEĆ FORMĘ KRYSTALICZNĄ?

Formę krystaliczną przyjmują substancje, które pod wpływem wzajemnego przyciągania tworzą rozległą sieć krystaliczną. Jest to uporządkowanie dalekiego zasięgu, w którym bardzo wiele atomów grupuje się w regularnym porządku tworząc kryształ.

Proces krystalizacji zachodzi w czterech fazach. Najpierw powstają miejsca, w których zaczyna powstawać kryształ, następnie występuje swobodny wzrost kryształu, po czym występuje reorganizacja struktury kryształu, a na koniec występuje się zlepianie pojedynczych kryształów w większe skupiska. Warunki, w których prowadzi się proces krystalizacji mają decydujący wpływ na własności powstających kryształów, najbardziej decydującym czynnikiem jest szybkość z jaką chłodziło się roztwór poddawany krystalizacji.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Po rozpuszczeniu szczypty soli kuchennej lub cukru w wodzie powstały mieszaniny jednolite, nie da się rozróżnić gołym okiem ich składników.	Mieszaninę której składników nie da się rozróżnić gołym okiem nazywamy jednorodną (roztworem właściwym).
Doświadczenie 2	Początkowo ałun dobrze rozpuszczał się w wodzie, jednak w pewnym momencie kolejna jego porcja już się nie rozpuściła. Roztwór, który w danych warunkach zawiera w sobie największą możliwą ilość substancji rozpuszczonej nazywamy roztworem nasyconym.	Ałun jest to minerał, uwodniony siarczan najczęściej glinowo-potasowy, dobrze rozpuszczalny w wodzie.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	Dzięki ogrzewaniu kolejne dodatkowe porcje ałunu rozpuszczały się.	<b>Dlaczego?</b> W przypadku wielu substancji wraz ze wzrostem temperatury roztworu rośnie rozpuszczalność danej substancji w wodzie.
Doświadczenie 4	Powstałe kryształy są regularnymi ośmiościanami.	Ałuny glinowe są bezbarwne, chromowe- ciemnofioletowe, żelazowe- jasnofioletowe.
Doświadczenie 5	Po kilku tygodniach na sznurku pojawiły się białe kryształy.	Chlorek sodu krystalizuje w układzie regularnym.
Doświadczenie 6	Po wrzuceniu kryształków siarczanu miedzi do roztworu szkła wodnego z gorącą wodą utworzyły się kolorowe twory o różnych, nieregularnych kształtach, przypominające podwodne rozwijające się na naszych oczach rośliny. Szkło wodne powstaje w wyniku stopienia wodorotlenku sodu lub potasu z krzemionką.	<b>Dlaczego?</b> Dzieje się tak za sprawą ciśnienia osmotycznego na błonę półprzepuszczalną, która tworzy się wokół kryształów. Gdy błona pęka zanim utworzy się nowa błona obserwujemy jak chemiczna "roślina" z wrzuconego kryształu powiększa się w nieregularny sposób.

## UNIT 61

---

### **Tytuł: CZY WSZYSTKIE BAŃKI MYDLANE LECĄ DO NIEBA?**

Bańka mydlana to zazwyczaj sferyczna błona z wody wypełniona powietrzem lub innym gazem. Rola mydła polega na zmniejszeniu napięcia powierzchniowego w wodzie, z której robi się bańki. Samo zmniejszenie napięcia powierzchniowego nie wystarczy do zrobienia bańki mydlanej, rola mydła polega również na stworzeniu cienkiej warstwy na powierzchni wody (z obydwu stron) - dzięki temu otrzymujemy cienką (kilka mikrometrów) trójwarstwową błonę, której konstrukcję utrzymuje zmniejszone napięcie powierzchniowe wody.

Źródło <http://www.banki-mydlane.com.pl/>

## UNIT 63

### Tytuł: JAK ZA POMOCĄ MYDŁA TOALETOWEGO OCENIĆ TWARDOŚĆ WODY?

**Woda twarda** zawiera duże ilości jonów, głównie wapnia i magnezu. Im więcej tych jonów znajduje się w wodzie tym jest ona twardsza. Ze względu na dużą zawartość w wodzie jonów wapnia i magnezu do prania w takiej wodzie należy użyć większej ilości proszku. Dodatkowo wytwarzająca się nierozpuszczalna sól może po dłuższym czasie doprowadzić do uszkodzenia pralki (o czym często słyszy się w reklamach telewizyjnych).

Mydło toaletowe jest to sól sodu oraz kwasu tłuszczowego, który zawiera 12 – 18 atomów węgla. Służy ono jako środek myjący i piorący już od starożytności. Cząsteczki mydła wnikają w strukturę nierozpuszczalnego w wodzie brudu, ułatwiając jego usuwanie. Mydła zaliczamy do związków powierzchniowo czynnych, ponieważ zmniejszają napięcie powierzchniowe na granicy fazy rozpuszczalnej w wodzie i nierozpuszczalnej w wodzie.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Mydło w twardej wodzie trudniej się pieni, ponieważ najpierw zużywane jest ono na reakcję z jonami wapnia i magnezu zawartymi w dużej ilości w twardej wodzie.</p> <p><b>Dlaczego?</b></p> <p>W wyniku tej reakcji wytwarzają się nierozpuszczalne w wodzie związki (sole magnezu i wapnia z kwasami tłuszczowymi). Dopiero po wyczerpaniu w wodzie większości jonów wapnia i magnezu woda zaczyna się pienić.</p>	<p><b>W jaki sposób powstaje piana?</b></p> <p>Dzięki mydłu gazy zawarte w wodzie mogą się z niej łatwiej wydostać (mydło zmniejsza napięcie powierzchniowe wody), ponadto mydło tworzy dodatkowe warstwy na wodzie, które pozwalają na zatrzymanie wody w pęcherzykach, które są właśnie pianą.</p> <p><b>Bańki mydlane</b> powstają w podobny sposób do piany. W kółeczku, do którego dmuchamy</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
		znajduje się woda otoczona dwiema warstwami mydła (podobne błony znajdują się w błonach komórkowych naszego organizmu). Dmuchaając do tego kółeczka napęlamy bańkę powietrzem.
Doświadczenie 2	Różne rodzaje wód zaczynają się pienić po dodaniu różnych ilości mydeł. Najbardziej twarda jest ta z wód do której trzeba było dodać największej ilości mydła, aby ta zaczęła się pienić, natomiast najbardziej miękka jest ta woda, która zaczęła pienić się po dodaniu najmniejszej ilości mydła.	Do prania nadaje się najbardziej woda miękka, ponieważ potrzeba wtedy użyć mniej proszku do prania – powstaje mniej nierozpuszczalnych soli, które są częstą przyczyną awarii pralki.
Doświadczenie 3	Określanie twardości wody za pomocą papierków do tego przeznaczonych jest metodą łatwiejszą, szybszą i bardziej wiarygodną, lecz określanie twardości wody za pomocą mydła toaletowego jest metodą dostępną wszędzie i dla każdego.	Ranking twardości wody sporządzony na podstawie zużycia mydła toaletowego do uzyskania piany może się różnić od rankingu sporządzonego przy pomocy papierków do oznaczania twardości wody.

## UNIT 64

### Tytuł: **DLACZEGO NIE UTONIESZ W MORZU MARTWYM?**

**Jaka siła działa na każde ciało zanurzone w wodzie?**

Na każde ciało zanurzone w cieczy działa siła wyporu, zwrócona ku górze i równa ciężarowi wypartej cieczy. Prawo to zostało odkryte i sformułowane przez Archimedesesa w III wieku p.n.e.

**Od czego zależy siła wyporu?**

Siła wyporu:  $F_w = \rho_c \cdot g \cdot V_c$ , gdzie  $\rho_c$  – gęstość cieczy,  $g$  – przyspieszenie ziemskie,  $V_c$  – objętość wypartej cieczy.

**Kiedy ciało pływa w cieczy, kiedy tonie, a kiedy wypływa na powierzchnię cieczy?**

Ciało tonie w cieczy, jeśli jego gęstość jest większa od gęstości cieczy. Ciało zanurzone w cieczy wypływa na jej powierzchnię, jeśli jego gęstość jest mniejsza od gęstości cieczy. Ciało jest całkowicie zanurzone w cieczy ( nie wypływa na jej powierzchnię i nie opada na dno ), jeśli jego gęstość i gęstość cieczy są sobie równe.

**W jaki sposób człowiek praktycznie wykorzystał prawo Archimedesesa?**

Człowiek, prawo Archimedesesa, wykorzystał dużo wcześniej, nim zostało ono odkryte. Tratwy, czółna, łodzie, statki przewoziły ludzi, towary. Łodzie podwodne, balony, sterowce również wykorzystują to prawo.

O Archimedesie krąży legenda, że pewnego dnia wypadł on nagi na ulicę krzyżąc „EUREKA”. A dlaczego? Otóż Archimedes zażywając kąpieli nagle doznał olśnienia. Zauważył bowiem, że gdy wchodzi do wanny, poziom wody się podnosi. Archimedes eksperymentował - wkładał do wody to jedną nogę, to obie i odkrył pewną prawidłowość. Mianowicie, że ciało zanurzone w wodzie wypiera jej tyle, ile waży. Potem tylko uogólnił, dowiódł i mamy prawo Archimedesesa.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Jak zmienia się waga jabłka po zanurzeniu go w wodzie?</b></p> <p>Siłomierz wskaże mniejszą wartość w wodzie, niż w powietrzu. Na każde ciało zanurzone w wodzie działa siła wyporu, co powoduje mniejsze wskazanie siłomierza o wartość tej właśnie siły.</p>	<p>Po dotarciu do powierzchni napoju, owoce tracą bąbelki dwutlenku węgla, które wydostają się do powietrza. Owoce ponownie opadają na dno szklanki. Wszystko powtarza się tak długo aż rodzynki nasiąkną napojem lub napój nie wygazuje się.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak zachowuje się winogrono i rodzynki po zanurzeniu w wodzie?</b></p> <p>Na samym początku rodzynki i winogrona opadają na dno, ponieważ siła grawitacji ciągnąca rodzynkę i winogrono w dół przewyższa siłę, którą woda wypiera je do góry. W każdym napoju gazowanym rozpuszczone są cząsteczki dwutlenku węgla. Rodzynki i winogrona leżące na dnie stopniowo otaczane są przez bąbelki dwutlenku węgla. Po krótkiej chwili „bąbelkowe owoce” odrywają się od dna i wędrują ku górze (ponieważ wtedy siła wyporu przewyższa siłę ciężkości działającą na „bąbelkowe owoce”).</p>	<p>Kiedy do roztworu wody i soli doleje się ostrożnie czystej wody, woda ta nie wymiesza się z wodą słoną. Powstaną dwie warstwy: roztwór wody i soli na dnie i czysta woda u góry (nie można zobaczyć granicy tych warstw gołym okiem). Jajko lokuje się wtedy w środku słoika – ani nie opada na dno, ani nie wypływa na powierzchnię czystej wody. Okręty podwodne posiadają skomplikowane systemy zanurzenia, składające się z wielu zbiorników balastowych. Wszystko sterowane mnóstwem zaworów. Są one połączone ze zbiornikami ze sprężonym powietrzem. Okręt podwodny</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Jak zachowuje się jajko w czystej wodzie, a jak w wodzie słonej?</b></p> <p>Jajko tonie w czystej wodzie, ponieważ jest gęstsze od wody. To samo jajko wypływa ku powierzchni roztworu wody nasyconej solą, bo roztwór ten jest gęstszy od jajka.</p>	

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 4	<p><b>Dlaczego spłaszczona zakrętka tonie, a zakrętka bez zmian pływa?</b> Przedmiot wypływa na powierzchnię wody, jeżeli średnia gęstość przedmiotu jest mniejsza od gęstości wody. Spłaszczona nakrętka tonie w wodzie, bo średnia gęstość jej jest większa niż gęstość wody.</p> <p>Każde ciało zanurzone w cieczy lub gazie doznaje działania siły wyporu. Siła ta jest równa co do wartości i ciężarowi wypartej przez to ciało cieczy (wypartego gazu). Siła wyporu ma kierunek pionowy, a zwrot do góry. Na ciało o jednakowej objętości działa taka sama siła wyporu. Siła wyporu nie zależy od kształtu ciała, jest tym większa, im większa jest objętość zanurzonej części ciała i gęstość cieczy (gazu), w której ciało jest zanurzone.</p>	<p>pływając po powierzchni posiada dodatnią pływalność, gdyż w owych zbiornikach jest powietrze.</p> <p>Gdy ma się zanurzyć, zostają otwarte odpowietrzniki i zbiorniki balastowe zostają zalane wodą, która wpływa do nich przez otwory denne. Okręt zyskuje pływalność neutralną lub ujemną - zanurza się i może płynąć pod powierzchnią wody. Gdy ma się wynurzyć, woda zostaje wypchnięta ze zbiorników balastowych za pomocą sprężonego powietrza i okręt odzyskuje dodatnią pływalność.</p>



## UNIT 65

### Tytuł: **W JAKI SPOSÓB ARCHIMEDES WYWNIOSKOWAŁ, ŻE ZŁOTNIK BYŁ NIEUCZCIWY?**

#### Co to jest gęstość ciała?

Gęstość jest wielkością fizyczną (oznaczoną literą  $\rho$ ),  
określającą stosunek masy ciała  $m$  do jego objętości  $V$ .

$$\rho = \frac{m}{V}$$

#### Czy wiecie, jaka jest jednostka gęstości?

Jednostką gęstości w Układzie SI jest  $1 \text{ kg/m}^3$ . W praktyce  
laboratoryjnej gęstość często wyraża się w  $\text{g/cm}^3$ .

$$\rho = \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

#### Czy gęstość jest wielkością stałą?

Gęstość jest wielkością fizyczną charakterystyczną i stałą dla danej substancji w  
określonej temperaturze. Każda substancja różni się od innej substancji właśnie  
gęstością.

#### Ciekawostka: Jakie są wartości gęstości złota i srebra?

**złoto**  $\rho \approx 20\,000 \text{ kg/m}^3$

**srebro**  $\rho \approx 10\,000 \text{ kg/m}^3$

Zatem bryłki o tej samej masie, wykonane ze srebra i złota muszą posiadać  
różne objętości. Bryłka srebra musi mieć objętość dwukrotnie większą niż  
bryłka złota.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Dlaczego ciężar klocków w wodzie jest mniejszy, niż w powietrzu?</b></p> <p>Jeżeli objętości ciał są jednakowe i zanurzone są w tej samej cieczy, to siły wyporu działające na te ciała mają taką samą wartość.</p> <p>Na ciało zanurzone w płynie (cieczy lub gazie) działa pionowa, skierowana ku górze siła wyporu.</p>	<p>Wartość siły jest równa ciężarowi wypartego płynu.</p> $F_w = \rho \cdot g \cdot V$ <p><math>F_w</math> - siła wyporu,  <math>\rho</math> - gęstość substancji  <math>g</math> - przyspieszenie ziemskie,  <math>V</math> - objętość wypieranego płynu równa objętości części ciała zanurzonego w płynie.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p>Jak wyznaczyć gęstość ciała o nieregularnym kształcie?</p> <p>Należy wyznaczyć objętość tego ciała przy użyciu cylindra miarowego wypełnionego wodą do jakiegoś poziomu. Objętością tego ciała jest objętość wody, która podniosła się ponad stan pierwotny. Waga szalkowa wyznaczy masę ciała.</p> <p>Po podstawieniu do wzoru na gęstość:</p> $\rho = \frac{m}{V}$ <p>obliczymy jej wartość i porównamy z tabelą gęstości.</p>	<p>Pytanie dodatkowe: <i>Czy wiesz, jaką gęstość ma Morze Martwe?</i></p> <p>Największe zasolenie ma Morze Martwe. Jego gęstość wynosi <math>\rho = 1.35 \text{ g/cm}^3</math>, wody <math>\rho = 1 \text{ g/cm}^3</math></p> <p>Czy wiecie, że woda jest prawie 1000 razy gęstsza od powietrza?</p> <p>Gęstość powietrza w określonych warunkach to około <math>1,2 \text{ kg/m}^3</math></p> <p>Gęstość wody w różnych temperaturach w przedziale od 958 do 999 <math>\text{kg/m}^3</math></p>
Doświadczenie 3	<p>Jak wyznaczyć gęstość ciała o regularnym kształcie?</p> <p>W tym przypadku objętość ciała wyznaczymy matematycznie i skorzystamy ze wzoru na objętość:</p> $V = a \cdot b \cdot c$ <p>Masę wyznaczymy za pomocą wagi szalkowej.</p> <p>Gęstość obliczymy ze wzoru:</p> $\rho = \frac{m}{V}$ <p>i porównamy z tabelą gęstości. Wynik da odpowiedź, z jakiego materiału wykonany jest ciężarek.</p>	<p>Średnia gęstość ciała ludzkiego zmienia się zazwyczaj w granicach 0,97 - 1,06 <math>\text{g/cm}^3</math>. Przy czym kości, skóra, mięśnie przyczyniają się do zwiększenia średniej gęstości ciała, a tkanka tłuszczowa ją obniża.</p> <p>Zatem "puszystym" łatwiej jest pływać.</p>

## UNIT 66

### **Tytuł: DLACZEGO CZŁOWIEK NIE MOŻE CHODZIĆ PO WODZIE?**

#### **Co to jest napięcie powierzchniowe?**

Napięcie powierzchniowe jest zjawiskiem, które powoduje, że powierzchnia cieczy zachowuje się, jak napięta błonka. Dzięki napięciu powierzchniowemu małe owady mogą biegać po powierzchni wody nie zanurzając się, małe przedmioty o gęstości większej od gęstości wody ( szpilka, żyłtka ) mogą pływać po jej powierzchni, a pająk topik może zbierać pod wodą powietrze w dzwonie zrobionym z pajęczyny. Napięcie powierzchniowe powoduje, że ciecze przyjmują kształt kropli, a także, że poziom cieczy w wąskiej rurce szklanej albo w wąskiej szczelinie między szybkami podnosi się powyżej poziomu wody w naczyniu, do którego zanurzamy rurkę lub szybki

#### **Co jest przyczyną występowania tego zjawiska?**

Przyczyną występowania napięcia powierzchniowego są siły przyciągania pomiędzy cząsteczkami cieczy. Napięcie powierzchniowe na granicy dwóch faz termodynamicznych ( np. powietrza i wody ) nazywane jest również napięciem międzyfazowym. Wysokie napięcie powierzchniowe na granicy tych faz oznacza, że siły spójności wewnątrz jednej fazy są większe, niż siły przylegania na granicy tych faz.

#### **Jak detergent wpływa na napięcie powierzchniowe wody?**

Płyn do mycia naczyń ( detergent) zmniejsza napięcie powierzchniowe wody, czyli zmniejsza wzajemne przyciąganie się cząsteczek wody. Powłoka wody staje się bardziej rozciągliwa. Dzięki temu z wody z mydłem można zrobić bańki.

#### **Dlaczego np. lekkie drobiny pieprzu mogą pływać po powierzchni wody?**

Lekkie drobiny pieprzu utrzymują się na powierzchni błonki wodnej utworzonej przez napięcie powierzchniowe. Jeśli dodamy do wody detergentu, spowodujemy zmniejszenie napięcia powierzchniowego i pieprz utonie.

Woda sama nie jest w stanie wypłukać brudu z talerza, czy tkaniny. Detergenty mają wspaniałe właściwości, rozpuszczają się w wodzie, zmniejszając siłę wzajemnego przyciągania się jej cząsteczek, a jednocześnie przyciągają i wiążą ze sobą małe cząsteczki brudu. W ten sposób brud jest rozbijany na kawałki i rozpraszany w wodzie, co umożliwia skuteczne pranie, czy mycie naczyń.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Co dzieje się z żyletką lub spinaczami biurowymi położonymi na wodę?</b></p> <p>Żyletka i spinacze biurowe utrzymują się na powierzchni wody dzięki istnieniu napięcia powierzchniowego.</p> <p>Powierzchnia wody pod ich ciężarem lekko się ugina, jak mocno napięta membrana.</p>	<p>Istnieje taka ciecz, która po przyłożeniu do niej siły zachowuje się jak ciało stałe, na tyle sprężyste, że można po nim chodzić. Nie jest to żaden nowoczesny wynalazek, tylko woda z dodatkiem skrobi.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak zachowuje się woda po wrzuceniu do niej drobnych metalowych przedmiotów?</b></p> <p>Powolne wrzucanie monet nie powoduje wylewania się wody ze szklanki. Powierzchnia swobodna ograniczająca ciecz od góry uwypukla się tylko o kilka milimetrów. Wydaje się mocno napiętą cienką błoną.</p>	
Doświadczenie 3	<p><b>Kiedy supeł łatwiej rozwiązać – na sucho, czy na mokro? Dlaczego?</b></p> <p>Kiedy supeł jest mokry, dodatkowo występuje między cząsteczkami wody i cząsteczkami sznurka oddziaływanie międzycząsteczkowe ( siła przylegania). Powoduje ono mocniejsze zaciśnięcie węzła</p>	<p>Przy suchym węźle jest tylko oddziaływanie między cząsteczkami sznurka ( siła spójności ). Wobec tego łatwiej rozsypać węzeł suchy.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 4	<p><b>Dlaczego kropla oleju jest wchłaniana przez papier toaletowy, a na gładkim papierze pozostaje tą sama niezmienną kroplą?</b></p> <p>W pierwszym przypadku siła przylegania kropli do papieru toaletowego jest większa od siły spójności samej kropli, w drugim przypadku siła spójności kropli jest większa od siły przylegania tej kropli do papieru. Wobec tego kropla na papierze pozostaje prawie niezmienną, na papierze toaletowym kropla wchłaniana jest przez papier.</p>	<p>Napięcie powierzchniowe powstałe na powierzchni wody jest siłą zbyt słabą. Nie utrzyma ciężkiego człowieka. Aby człowiek mógł z tego skorzystać, musiałby z dużą siłą uderzać w nienaruszoną taflę wody, żeby się od niej odepchnąć (woda zadziałałaby na niego z podobną siłą, z jaką on zadziałałby na nią).</p>
Doświadczenie 5	<p><b>Jak zachowuje się gaza po odwróceniu szklanki z wodą?</b></p> <p>Odwracając szklankę siła odśrodkowa pokonuje siłę grawitacji. Po położeniu na gazie napięcie powierzchniowe wody i siła przylegania wody do gazy utworzy błonę, dzięki której woda nie wylewa się. Widzimy, że gaza nie odrywa się od szklanki</p>	<p>Na gazę ciśnienie od dołu powietrza, i to tak mocno, że nie pozwala oderwać się gazie od szklanki. Ta siła powietrza działająca na gazę nazywa się ciśnieniem atmosferycznym.</p>
Doświadczenie 6	<p><b>Dlaczego ziarenka pieprzu odpływają ze środka wody, po zanurzeniu w nim palca z płynem do mycia naczyń?</b></p> <p>Płyn do mycia naczyń (detergent) zmniejsza napięcie powierzchniowe wody, czyli zmniejsza wzajemne przyciąganie się cząsteczek wody. Na pozostałej powierzchni wody napięcie nie zmienia się, więc przyciąga pieprz z obszaru zmniejszonego napięcia powierzchniowego.</p>	

## UNIT 67

### Tytuł: CZY DETERGENT MOŻE PRZERWAĆ „SKÓRĘ” WODY?

Napięcie powierzchniowe jest to zjawisko występujące na powierzchni cieczy, która styka się z ciałem stałym, gazem lub inną cieczą. Dzięki temu zjawisku możliwe jest utrzymywanie się na wodzie np. niektórych owadów lub utrzymanie w coca-coli dużej ilości dwutlenku węgla (gazu).

Efektem napięcia powierzchniowego jest wytworzenie wgłębienia w cieczy bez przerywania ciągłości wody. Efekt napięcia powierzchniowego nie ma dużego znaczenia w odniesieniu do dużych obiektów, ale za to wiele owadów z tego efektu korzysta „spacerując sobie po wodzie”.

Nartniki – są przykładem owadów, które utrzymują się dzięki napięciu powierzchniowemu na wodzie. Mogą poruszać się w związku z tym znacznie szybciej ponieważ opór stawiany przez powietrze jest znacznie mniejszy od oporu stawianego przez wodę.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Delikatnie położona żyłeczka, spinacz biurowy czy szpilka utrzymują się na powierzchni wody. Po dodaniu kilku kropli płynu do mycia naczyń wszystkie małe przedmioty opadają na dno.	<b>Detergenty</b> takie jak płyn do mycia naczyń są związkami powierzchniowo czynnymi – zmniejszają napięcie powierzchniowe roztworu, w którym się znajdują. Zawierają w swej budowie część hydrofobową (długi łańcuch węglowodorowy) oraz część hydrofilową. Dzięki temu pozwalają wodzie łatwiej wnikać w zwilżany materiał, otaczają cząsteczki brudu i „odrywają” je od materiału.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	Nacięta zapałka również utrzymuje się na powierzchni wody, jednak po położeniu odrobiny mydła na jej naciętym brzegu, zaczyna tonąć, tak samo dzieje się w przypadku pokrycia mydłem lub płynem do mycia naczyń tylko jednej krawędzi karty telefonicznej.	<b>Dlaczego?</b> Pod namydlonym brzegiem karty siła napięcia powierzchniowego jest mniejsza niż na krawędziach nienamydlonych.
Doświadczenie 3	Bańki powstałe z roztworu wody, płynu do mycia naczyń i cukru są większe i trwalsze niż bańki do których sporządzenia użyto roztworu bez dodatku cukru.	Można zwiększyć trwałość baniek mydlanych również poprzez dodanie zamiast cukru trochę gliceryny.

## UNIT 68

---

### Tytuł: **JAK TO SIĘ DZIEJE, ŻE NUREK KARTEZJUSZ RAZ TONIE, RAZ PŁYWA?**

#### Co to jest ciśnienie hydrostatyczne?

Ciśnienie hydrostatyczne jest to ciśnienie cieczy. Ciśnienie hydrostatyczne zależy od wysokości słupa cieczy i gęstości cieczy, co można przedstawić wzorem:

$$p = \rho \cdot g \cdot h$$

#### Jak brzmi prawo Pascala?

Ciśnienie wywierane z zewnątrz w gazach lub cieczach jest przekazywane jednakowo we wszystkich kierunkach.

#### Gdzie to prawo zostało praktycznie wykorzystane?

W 1651 roku Pascal opracował teoretycznie maszynę, która zwielokrotnia siłę nacisku. Jest to prasa hydrauliczna. Na prawie Pascala oparto zasadę działania hamulców hydraulicznych.

#### Jak brzmi prawo Archimedesesa?

Na każde ciało zanurzone w cieczy działa siła wyporu zwrócona ku górze i równa ciężarowi wypartej cieczy.

W życiu spotykamy wiele rodzajów naczyń. Jednymi z nich są naczynia połączone. Są to co najmniej dwa naczynia połączone ze sobą tak, aby ciecz mogła w nich swobodnie przepływać. Są to naczynia różnych kształtów, mogą być połączone systemem rur. Niezależnie od tego, ile cieczy wlejemy do naczyń połączonych, jej poziom we wszystkich ramionach jest taki sam. Dzieje się tak, ponieważ w naczyniach działa ciśnienie hydrostatyczne. Na co dzień wykorzystujemy naczynia połączone m.in. w czajniku elektrycznym. Gdy nalewamy do niego wodę możemy zaobserwować, że poziom w dzióbku i w środku czajnika jest taki sam. Również przy wypełnianiu kaloryfera gorącą wodą, jej poziom podnosi się równocześnie. Warunkiem równowagi cieczy w naczyniach połączonych jest równość ciśnień w każdym z nich.



	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Co się dzieje z nurkiem w butelce?</b></p> <p>Podczas konstrukcji nurka w jego wnętrzu pozostawiono trochę powietrza. Umożliwia ono jego zanurzenie i wypływanie, zgodnie z <b>prawem Pascala i Archimedesesa</b>.</p> <p>- Kiedy nie naciskamy butelki objętość powietrza w nurku jest tak dobrana, że pływa on przy powierzchni wody.</p> <p>- W czasie ściskania butelki, wywieramy ciśnienie na wodę wewnątrz.</p> <p>Zgodnie z <b>prawem Pascala</b> ciśnienie to jest przenoszone przez wodę na powietrze wewnątrz nurka. Powietrze to dzięki swej ściśliwości, pod wpływem ciśnienia wody wciskającej się do środka nurka, zmniejsza swoją objętość. Średnia gęstość nurka wzrasta do wartości większej od gęstości wody. Zgodnie z <b>prawem Archimedesesa</b> nurek opada na dno.</p> <p>- Kiedy zwalniamy nacisk na butelkę i wodę w niej, powietrze rozpręża się wypychając wodę z nurka. Zmniejsza się znowu jego średnia gęstość zgodnie z <b>prawem Pascala</b>. Teraz nurek ma gęstość mniejszą od wody i zgodnie z <b>prawem Archimedesesa</b> wypływa.</p>	<p>W nurku Kartezjusza wykorzystuje się dobrze znany fakt, że woda (w porównaniu do powietrza) jest praktycznie nieściśliwa. Gdy ściskamy butelkę ciśnienie w niej wzrasta. Prawo to mówi, że jeżeli na płyn (ciecz lub gaz) w zbiorniku zamkniętym wywierane jest ciśnienie zewnętrzne, to (pomijając ciśnienie hydrostatyczne) ciśnienie wewnątrz zbiornika jest wszędzie jednakowe i równe ciśnieniu zewnętrznemu. Ciśnieniem zewnętrznym jest tutaj wywierany przez nas nacisk na butelkę. W każdym punkcie objętości wewnątrz butelki ciśnienie musi być takie samo, więc będzie następowało sprężanie lub rozprężanie pęcherzyka powietrza zamkniętego w nurku. Z kolei z prawa Archimedesesa wynika, że na ciało zanurzone w cieczy działają dwie siły: siła grawitacji oraz przeciwnie skierowana siła wyporu. Jeśli siła wyporu ma większą wartość, niż siła ciężkości działająca na ciało, to to ciało unosi się na wodzie. W przypadku drugiej sytuacja jest odwrotna - przeważa siła grawitacji, przez co nurek opada na dno. Ściskając butelkę zmniejszamy objętość pęcherzyka i co za tym idzie siłę wyporu. Kiedy jej wartość spadnie poniżej wartości siły ciężkości, to będzie pełne zanurzenie</p> <p>Pyt. Dodatkowe: Co to jest batyskaf? Batyskaf jest małym statkiem podwodnym, który może schodzić na dużo większe głębokości niż łodzie podwodne. Przeznaczeniem batyskafu jest badanie</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p><b>Jak zachowuje się bańka mydlana nad słojem wydzielającym CO<sub>2</sub>?</b></p> <p>Bańki mydlane „pływają”, unoszą się w powietrzu pełnym CO<sub>2</sub>. Oznacza to, że gęstość CO<sub>2</sub> jest większa niż powietrza. Dwutlenek węgla utrzymuje bańkę mydlaną na pewnej wysokości.</p>	<p>głębin morskich. Czasami uczestniczą również w akcjach ratunkowych na morzach i oceanach. Muszą wytrzymać ciśnienie na głębokości, do jakiej zostały zaprojektowane (max 120 MPa ) i zapewnić środowisko do życia i pracy załogi. Ze względu na trudności technologiczne i wagę, mieści nie więcej niż 2-3 ludzi.</p>

## UNIT 69

### Tytuł: **JAK WYSOKO MÓGLBYM PODSKOCZYĆ NA KSIĘŻYCU?**

#### Co to jest ciężar ciała?

Ciężar ciała jest to siła, z jaką Ziemia przyciąga każde ciało. Można zamiennie stosować określenie „siła grawitacji”.

#### Od czego zależy ciężar ciała?

Ciężar ciała na Ziemi zależy od położenia geograficznego – jest nieznacznie większy na biegunach, a mniejszy na równiku. Poza tym jest wielkością wektorową, wyrażaną wzorem:  $F=m \cdot g$ , gdzie  $m$  – masa ciała,  $g$  – przyspieszenie ziemskie (w przybliżeniu  $g=10\text{m/s}^2$ ).

#### Czy ciężar jest wielkością stałą?

Na Ziemi w ściśle określonym miejscu ciężar jest wielkością stałą, ale jeśli przeniesiemy ciało na inne ciało niebieskie, to ciężar ulegnie zmianie, bo inne jest tam przyspieszenie grawitacyjne.

#### Jaką wartość ma przyspieszenie na Księżycu?

Przyspieszenie na Księżycu jest 6 – krotnie mniejsze, niż na Ziemi.

#### Co to jest praca?

Praca jest to iloczyn wartości siły i wartości wektora przesunięcia (przemieszczenia), jeśli kierunki i zwroty tych wektorów są zgodne. Pracę oznacza się literą  $W$  i oblicza ze wzoru:  $W=F \cdot s$  ( $F$  – siła,  $s$  – przesunięcie). Jednostką pracy jest 1 dżul (1J).

Księżyc to naturalny satelita Ziemi. Otacza Ziemię po swojej orbicie oddalonej od planety o 384400 km. Jest piątym, co do wielkości księżycem w Układzie Słonecznym. Średnica Księżyca wynosi trochę więcej, niż  $\frac{1}{4}$  średnicy Ziemi. Przyspieszenie grawitacyjne na jego powierzchni jest blisko 6 razy słabsze, niż na Ziemi (1,6N/kg). Cały czas widzimy tylko jedną stronę Księżyca, a to dlatego, że on obiega Ziemię w ciągu 27 dni 7 h i 43 minut i tyle samo trwa jego obrót.

## Spostrzeżenia

### Jak obliczyć wysokość podskoku na Księżycu?

(przy wzroście człowieka 160 cm)

Doświadczenie 1	Na jaką wysokość dosięgam na Ziemi	przed skokiem	160 cm = 1,6 m
		w czasie skoku	190 cm = 1,9 m
	O ile się wznoszę na Ziemi?	$s = 1,9 \text{ m} - 1,6 \text{ m} = 0,3 \text{ m}$	
	Moja masa	60 kg	
	Mój ciężar na Ziemi	$F_Z = m \cdot g = 60 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 600 \text{ N}$	
	Praca, którą wykonałam/em	$W = F \cdot s = 600 \text{ N} \cdot 0,3 \text{ m} = 180 \text{ J}$	
	Mój ciężar na Księżycu	$F_K = F_Z : 6 = 180 \text{ N} : 6 = 30 \text{ N}$	
	Wysokość skoku na Księżycu	$h = W : F_K = 180 \text{ J} : 30 \text{ N} = 6 \text{ m}$	
	Wysokość na jaką dosięgnąłbym na Księżycu	$h \text{ całk.} = 6 \text{ m} + 1,6 \text{ m} = 7,6 \text{ m.}$	

### Jak zmienia się ciężar ciała pod działaniem coraz większej masy?

Ciężar rośnie zgodnie ze wzorem  $F = m \cdot g$  (m – masa, g – przyspieszenie ziemskie)

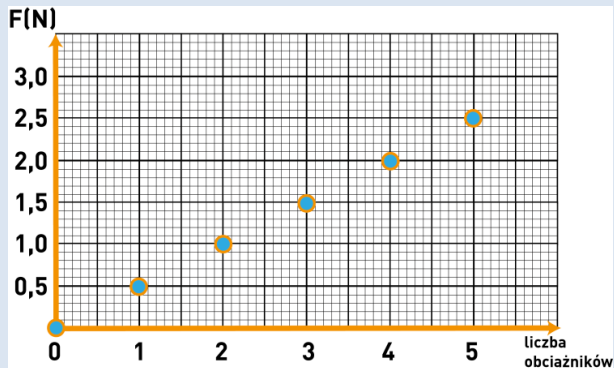
Dla:

$$m = 50 \text{ g} = 0,05 \text{ kg}$$

$$F = 0,05 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 0,5 \text{ N}$$

$$m = 100 \text{ g} = 0,1 \text{ kg}$$

$$F = 0,1 \text{ kg} \cdot 10 \text{ m/s}^2 = 1,0 \text{ N}$$



### Czy przyspieszenie 10 m/s<sup>2</sup> to dużo, czy mało?

10 m/s<sup>2</sup> nie jest małą wartością - gdyby samochody miały takie przyspieszenie, wtedy 100 km/h osiągałyby w niecałe 3 s. Jednak tylko dobre sportowe samochody dochodzą do 100-tki w ciągu mniej niż 10 s. Zwykły, rodzinny samochód osobowy osiąga 100 km/h w mniej więcej 15 s, co oznacza, że jego średnie przyspieszenie na tym odcinku wynosi około 2 m/s<sup>2</sup>.

Na Księżycu można osiągnąć zdecydowanie większą wysokość podskoku. Wynika to głównie z 6-krotnie mniejszego przyspieszenia, niż to jest na Ziemi.

## UNIT 70

---

### Tytuł: CZY $10 + 10 = 20$ ?

#### Z czego zbudowane są ciała?

Wszystkie ciała w przyrodzie są zbudowane z atomów. Atomy mają bardzo małe rozmiary i masy. Atomy mogą łączyć się ze sobą, tworząc cząsteczki. Pierwiastki chemiczne są zbudowane z atomów tego samego rodzaju. Cząsteczki (drobiny, molekuly) mogą być zbudowane z atomów różnego rodzaju.

#### Na czym polega mieszanie się substancji?

Mieszanie się polega na tym, że cząsteczki jednej substancji wchodzi w luki między cząsteczkami drugiej substancji. W wyniku mieszania może powstać mieszanina **jednorodna** bądź **niejednorodna**. Mieszanina jednorodna fizycznie nosi nazwę roztworów, a niejednorodna fizycznie ma poszczególne składniki odróżnialne, czasem już gołym okiem, np. kurz w powietrzu, bąbelki dwutlenku węgla w wodzie sodowej, woda roztrzępana z benzyną, drobne diamenty z grafitem czy piasek zmieszany z opiłkami żelaza, kryształkami soli kuchennej, ziarenkami maku i zmieloną kredą itp.

#### Na czy polega dyfuzja?

**Dyfuzja** jest samorzutnym przenikaniem się dwóch różnych stykających się ze sobą gazów, cieczy lub ciał stałych zachodzących w wyniku ruchu cząsteczek.

#### Jaką budowę posiadają substancje?

Wszystkie ciała mogą posiadać **budowę krystaliczną lub bezpostaciową**. Kryształy – ciała stałe, w których atomy lub cząsteczki są uporządkowane w regularną sieć przestrzenną, zwaną siecią krystaliczną. Ciała bezpostaciowe – ciała stałe o nieuporządkowanej strukturze wewnętrznej.

W organizmie człowieka niekiedy, wytrącanie pierwiastków zachodzi poza miejscem zaprogramowanym przez ewolucję. Ten proces uznawany jest za negatywny, bowiem jego efektem jest powstawanie kamieni w nerkach, woreczku żółciowym, w mięśniach, na zębach i w innych częściach naszego

organizmu. Wyjątkiem, który dostarcza człowiekowi pozytywnych doznań są perły, wytworzone w tkance łącznej, wewnątrz małży morskich .

	Spostrzeżenia
Doświadczenie 1	<p><b>Jak zachowują się dwie cieczce po ich wymieszaniu?</b></p> <p>Objętość cieczy po wymieszaniu wyraźnie zmniejszyła się. Jest to wynik mieszania się jednej substancji z drugą. W wyniku tego cząsteczki jednej substancji wchodzą w luki między cząsteczkami drugiej substancji.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak zachowują się groch i kasza manna po wymieszaniu?</b></p> <p>Ziarenka kaszy, jako że są drobniejsze, wchodzą w luki między ziarna grochu. Zagęszczają groch, dlatego zmniejsza się zdecydowanie objętość tych dwóch ciał po wymieszaniu.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Co się dzieje z kroplą tuszu po wstrzyknięciu jej do wody?</b></p> <p>Zachodzi wówczas zjawisko dyfuzji, czyli samorzutnego mieszania się dwóch substancji ze sobą. Jest to dowód na to, że cząsteczki cieczy są w nieustannym ruchu.</p>
Doświadczenie 4	<p><b>Jak zachowują się cząsteczki tłuszczu w rozcieńczonym mleku?</b></p> <p>Występują tzw. ruchy Browna. Bowiem pod mikroskopem zauważyć można chaotyczne, bezładne ruchy maleńkich cząstek tłuszczu wywołane chaotycznym i bezładnym ruchem cząsteczek środowiska rozcieńczonego mleka otaczającego te cząstki.</p>
Doświadczenie 5	<p><b>Czy można, metodą odparowania, odzyskać kryształki z nasyconego roztworu wodnego soli kuchennej?</b></p> <p>Jest to najprostszy sposób odzyskania kryształków soli, rozpuszczonych w wodzie. Trwa to jednak bardzo długo.</p>

- Mieszanie polega na wzajemnym przenikaniu się cząsteczek różnych substancji. Powoduje to zmniejszenie objętości tych substancji, bo mniejsze cząstki wnikają w luki drugich cząstek.
- Przechowywane w temperaturze pokojowej, zetknięte ze sobą gładko oszlifowane płytki ołowiu i złota po upływie kilku lat zlepiają się. Atomy złota wędrują do ołowiu i odwrotnie.

## UNIT 72

### **Tytuł: CZY ZMIANA PÓR ROKU WPŁYWA NA DŁUGOŚĆ TORÓW I LINII WYSOKIEGO NAPIĘCIA?**

#### **Na czy polega rozszerzalność termiczna ciał?**

Rozszerzalność temperaturowa ciał stałych, ciekłych i gazowych polega na zwiększaniu objętości ciał w miarę wzrostu temperatury i zmniejszaniu ich objętości w miarę obniżania temperatury.

#### **Co to są przerwy dylatacyjne?**

Przerwy dylatacyjne są to szczeliny pozostawione przez budowniczych, aby materiał ( np. beton, stal ) miał miejsce na rozszerzenie się w upalne dni. Podczas jazdy pociągiem słychać charakterystyczne stukanie kół w miejscach przerw w szynach.

#### **Gdzie wykorzystano rozszerzalność temperaturową ciał stałych, ciekłych i gazowych?**

Fakt niejednakowego rozszerzania się metali wykorzystuje się do produkcji czujników automatycznego regulowania temperatury. Czujniki te zwane bimetalami stosuje się między innymi w pralkach, lodówkach, żelazkach, kuchenkach elektrycznych. W piecykach gazowych czujnik odcina dopływ gazu. Zjawisko objętościowej rozszerzalności temperaturowej cieczy znalazło praktyczne zastosowanie w termometrach cieczowych. Zjawisko rozszerzalności temperaturowej (cieplnej, termicznej) gazów wykorzystuje się do produkcji termometrów gazowych.

#### **Jakie substancje mają największą rozszerzalność temperaturową?**

Największą rozszerzalnością temperaturową odznaczają się gazy, najmniejszą zaś ciała stałe. Rozszerzalność cieczy i ciał stałych jest różna i zależy od rodzaju substancji.

Woda zachowuje się w niezwykle sposób. W przeciwieństwie do innych cieczy jej objętość od 0 °C do 4 °C maleje, a od 4 °C do 100 °C rośnie. To anomalne zachowanie wody związane jest z faktem, że w wodzie ciekłej w temperaturze

nieco powyżej 0 °C istnieją resztki luźnej struktury lodu. Wzrost temperatury niszczy tę strukturę, pozwalając na gęstsze upakowanie cząsteczek, a więc objętość wody maleje. Oznacza to, że w temperaturze 4 °C woda ma najmniejszą objętość, czyli ma wtedy największą gęstość. Woda o tej temperaturze opada na dno jeziora lub innego zbiornika wodnego. Dzięki temu jeżeli nawet powierzchnia jeziora pokryta jest lodem, to na jego dnie woda ma temperaturę 4 °C, co pozwala rybom przeżyć ciężką i mroźną zimę.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Jak zachowuje się kulka w pierścieniu Gravesanda po ogrzaniu jej w płomieniu palnika?</b></p> <p>Objętość kulki po ogrzaniu jej w płomieniu palnika znacznie wzrasta, co skutkuje tym, że po pewnym czasie nie przechodzi przez pierścień. Wraca do stanu pierwotnego po oziębieniu.</p>	<p>Zmiana pór roku ma wpływ na rozszerzalność temperaturową ciał stałych, cieczy i gazowych. Latem wszystkie ciała rozszerzają się, a zimą kurczą.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak zachowuje się bimetal po ogrzaniu?</b></p> <p>Bimetal zbudowany jest z dwóch, połączonych ze sobą, pasków metali o różnej rozszerzalności. Jeśli te paski podgrzejemy, to w wyniku ogrzania oba rozszerzą się. Z tym, że jeden rozszerzy się bardziej, niż drugi. W efekcie nastąpi wygięcie pasków. Jeśli taki bimetal zamontujemy w obwodzie elektrycznym, to na skutek przepływu prądu on ogrzeje się i przerwie dopływ prądu.</p>	
Doświadczenie 3	<p><b>Jak działa termometr laboratoryjny?</b></p> <p>W wyniku ogrzania ciał ciekłych słupki cieczy zamknięty w termometrze podnosi się, gdy rośnie temperatura, a kurczy się, gdy temperatura spada.</p>	



	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 4	<p><b>Jak zachowuje się powietrze po włożeniu strzykawki z powietrzem do gorącej wody?</b></p> <p>Powietrze ogrzane przez wodę zwiększa swoją objętość, co zaobserwować możemy ulatniającymi się bąbelkami z wody.</p>	<p>Opona samochodu osobowego o za dużej ilości powietrza (pow.2 atm.) w wysokiej temp. latem może ulec rozerwaniu, zniszczeniu. Powodem jest duża aktywność gazów podczas wysokiej temp., która powoduje zwiększenie objętości gazu w oponie.</p>
Doświadczenie 5	<p><b>Jak zachowuje się balonik naciągnięty na pustą butelkę włożoną raz do zimnej, raz do gorącej wody?</b></p> <p>W wyniku rozszerzalności temperaturowej gazu balonik napełnia się powietrzem, gdy temperatura rośnie, kurczy się, gdy temperatura maleje.</p>	
Doświadczenie 6	<p><b>Jak zachowuje się kropla zabarwionej wody w wyniku zmiany temperatury?</b></p> <p>Kropla zmienia swoje położenie. Odbywa się tak dlatego, że powietrze pod wpływem temperatury zmienia swoją objętość.</p>	
Doświadczenie 7	<p><b>Jak zachowują się różne ciecze, jeżeli podgrzejemy je do tych samych temperatur?</b></p> <p>Każda ciecz ma inną rozszerzalność objętościową. W związku z tym w każdej rurce ciecz pod wpływem temperatury podniesie się na różną wysokość.</p>	

## UNIT 73

### Tytuł: CZY WIESZ, Z JAKĄ PRĘDKOŚCIĄ IDZIESZ DO SZKOŁY?

#### Co to jest ruch jednostajny prostoliniowy?

Ruch jednostajny prostoliniowy to ruch, w którym ciało pokonuje jednakowe odcinki drogi w takich samych odstępach czasu, a torem jest linia prosta.

#### Jakie są elementy ruchu?

- Tor ruchu – linia, którą określa poruszające się ciało ( prostoliniowy, krzywoliniowy ).
- Droga – długość odcinka toru,
- Przemieszczenie, przesunięcie – wektor łączący początek ruchu z końcem ruchu,
- Czas.

#### Co to jest ruch jednostajny prostoliniowy?

Ruch jednostajny prostoliniowy to ruch, w którym ciało pokonuje jednakowe odcinki drogi w takich samych odstępach czasu, a torem jest linia prosta.

#### Czy wiesz, jaki jest wzór na prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym?

Prędkość to stosunek wektora przemieszczenia do czasu, w którym przemieszczenie nastąpiło. Wzór na obliczanie prędkości:

$$v = s / t$$

**v** – prędkość,

**s** – droga,

**t** – czas

Podstawową jednostką prędkości w układzie SI jest 1 m/s. Często używa się jednostki 1 km /h

Najstarszych czasomierzy używano już 4000 lat temu w Egipcie. Godzinę określał cień wskaźnika padający na ziemię lub skałę. Ten rodzaj zegara nazywa się zegarem słonecznym. W nocy lub pochmurny dzień używano zegarów wodnych. Stosowano też klepsydry piaskowe.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Co ma wpływ na pomiar odległości?</b></p> <p>Błąd pomiaru odległości może wynikać głównie z błędu samego mierzącego, niedokładności przyrządu pomiarowego i z niepewności pomiarowej.</p>	<p>Pomiary przeprowadzone przez Międzynarodową Federację Lekkiej Atletyki wykazały, że w pewnym momencie swojego rekordowego biegu na 100 m Usain Bolt osiągnął zawrotną prędkość 44,2 km/h</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Dlaczego dokonujemy kilku pomiarów czasu?</b></p> <p>Chodzi o to, żeby wyeliminować błąd pomiaru.</p>	
Doświadczenie 3	<p><b>W jaki sposób obliczysz prędkość?</b></p> <p>Prędkość obliczamy dzieląc drogę przez czas <math>v = s / t</math>. Wynik powinien być obliczony w m / s. Jeśli chcesz zamienić na km/ h, to trzeba obliczoną wartość pomnożyć przez 3,6.</p>	
Doświadczenie 4	<p><b>Który wynik będzie najbardziej dokładny?</b></p> <p>Spacer będzie zmierzony najdokładniej. Czas w takim przypadku nie jest tak bardzo decydujący o prędkości.</p>	

## UNIT 76

---

### Tytuł: OD CZEGO ZALEŻY CIŚNIENIE WYWIERANE PRZEZ CEGŁĘ NA PIASEK?

#### Co to jest ciśnienie?

Ciśnienie jest to stosunek wartości siły parcia do wielkości powierzchni, na którą ta siła działa.

#### Czy wiecie jaka jest jednostka pomiaru ciśnienia?

Ciśnienie wyrażamy w jednostkach zwanych Paskalami (Pa).  $1 \text{ Pa} = 1 \text{ N} / 1 \text{ m}^2$

#### Czy wiecie jak nazywa się przyrząd do pomiaru ciśnienia?

Pomiaru ciśnienia atmosferycznego dokonujemy za pomocą barometru. Urządzenie to służy także do przewidywania pogody.

#### Czy wiecie jaki jest wzór na obliczanie ciśnienia?

Wzór na obliczanie ciśnienia:

$$p = F_n / S$$

$p$  - to ciśnienie,

$F_n$  - siła nacisku (parcie),  $S$  - pole powierzchni, na którą naciska siła.

Aby obliczyć ciśnienie należy podzielić siłę nacisku (wyrażamy ją w Niutonach) przez pole powierzchni, na którą naciska siła (wyrażamy ją w  $\text{m}^2$ ).

Więszym ciśnieniem na podłoże działa pani posiadająca na nogach szpilki, niż „duży” pan w traperach.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Dlaczego mierzymy trzy wymiary cegły?</b></p> <p>Należy obliczyć pola powierzchni trzech różnych ułożeń cegły.</p>	<p>Próżnia - nie powinno być tam żadnego ciśnienia, jednak w warunkach ziemskich jest to prawie nieosiągalne. Zwykłe ciśnienie atmosferyczne zawiera się w granicach 960hPa-1030hPa. W oponach samochodowych ciśnienie wynosi około 2 atm takie jak np: w butelce szampana lub aerozolah.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak obliczamy ciężar (parcie) cegły?</b></p> <p>Należy skorzystać ze wzoru <math>F = m \cdot g</math>, z tym że masę trzeba podać w kilogramach, a przyspieszenie ziemskie wynosi <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math></p>	<p>Parcie to siła, a ciśnienie to stosunek tej siły do powierzchni, na jaką działa. Jednostką parcia w układzie SI jest niuton (N), a jednostką ciśnienia paskal (Pa),.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>W jakim ułożeniu cegły będzie największe ciśnienie, czyli największe zagłębienie w piasku?</b></p> <p>Ciśnienie będzie największe, gdy pole powierzchni będzie miało najmniejszą wartość. Ciśnienie obliczamy ze wzoru <math>p = F / S</math></p> <p>Ciśnienie zależy od siły nacisku, czyli parcia i pola powierzchni, na którą działa siła. Im mniejsza powierzchnia nacisku, tym większe ciśnienie.</p>	<p>W przemyśle wykorzystuje się ciśnienie setek lub nawet tysięcy atmosfer. W laboratoriach uzyskuje się ciśnienia rzędu milionów atmosfer. Takie ciśnienia panują w środku Ziemi. Pod takimi ciśnieniami materia zachowuje się inaczej, niż pod zwykłym ciśnieniem. Ciała zmieniają swoje własności fizyczne i chemiczne (mają inną gęstość, temperaturę topnienia, zdolność do wchodzenia w reakcje chemiczne).</p>

## UNIT 77

---

### Tytuł: **DLACZEGO NIE MIAŁDZY NAS CIŚNIENIE ATMOSFERYCZNE?**

#### Co to jest ciśnienie atmosferyczne?

Ciśnienie atmosferyczne to nacisk, jaki powietrze wywiera na powierzchnię Ziemi i wszystkie ciała, które na niej się znajdują. Ciśnienie zależne jest od wysokości nad poziomem morza: im wyżej nad powierzchnią Ziemi, tym ciśnienie powietrza jest mniejsze.

#### Czy wiecie jaka jest jednostka pomiaru ciśnienia?

Ciśnienie atmosferyczne wyrażamy w jednostkach zwanych Paskalami (Pa). W przypadku pomiarów ciśnienia atmosferycznego, używając tej jednostki, uzyskiwałoby się duże wartości. Z tego względu używa się jako jednostki podstawowej jednostki stukrotnie większej - hektopaskala (skrót – hPa).

#### Czy wiecie jak nazywa się przyrząd do pomiaru ciśnienia?

Pomiaru ciśnienia atmosferycznego dokonujemy za pomocą barometru. Urządzenie to służy także do przewidywania pogody.

#### Jak działa barometr mechaniczny?

**Barometr mechaniczny** – to najpopularniejszy rodzaj miernika ciśnienia atmosferycznego. Składa się ze szczelnie zamkniętego naczynia (puszki) wypełnionego gazem pod niskim ciśnieniem oraz wskazówki mechanicznie połączonej ze ścianą tego pojemnika. Zasadniczą częścią barometrów mechanicznych jest próżniowa puszka membranowa. Jedną ze ścian puszki, to sprężysta membrana, której odkształcenia - spowodowane zmiennością ciśnienia atmosferycznego – za pomocą układu dźwigni przenoszone są na wskazówkę. Mechanizm działania wykorzystywany jest również w barografach i wysokościomierzach lotniczych.

Ciśnienie atmosferyczne na poziomie morza wynosi około 1013 hPa.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Jak działa barometr sporządzony przez uczniów?</b></p> <p>Barometr wykonany przez uczniów działa, ponieważ na zmiany ciśnienia atmosferycznego reaguje umieszczona na membranie wskazówka wychylając się raz w dół, raz w górę. Przy wzroście ciśnienia membrana umieszczona na szklance jest lekko wgniatana, przy niskim przeciwnie – rozprostowuje się ścianka membrany. Wskazówka przenosi ruch membrany na kartkę, na tle której widoczny jest jej ruch w górę i w dół.</p>	<p>Dlaczego Bogumił Niechcic stukał w barometr? Stukanie w ten przyrząd to niezbędnym bodziec skłaniający próżniową puszkę do zareagowania na ciśnienie. Można więc powiedzieć całkiem poważnie, że <b>barometr ma stukanie wkalkulowane w użytkowanie</b> - i bez tego ani rusz. W miarę używania puszka traci elastyczność i nie odkształca się już tak chętnie, jak kiedyś. Trzeba ją więc lekko sprowokować.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak zachowują się zapałki po złączeniu ich i skropieniu wodą?</b></p> <p>Zapałki utworzyły gwiazdę, za sprawą ciśnienia turgorowego. Zapałki są zrobione z drewna, które jest zbudowane z komórek roślinnych. Zginając zapałkę zgniatamy te komórki. Gdy wkropimy wodę w zgięcie zapałki, wypełni ona zgniecione komórki, i będzie wywierała na nie ciśnienie. Spowoduje to częściowe przywrócenie kształtu zapałce. Takie ciśnienie, wykorzystują rośliny, do transportu wody.</p>	<p>Ciśnienie atmosferyczne nie niszczy przedmiotów i ciał, na które oddziałuje. Ciało człowieka jest tak zbudowane, że nie odczuwamy ciśnienia atmosferycznego, a jedynie jego zmiany. Ciało ludzkie jest zbudowane przede wszystkim z wody. Stanowi ona ponad połowę masy ciała. Jak wszystkie ciecze, woda jest mało ściśliwa. Oznacza to, że pomimo działającego na nie dużego ciśnienia, tkanki ludzkie prawie nie odkształcają się. Podobnie</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p><b>Jak działa poduszkowiec wykonany przez uczniów?</b></p> <p>Przez dziurkę na środku płyty, wylatuje powietrze z balona. W ten sposób, tworzy pod nim cienką poduszkę z powietrza. To powoduje, że nasz balonik zachowuje się jak poduszkowiec. Dzięki "poduszce" płyta prawie nie dotyka podłoża, przez co tarcie jest minimalne.</p>	<p>ma się sprawa z tkanką kostną. Jedyny efekt wysokiego ciśnienia może wystąpić w przypadku nielicznych przestrzeni gazowych występujących w ciele ludzkim. Są to przede wszystkim płuca.</p>



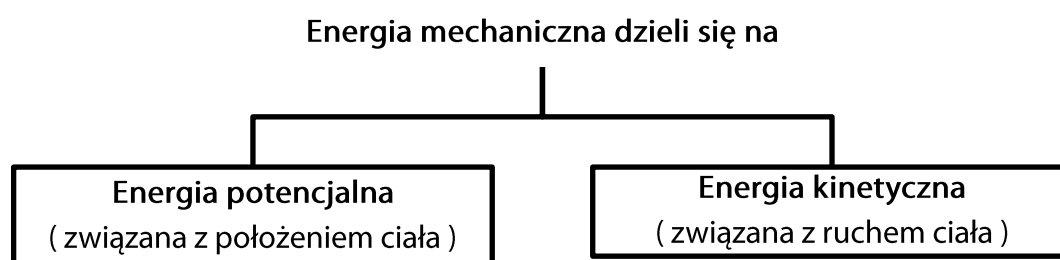
## UNIT 79

### Tytuł: **W JAKI SPOSÓB ENERGIA JEST WYTWARZANA I PRZETWARZANA NA INNY RODZAJ ENERGII**

#### Co to energia?

Energia opisuje stan fizyczny układu ciał w danej chwili, tj. możliwość wykonania pracy.

#### Jakie mamy rodzaje energii mechanicznej?



#### Jakie są wzory na energię kinetyczną i potencjalną?

Energia potencjalna ciężkości ( grawitacji ) zależy od masy ciała i od wysokości, na jaką to ciało zostanie wzniesione.

$E_p = m \cdot g \cdot h$  (  $m$  – masa,  $g$  – przyspieszenie ziemskie,  $h$  – wysokość ),

Energia kinetyczna ciała jest tym większa, im większa jest masa ciała i im większą to ciało osiąga prędkość.

$$E_k = \frac{mv^2}{2}$$

#### Na czym polega zasada zachowania energii mechanicznej?

Określona ilość energii mechanicznej jednego rodzaju zostaje zamieniona w równą ilość energii mechanicznej innego rodzaju pod warunkiem, że nie działają żadne siły zewnętrzne ( układ jest izolowany ).

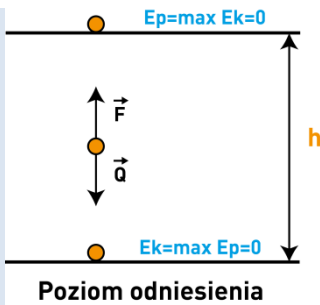
#### W jakich jednostkach wyrażona jest energia?

Energia, tak jak i praca wyrażona jest w dżulach ( J ).

Ilość energii zawartej w żywności oraz napojach, lub wydatkowanej przy aktywności fizycznej, może być wyrażona za pomocą kilokalorii oraz kilodżuli. W odniesieniu do obowiązujących rozporządzeń UE dotyczących znakowania

żywności, obie jednostki (kcal i kJ) są używane do opisanie wartości energetycznej produktów spożywczych na etykiecie opakowań.

Zależność między kilokaloriami a kilodżulami wynosi:  $1 \text{ kcal} = 4,184 \text{ kJ}$ .

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Jaka jest zależność między obliczoną przez Ciebie, na podstawie doświadczenia, energią kinetyczną, a energią potencjalną?</p> <p>Obliczona energia kinetyczna ciała znajdującego się na dole równi powinna (zgodnie z zasadą zachowania energii mechanicznej) wynosić tyle, ile energia potencjalna ciała znajdującego się na górze równi pochyłej. Oczywiście wyniki nie będą idealne. Mogą być błędy pomiaru, bądź mogą występować opory ruchu.</p>	<p>Energia mechaniczna, zgodnie z zasadą zachowania energii mechanicznej, może przekształcać w inną postać energii. Ciało posiadające energię jest zdolne do wykonania pracy.</p>
Doświadczenie 2	<p>Jak zachowuje się piłka spuszczone z pewnej wysokości, a co dzieje się, gdy ją rzucimy w dół lub do góry?</p> <p>Piłeczka spuszczone w dół nie wzniesie się na tę samą wysokość, co była na początku, gdyż część energii mechanicznej piłeczka traci podczas uderzenia o podłoże oraz na pokonanie oporów ruchu. Piłeczka rzucona zyskuje energię, dzięki siłom naszych mięśni, dlatego po odbiciu wzniesie się wyżej, niż w momencie rozpoczęcia ruchu.</p>	 <p>The diagram illustrates the energy transformation of a falling ball. At the top position, the ball is at rest, so its potential energy is at a maximum (<math>E_p = \max</math>) and its kinetic energy is zero (<math>E_k = 0</math>). As it falls, its potential energy decreases while its kinetic energy increases. At the bottom position, the kinetic energy is at a maximum (<math>E_k = \max</math>) and the potential energy is zero (<math>E_p = 0</math>). A horizontal reference line is labeled 'Poziom odniesienia'. A force vector <math>\vec{F}</math> points upwards, and an acceleration vector <math>\vec{a}</math> points downwards. The height of the ball is labeled <math>h</math>.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Jakie ślady w piasku lub mące pozostawiają różnego rodzaju kuleczki lub piłeczki spuszczone z różnych wysokości?</p> <p>Generalnie chodzi o to, że energia mechaniczna, jaką posiada ciało na pewnej wysokości, decyduje o zagłębieniu pozostawionym w piasku lub mące. Energia kulki (piłki) jest tym większa, im większa jest masa kulki (piłki) i tym większa, im wyżej znajduje się kulka (piłka). (<math>E_p = m \cdot g \cdot h</math>)</p>	<p>Energię potencjalną sprężystości ma każde ciało, które zostało przy wykonaniu pracy W rozciągnięte, napięte itp. jeżeli odblokujemy napięcie, wtedy wykonana praca zostanie nam jakby zwrócona, powiemy, że ciała te posiadają energię sprężystości.</p>
Doświadczenie 4	<p>Jaka energia wyrzuca kulki umieszczone na ściśniętej sprężynie?</p> <p>Ściskając sprężynę gromadzimy w niej energię potencjalną sprężystości (<math>E_s</math>), która zamienia się, w momencie uwolnienia sprężyny, na energię kinetyczną (<math>E_k</math>) i potencjalną (<math>E_p</math>). Ostatecznie, w momencie zatrzymania, kulka posiada już tylko energię potencjalną. Wysokość wzniesienia zależy od masy kulki zgodnie ze wzorem: <math>h = E_s / m \cdot g</math>, tzn. im większa masa, tym niższa wysokość wzniesienia kulki. (pamiętajmy: <math>E_s = E_p</math>)</p>	<p>Przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- napięta cięciwa łuku.</li> <li>- rozciągnięta sprężyna.</li> <li>- zgięta gałąź drzewa.</li> <li>- ściśnięta sprężyna w zabawce mechanicznej</li> <li>- nakręcona sprężyna w zegarku.</li> </ul>

## UNIT 80

### Tytuł: **KIEDY DORÓWNASZ PIORUNOWI?**

#### **Na czym polega bilans energetyczny w naszych organizmach?**

Zgodnie z zasadą zachowania energii – energia w przyrodzie nigdy nie ginie, może zmieniać tylko swoją postać. W naszych organizmach jest to bilans energetyczny: energia pobrana i energia wydatkowana.

Podstawową zasadą bilansu energetycznego są:

**Zmiany w zapasach energii (tłuszczu) = energia spożyta (kalorie) – energia wydatkowana (kalorie).**

#### **Co tworzy energię pobraną?**

Energia pobrana to ilość energii, którą pochłaniamy przy posiłkach i jest powszechnie nazywana energią spożytą - jest paliwem dla naszego ciała. Każdy pokarm zawiera pewną ilość energii, zależną od jego składu. Makroskładniki są to składniki odżywcze, które dostarczają kalorii lub energii. Składniki odżywcze są to substancje, potrzebne do wzrostu, metabolizmu oraz innych funkcji organizmu. Przedrostek „makro” oznacza duży, tak więc makroskładniki są to składniki, które są potrzebne w dużych ilościach. Wyróżniamy trzy makroskładniki: **węglowodany, białko, tłuszcz.**

#### **Kiedy organizm nasz wydatkuje energię?**

Nasz organizm stale wydatkuje energię, trzema drogami:

- Ilość energii wydatkowanej gdy ciało jest w spoczynku, zwana też podstawową przemianą materii. Symbolicznie, jest to ilość kalorii, którą spalimy leżąc w łóżku przez cały dzień. Bardziej naukowo, jest to energia niezbędna do utrzymania podstawowych funkcji naszych najważniejszych organów (np. serca, płuc, mózgu). Jest to ok. 60-70% naszego całkowitego dziennego zapotrzebowania na energię.
- Pewna ilość energii jest niezbędna do trawienia, absorpcji oraz magazynowania zjedzonej przez nas żywności. Stanowi to ok. 10% całkowitego zapotrzebowania energetycznego na dobę.

- Każdy ruch, akcja, gest, który wykonujemy pociąga za sobą jakieś koszty energetyczne. Całkowity koszt aktywności fizycznej stanowi zwykle od 20 do 30% naszych dziennych wydatków energetycznych i waha się w zależności od naszej aktywności fizycznej: im bardziej aktywni jesteśmy, tym więcej energii wydajemy.

### W jakich jednostkach wyrażana jest energia spożycia?

Energia zawarta w żywności jest mierzona i przedstawiana za pomocą kalorii (cal) oraz dżuli (J). Jedna kaloria to ilość energii potrzebna do podniesienia temperatury 1 grama wody o 1 stopień Celsjusza.

Zależność między kilokaloriami a kilodżulami wynosi: **1kcal = 4,184kJ** (1kcal =1000cal ).

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Jakie produkty spożywcze znajdują się w twoim jadłospisie?</b></p> <p>W każdym posiłku powinny być białka, tłuszcze, węglowodany, witaminy i minerały.</p>	<p>Ile kalorii powinno ciało spalić zależy od wagi i poziomu aktywności człowieka. Jest kilka prawidłowości: wyższa osoba wymaga zdecydowanie więcej kalorii, niż mały człowiek, osoba prowadząca aktywny styl życia – więcej, niż siedząca, a mężczyźni – więcej, niż kobiety. Na przykład gram wody zawiera 0 kalorii, gram błonnika pokarmowego -3 kalorie, gram węglowodanów - 4 kalorie. Gram białka zawiera także 4 kalorie, z kolei gram tłuszczu zawiera 9 kalorii, co ponad dwukrotnie przewyższa ilość węglowodanów i białka. Dlatego też ta sama wielkość porcji żywności może mieć więcej kalorii.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak obliczysz ich wartość energetyczną uzyskaną w ciągu jednego dnia?</b></p> <p>Należy skorzystać z gotowych tabel, w których podana jest wartość energetyczna różnych produktów. Następnie należy zsumować wszystkie wartości. Przy zamianie na dżule użyj współczynnika:</p> <p style="text-align: center;"><b>1 kcal = 4200 J</b></p>	

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p><b>Jak obliczysz energię uzyskaną w ciągu tygodnia, miesiąca, roku?</b></p> <p>Otrzymany wynik z dnia mnożymy: razy 7, razy 30, razy 365. Otrzymamy małą liczbę w stosunku do pioruna.</p>	<p>Zasób energii elektrycznej pioruna wynosi przeciętnie 40 kilowatogodzin w 100 mikrosekundach. W przeliczeniu na dżule wynosi <math>40 \cdot 1000 \cdot 3600J = 144.000.000 J</math></p>
Doświadczenie 4	<p><b>Czy starczy nam lat życia, żeby dorównać piorunowi?</b></p> <p>Według obliczeń wynika, że człowiek nie jest w stanie spożyć tyle pokarmów, żeby wytworzyć tyle energii, co piorun.</p>	<p>Człowiek nigdy nie dorówna piorunowi. Nie jest w stanie wytworzyć tyle energii w ciągu całego życia ( nawet, gdyby żył 100 lat ), co piorun w ułamku sekundy.</p>

## UNIT 81

---

### **Tytuł: JAK DZIAŁA TERMOMETR SPORZĄDZONY PRZEZ CELSJUSZA?**

#### **Co to jest topnienie?**

Topnienie jest proces zamiany ciała stałego w ciało ciekłe. Dla ciała o budowie krystalicznej topnienie zachodzi w ściśle określonej temperaturze.

#### **Czym ten proces różni się od krzepnięcia?**

Krzepnięcie jest procesem odwrotnym, czyli jest zamianą cieczy w ciało stałe. Dla ciała o budowie krystalicznej zachodzi w tej samej temperaturze, co topnienie.

#### **Co to jest parowanie?**

Parowaniem nazywa się zjawisko zamiany cieczy w gaz. Szczególnym rodzajem parowania jest wrzenie. Dla ciał o budowie krystalicznej zachodzi w ściśle określonej temperaturze.

#### **Czym ten proces różni się od skraplania?**

Skraplanie jest procesem odwrotnym do parowania.

#### **Ile wynosi temperatura topnienia i wrzenia dla wody?**

Odpowiednio:  $0^{\circ}\text{C}$  i  $100^{\circ}\text{C}$ .

Kelwin jest jednostką służącą do pomiaru absolutnej temperatury układu. W skali Celsjusza za zero przyjęto umownie temperaturę zamarzania powszechnie występującej substancji, jaką jest woda. W skali Kelvina zero - to zero absolutne. Ciało o temperaturze 0 K, nie może już być zimniejsze, nie można z niego uzyskać żadnej energii cieplnej. Zero kelwina to  $-273,15^{\circ}\text{C}$ . Jeden kelwin równa się jednemu stopniowi na skali Celsjusza. Możliwe, że nie da się w praktyce osiągnąć temperatury zera absolutnego. Jak dotychczas, naukowcom udało się oziębic niektóre ciała do kilku milionowych stopnia powyżej.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Co dzieje się z temperaturą wody podczas topnienia lodu?</b></p> <p>Dopóki w naczyniu jest lód, woda nie zmienia temperatury. Oznacza to, że jest to ciało o budowie krystalicznej. Termometr powinien wskazywać wtedy 0°C.</p>	<p>Termometr wykonany przez ucznia jest niezbyt dokładny, ale mierzy temperaturę. Spełnia wobec tego swoje zadanie. Na ocenę ma wpływ estetyka, staranność i dokładność wykonania przyrządu.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak wyznaczyć temperaturę 100°C?</b></p> <p>Wystarczy wodę zagotować. Osiągniemy wówczas temperaturę 100°C. Dopóki woda gotuje się temperatura ani nie rośnie, ani nie spada.</p>	
Doświadczenie 3	<p><b>Jak wyskalować termometr, który ma zaznaczone dwie temperatury 0°C, 100°C?</b></p> <p>Wystarczy podzielić skalę na dziewięć równych części będziemy mieli wyskalowany termometr co 10°C. Gdybyśmy chcieli mieć większą dokładność, to należałoby jeszcze podzielić każdą dziesiątą część termometru na następne dziesięć części.</p>	<p>Dlaczego takiego termometru nie stosuje się w praktyce?</p> <p>Termometr działałby tylko w temperaturze dodatniej. Poza tym woda w temperaturze od 0 °C do 4°C ma anomalną rozszerzalność, tzn. w tych temperaturach objętość wody zamiast rosnać maleje.</p>



	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 4	<p>Jaką cieczą wypełniane są termometry?</p> <p>Jeśli chcemy mierzyć temperaturę powietrza na zewnątrz, najlepszy jest termometr wypełniony barwionym alkoholem. Jeśli chcemy zmierzyć wysokie temperatury, najlepiej wypełnić termometr rtęcią.</p> <p>Temperatura wrzenia spirytusu: 78 °C, rtęci: 356°C, Temperatura krzepnięcia spirytusu: -114°C, rtęci: -39°C.</p>	<p>Klasyczne termometry rtęciowe czy spirytusowe są nieporęczne, łatwo je stłuc, mają też zwykle długi czas reakcji na zmiany temperatury. Wad tych nie mają układy termometrów elektronicznych. W roli czujników stosuje się w nich zwykle diody krzemowe lub tranzystory małej mocy.</p> <p>Ze względu na szkodliwe działanie rtęci na zdrowie człowieka, otaczające nas środowisko naturalne oraz trudności z jej unieszkodliwieniem Unia Europejska dąży do maksymalnej eliminacji tego metalu z naszego otoczenia. Termometry rtęciowe oraz inne urządzenia pomiarowe zawierające rtęć zostały wycofane z produkcji .</p>

## UNIT 82

---

### Tytuł: **CZY MOŻNA WYZNACZYĆ TEMPERATURĘ TOPNIENIA PARAFINY?**

**Co to jest topnienie?** Topnienie jest procesem fizycznym polegającym na przejściu ciała ze stanu stałego w stan ciekły. Dla ciał o budowie krystalicznej zachodzi ten proces w ściśle określonej temperaturze, zwanej temperaturą topnienia.

**Co to jest ciepło topnienia?** Ciepło topnienia definiuje się jako iloraz ciepła potrzebnego do stopienia ciała (w temperaturze topnienia) przez jego masę.

$$c_t = Q / m$$

**Co to jest krzepnięcie?** Krzepnięcie jest procesem fizycznym polegającym na przejściu ciała ze stanu ciekłego w stan stały. Dla ciał o budowie krystalicznej zachodzi ten proces w ściśle określonej temperaturze, zwanej temperaturą krzepnięcia.

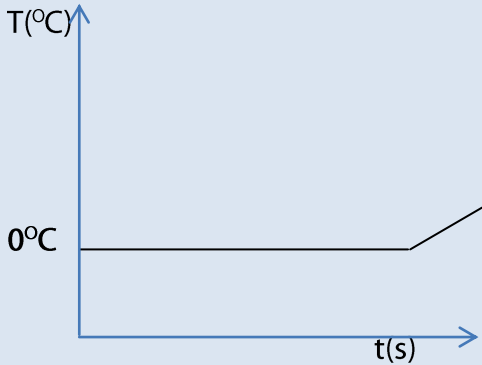
**Co to jest ciepło krzepnięcia?**

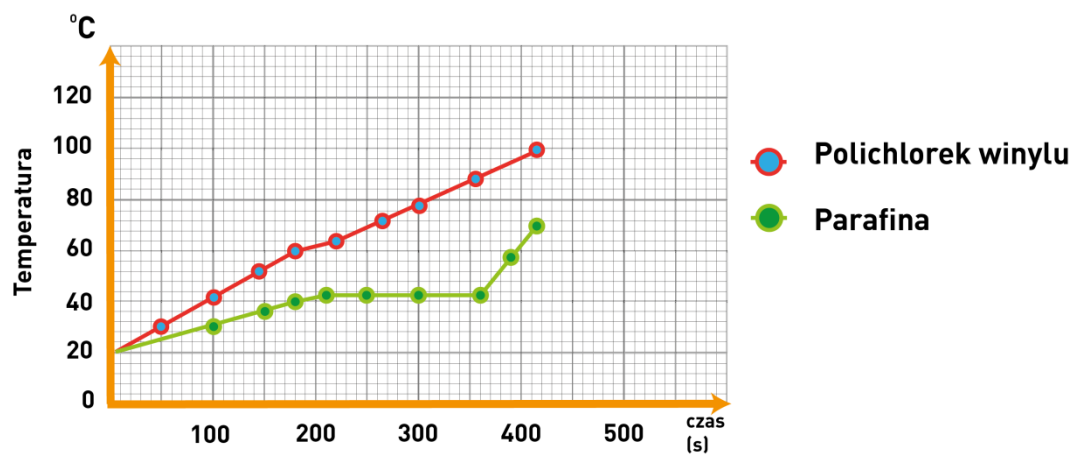
Ciepło krzepnięcia definiuje się jako iloraz ciepła oddanego przez krzepnące ciało (w temperaturze krzepnięcia) przez jego masę.

$$c_k = Q / m$$

**Czym się różni temperatura topnienia od temperatury krzepnięcia?**

Temperatura topnienia i krzepnięcia (dla ciał budowie krystalicznej) są sobie równe. Ciała bezpostaciowe nie mają ściśle określonej temperatury topnienia i krzepnięcia.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Jak zmienia się temperatura lodu w pojemniku w miarę upływu czasu?</b></p> <p>Temperatura pojemnika z lodem nie zmienia się i wynosi <math>0^{\circ}\text{C}</math>. Cała energia cieplna dostarczona do pojemnika idzie na rozerwanie wiązań między cząsteczkami lodu. Temperatura rośnie, gdy w pojemniku nie ma lodu. Zakończył się wtedy proces topnienia.</p>	<p>Temperatura topnienia lodu jest ściśle określona. Jest to więc ciało o budowie krystalicznej</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Co jest wykresem tego procesu?</b></p> <p>Wykresem tego procesu jest linia prosta równoległa do osi czasu.</p> <p>Dopiero po stopieniu lodu, prosta zaczyna rosnąć proporcjonalnie do czasu.</p> 	
Doświadczenie 3	<p><b>Jak zachowuje się parafina w procesie topnienia?</b></p> <p>Parafina nie ma ściśle określonej temperatury topnienia. Proces topnienia zachodzi w temperaturach około <math>42^{\circ}\text{C}</math> – <math>72^{\circ}\text{C}</math>.</p>	<p>Podobnie jak parafina zachowują się takie ciała jak: szkło, bursztyn, tworzywo sztuczne</p>
Doświadczenie 4	<p><b>Jak przedstawia się wykres zależności temperatury topnienia od czasu dla parafiny?</b></p> <p>Wykres górny przedstawia temperaturę topnienia parafiny i wykres dolny ciała o budowie krystalicznej.</p>	<p>Nie da się dokładnie określić temperatury topnienia parafiny. Wniosek – ciało to nie jest kryształem, jest ciałem bezpostaciowym.</p>



## UNIT 83

### Tytuł: JAKĄ ROLĘ PEŁNI TERMOS?

#### Na czym polega cieplny przepływ energii?

Cieplny przepływ energii następuje na skutek kontaktu cieplnego i różnicy temperatur między ciałami. Cząsteczki substancji o temperaturze wyższej mają większą średnią energię kinetyczną, niż cząsteczki substancji o temperaturze niższej. Gdy oba ciała się zetkną cząsteczki substancji o temperaturze wyższej, poruszające się szybciej, przekazują część swojej energii kinetycznej cząsteczkom substancji o temperaturze niższej, powodując zwiększenie ich prędkości.

#### Co to są przewodniki i izolatory?

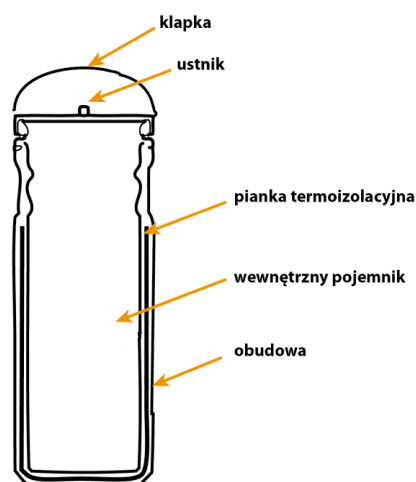
Ciała, które dobrze ciepnie przewodzą energię nazywamy przewodnikami cieplnymi. Do najlepszych przewodników cieplnych należą metale, np. srebro, miedź, czy aluminium. Dobrym przewodnikiem ciepła jest także diament.

Ciała, które bardzo źle przewodzą energię nazywamy izolatorami cieplnymi. Izolatorami cieplnymi są na przykład: tworzywa sztuczne (teflon, polistyren), parafina, drewno, tłuszcze, szkło itp. Dobrym izolatorem cieplnym jest powietrze unieruchomione, (jeżeli nie ma możliwości przepływu) oraz próżnia, (ponieważ nie ma cząsteczek, więc sposób przekazywania energii nie może zajść).

#### Co to jest termos?

Termos – naczynie o podwójnych ściankach, między którymi jest szczelna przestrzeń, w której panuje bardzo niskie ciśnienie, zwane próżnią techniczną. Chodzi w nim o to, aby izolował przepływ ciepła z wnętrza do otoczenia i żeby były jak najmniejsze straty energii wewnętrznej.

Naczynie to służy głównie do przechowywania substancji o dużej różnicy temperatury z otoczeniem.



Próżnia jest powszechnie uznawana za najdoskonalszy izolator. Brak atomów powoduje, że ciepło jest bardzo słabo przewodzone. Jednak najnowsze badania pozwoliły naukowcom wpaść na trop **materiału, który jeszcze słabiej przewodzi ciepło**. Chodzi tutaj o warstwy fonicznych kryształów przedzielonych próżnią.

	Spostrzeżenia
Doświadczenie 1	<p><b>Jaką temperaturę osiąga woda w różnych kubeczkach po pewnym czasie?</b></p> <p>W każdym kubeczku znajduje się woda o różnych temperaturach. Najwyższą temperaturę ma woda w kubeczku styropianowym, gdyż styropian jest najlepszym izolatorem. Różne temperatury są również w słoikach. Wyższa temperatura jest w słoiku odizolowanym od otoczenia kartonem i umieszczonym w większym słoju.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>W którym przypadku: z pręta metalowego, czy patyczka odpadnie plastelina?</b></p> <p>Oczywiście, że plastelina odpadnie z pręta metalowego. Pręt metalowy jest dobrym przewodnikiem ciepła, wobec tego nagrzej się bardzo szybko do końca pręta. Plastelina zrobi się miękka i mniej przylepna. Po pewnym czasie odpadnie od pręta.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Dlaczego niektóre przedmioty wydają się nam zimne, a niektóre ciepłe w tym samym pomieszczeniu, o tej samej temperaturze wewnątrz?</b></p> <p>Przewodniki takie jak klamka, czy uchwyt metalowy pobierają ciepło z naszej ręki i dlatego wydają się zimniejsze, niż jest w rzeczywistości. Natomiast izolatory (szyba, ławka) nie są w stanie pobrać takiej ilości ciepła, dlatego wydają się nam ciepłe.</p>
Doświadczenie 4	<p><b>W którym termosie dłużej utrzymamy wysoką temperaturę?</b></p> <p>Odpowiedź jest jedna. Najlepszym termosem jest butelka w folii bąbelkowej i aluminiowej. Występuje tu warstwa izolująca (folia bąbelkowa). Poza tym folia aluminiowa nawinięta bezpośrednio na butelkę chroni przed utratą ciepła z butelki. Najszybciej ostygnie woda w butelce niezabezpieczonej.</p>

## UNIT 84

### Tytuł: STARY ZEGAR WAHADŁOWY W SALONIE ZACZAŁ SIĘ SPÓŹNIAĆ. CO ZROBIĆ, ABY WYREGULOWAĆ JEGO PRACĘ?

#### Co to jest wahadło matematyczne?

Wahadło matematyczne to ciało zawieszone na nierozciągliwej i nieważkiej linie, sznurku w punkcie przyłożenia znajdującym się nad środkiem ciężkości tego ciała. Tak, aby po odchyleniu ciała można było zaobserwować ruch po półkolu, w którym ciało wychyla się o kąt  $\alpha$ .

Aby dane wahadło można było nazwać wahadłem matematycznym muszą być spełnione następujące warunki:

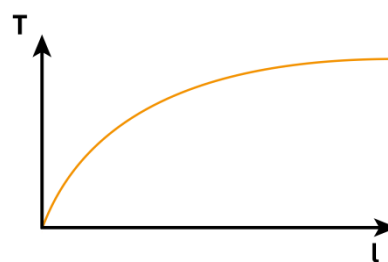
1. Wychylenie wahadła  $\alpha$  musi być małe.
2. Rozmiar ciała zawieszonego na nici musi być niewielki.
3. Masa nici (sznurka) musi być mała.
4. Nić nie może być rozciągliwa.

#### Od czego zależy okres drgań wahadła matematycznego?

Okres drgań wahadła matematycznego nie zależy od masy, ani od kąta wychylenia. Zależy natomiast od długości wahadła. Wzór przedstawia się następująco:

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{L}{g}}$$

Jak wygląda wykres zależności okresu drgań od długości wahadła matematycznego?

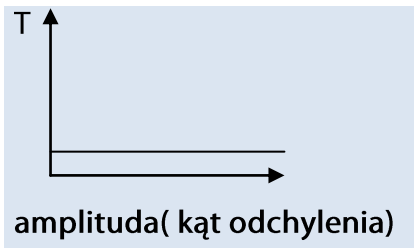
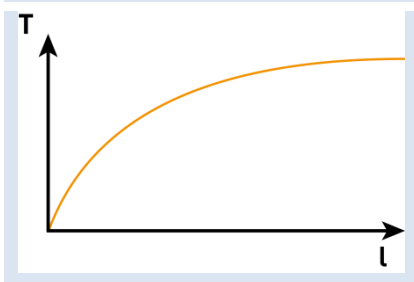
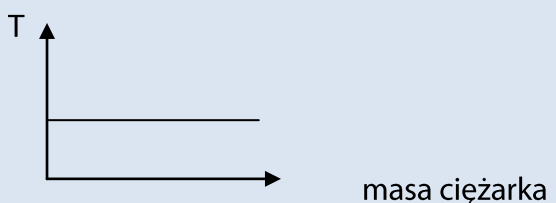


Gdzie ma zastosowanie wahadło matematyczne?

Przykładem zastosowania wahadła matematycznego jest zegar wahadłowy. Zegar mechaniczny wykorzystujący wahadło jako regulator chodu do odmierzenia czasu. Do wskazywania czasu w zegarach wahadłowych wykorzystuje się wskaźnik analogowy w postaci tarczy i wskazówek. Zegar wahadłowy napędzany jest zazwyczaj siłą grawitacji (obciążnik na linie), sprężyną lub elektromagnesem. Zegar wahadłowy jest bardzo wrażliwy na zakłócenia pracy wynikające ze zmian temperatury, ciśnienia, niewłaściwe

ustawienie oraz drgania pochodzące z otoczenia. Dlatego zegary te budowane są wyłącznie jako stacjonarne.

Za pomocą wahadła matematycznego można dość dokładnie zmierzyć wartość przyspieszenia ziemskiego. Korzystamy ze wzoru na okres drgań;  $g = T^2 \cdot l / 4\pi^2$

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Czy okres drgań wahadła matematycznego zależy od kąta odchylenia od pionu, czyli od amplitudy?</p> <p>Kąt odchylenia ciężarka od pionu nie ma wpływu na okres drgań. Warunek jest jeden – kąt odchylenia w każdej sytuacji musi być niewielki.</p>	 <p>amplituda( kąt odchylenia)</p>
Doświadczenie 2	<p>Czy okres drgań zależy od długości wahadła?</p> <p>Okres drgań zależy od długości wahadła. Im dłuższe wahadło, tym większy okres drgań wahadła.</p>	
Doświadczenie 3	<p>Czy okres drgań wahadła matematycznego zależy od masy ciężarka?</p> <p>Okres drgań wahadła matematycznego nie zależy od masy ciężarka.</p>	<p>Okres drgań wahadła matematycznego zależy tylko od długości wahadła. Im krótsze wahadło, tym okres drgań mniejszy. Wobec tego, żeby przyspieszyć spóźniający się zegar, należy skrócić wahadło.</p> 



## UNIT 85

### Tytuł: JAK ZWIĘKSZANIE MASY WPŁYWA NA OKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ DRGAŃ WAHADŁA SPRĘŻYNOWEGO?

#### Co to jest wahadło sprężynowe?

Ciało o masie  $m$  zawieszone na sprężynie o współczynniku sprężystości  $k$ . Jednym z rodzajów ruchu, jest ruch drgający, w którym ciało porusza się tam i z powrotem po tej samej drodze. Przykładem takiego ruchu jest ruch harmoniczny prosty. W naszym przypadku jest to ciężarek zaczepiony na sprężynie spoczywający w położeniu, które jest położeniem równowagi. Jeśli ciężarek pociągniemy w dół poniżej położenia równowagi i puścimy, zacznie on wykonywać drgania w górę i w dół.

#### Jaki jest wzór na okres drgań wahadła sprężynowego?

$m$ -masa wahadła

$k$ - współczynnik sprężystości sprężyny

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{m}{k}}$$

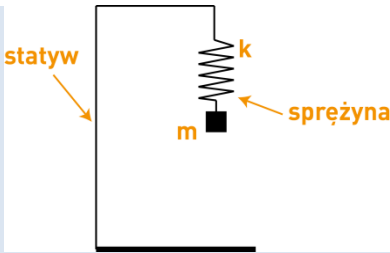
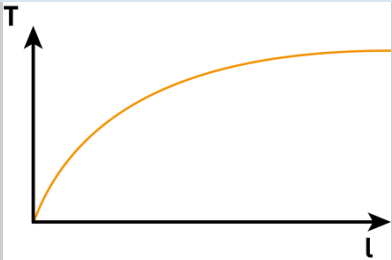
#### Co to jest częstotliwość i jakim wzorem jest wyrażana?

Częstotliwość wyraża liczbę drgań przypadających w jednostce czasu. Przedstawiona jest ona wzorem

$$f = 1 / T \quad \text{jednostką częstotliwości jest 1 Hz}$$

Zastosowanie sprężyny jako napędu zegara pozwoliło na znaczne zmniejszenie jego rozmiarów, wprowadzenie zaś do regulatora balansowego sprężyny spiralnej (włosa) zapewniło funkcjonowanie zegara bez względu na jego położenie. Umożliwiło to zastosowanie zegara sprężynowego jako przenośnego zegarka kieszonkowego.

Zegary sprężynowe pojawiły się w XV wieku. Szczególnym przypadkiem zegara sprężynowego jest tzw. stoper, który można zatrzymać w każdej chwili, używany głównie na zawodach sportowych.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p>Jaki wpływ na okres drgań wahadła sprężynowego ma masa ciężarków zawieszonych na sprężynie?</p> <p>Okres drgań sprężyny rośnie przy każdorazowym obciążeniu jej odważnikami. Im większa masa, tym większy okres drgań.</p>	 <p>Wahadło sprężynowe</p>
Doświadczenie 2	<p>Jak zmienia się częstotliwość drgań sprężyny?</p> <p>Częstotliwość drgań sprężyny maleje zgodnie ze wzorem <math>f = 1 / T</math>. Im większa masa, tym mniejsza częstotliwość, ale okres drgań większy</p>	
Doświadczenie 3	<p>Jak wygląda wykres zależności okresu drgań wahadła sprężynowego od masy odważników zawieszonych do sprężyny?</p> 	<p>Okres drgań wahadła sprężynowego zależy od masy zawieszanej na sprężynie oraz współczynnika <math>k</math>, określającego rodzaj materiału, z którego wykonana jest sprężyna.</p>

## UNIT 86

### Tytuł: **DLACZEGO TACOMA BRIDGE ZAWALIŁ SIĘ?**

#### **Co to jest akustyka?**

Akustyka – dział fizyki i techniki obejmujący zjawiska związane z powstawaniem, propagacją i oddziaływaniem fal dźwiękowych. Ze względu na różnorodność działów akustyka jest obecnie traktowana jako nauka interdyscyplinarna obejmująca oprócz akustyki ogólnej, zajmującej się zagadnieniami podstawowymi, również szereg działów akustyki stosowanej, zajmujących się praktycznym zastosowaniem zjawisk dźwiękowych.

#### **Co to jest rezonans mechaniczny (np. akustyczny)?**

Rezonans mechaniczny (akustyczny) polega na pobudzeniu do drgań akustycznych jakiegoś ciała przez inne ciało drgające mające taką samą częstotliwość drgań własnych. Przykładem układu, w którym występuje rezonans mechaniczny słabo tłumiony, jest układ wahadeł sprzężonych.

#### **Podaj przykłady z życia, w którym występuje zjawisko rezonansu?**

Silnik samochodu przy pewnych prędkościach będzie powodował rezonans mechaniczny w elementach karoserii pojazdu. Mosty lub inne obiekty budowlane mogą wejść w stan rezonansu mechanicznego pod wpływem uderzeń wody, wiatru lub drgań powstałych w wyniku poruszania się po nich innych obiektów mechanicznych. Budowle mogą ulec zniszczeniu pod wpływem rezonansu powstałego w wyniku drgań ziemi lub wiatru. Silnik elektryczny podczas rozpędzania lub zwalniania przechodzi fazę drgań rezonansowych, przy której silnik mocno drga. Tańcząca na plastrze pszczoła "przywołuje" kilkanaście innych, które rytmicznie powtarzają kończynami te same ruchy, uderzając w tym samym rytmie o brzegi komórek plastra. Powstaje rezonans mechaniczny, który rozchodzi się po całym ulu - w ten sposób wszystkie pszczoły zostają bardzo szybko powiadomione o źródle - rozmiarach pożytku, a także o jego odległości od ula.

## Na czym polega zjawisko rezonansu akustycznego w napiętych strunach?

**Napięte struny** mają częstotliwości rezonansowe bezpośrednio związane z masą, długością i napięciem. Co wykorzystano w licznych instrumentach strunowych takich jak: lutnie, harfy, gitary, pianina, skrzypce i wiele innych.

**Kamerton** jest przyrządem, którym ludzie związani z muzyką posługują się na co dzień. Dzięki niemu stroją instrumenty. Kiedy ustawimy obok siebie dwa identyczne kamertony i uderzeniem wprawimy jeden z nich w drganie, to usłyszymy także dźwięk drugiego kamertonu.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Która kulka zaczyna również wahać się po wprawieniu w ruch wahadłowy przypadkowej kulki?</b></p> <p>Z położenia równowagi wychyla się tylko ta kulka, która ma tę samą długość wahadła, co kulka wprawiona wcześniej w ruch. Mamy tu do czynienia z zjawiskiem rezonansu mechanicznego</p>	<p>Regularne, okresowe, nawet niezbyt silne podmuchy wiatru potrafią zniszczyć okazałych rozmiarów most.</p> <p>Kolumna wojskowa nie może przechodzić przez most krokiem defiladowym. Jeśli regularne uderzenia butów w podłozie by się zgrały z częstotliwością własną mostu mogło by dojść do zawalenia.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Dlaczego piasek nasypywany na folię spożywczą drga w rytm muzyki z radia?</b></p> <p>Mamy tu oczywiście do czynienia z zjawiskiem rezonansu mechanicznego. Drgania powietrza wywołane dźwiękiem wydobywającym się z radia, przenoszone są na folię spożywczą i piasek znajdujący się na niej.</p>	<p>Konstrukcje samolotów są nitowane. Podczas lotu powstają turbulencje, które wprawiają samoloty w drgania. Gdyby nie luzy na nitach cała konstrukcja samolotu by mogła wejść w rezonans z drganiami pochodzącymi od</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Kiedy efekt rezonansu w kamertonach jest najlepszy?</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wraz ze wzrostem odległości między kamertonami siła dźwięku w kamertonie pobudzonym jest słabsza.</li> <li>2. Na siłę sygnału ma wpływ, w którą stronę ustawione są pudła rezonansowe.</li> </ol>	<p>Konstrukcje samolotów są nitowane. Podczas lotu powstają turbulencje, które wprawiają samoloty w drgania. Gdyby nie luzy na nitach cała konstrukcja samolotu by mogła wejść w rezonans z drganiami pochodzącymi od</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
	<p>3. Na siłę sygnału ma wpływ sposób ustawienia kamertonu jednego względem drugiego (mocniejszy sygnał, gdy kamertony są ustawione równoległe, słabszy, gdy prostopadle).</p> <p>4. Im większa siła kamertonu generującego, tym większa odległość wysyłania fali, przy której następował rezonans.</p>	<p>turbulencji i samolot by się rozpadł.</p> <p>Pobudzając ultradźwiękami do drgań kamienie nerkowe można wprowadzić je w stan rezonansu z impulsami dźwięku. Amplituda drgań gwałtownie wrasta i kamień się kruszy. Przy czym częstotliwość drgań kamieni znacznie różni się od częstotliwości drgań struktury nerki, więc nie ma obaw, że zniszczy się nerkę.</p> <p>Most Tacoma Bridge zawalił się wskutek powstania rezonansu mechanicznego pod wpływem uderzeń wiatru.</p>
Doświadczenie 4	<p><b>Jak działa instrument muzyczny wykonany samodzielnie?</b></p> <p>Do tego, żeby instrument grał, nie jest nawet potrzebna nastrojona gitara. Wystarczy pudło i żyłki (różnej grubości). Uderzasz w naprężoną żyłkę i ona się porusza, czyli rezonuje.. Drgania żyłki są przenoszone na pudełko. Powietrze znajdujące się w pudełku jest również wprawiane w drgania i dlatego można tak łatwo usłyszeć dźwięki.</p> <p>Już po zagranie pierwszych tonów na twojej gitarze zauważysz, że najgrubsze żyłki wydają najniższe dźwięki, zaś najcieńsze żyłki dźwięki najwyższe. Po zmianie naprężenia żyłek uzyskasz inne tony.</p>	

## UNIT 87

### Tytuł: **JAK MOŻNA ODDZIELIĆ PIEPRZ OD SOLI?**

#### Na czym polega elektryzowanie ciał?

Elektryzowanie ciał polega na gromadzeniu w danym ciele nadmiaru ładunków elektrycznych jednego znaku.

#### Jaki rodzaj ładunków i w jaki sposób można je wytworzyć?

Istnieją dwa rodzaje ładunków elektrycznych: dodatnie  $+q$  i ujemne  $-q$ . Ładunki jednoimienne odpychają się, a różnoimienne – przyciągają się. Niektóre ciała pod wpływem pocierania gromadzą ładunek elektryczny jednego znaku i przyciągają drobne kawałki papieru, słomki, nitki itp. Ciała potarte o siebie elektryzują się przeciwnymi ładunkami. Pomiedzy naelektryzowanymi ciałami występuje oddziaływanie elektrostatyczne. Ładunki można wytworzyć również przez dotyk bądź indukcję.

#### Co to jest pole elektrostatyczne?

Pole elektrostatyczne jest to obszar, w którym na każdy ładunek elektryczny umieszczony w tym obszarze, działa siła proporcjonalna do wielkości tego ładunku.

Elektryczność została odkryta już około 2600 lat temu w starożytnej Grecji. Tales z Miletu pierwszy zaobserwował i opisał zjawisko elektryzowania ciał. Był on również znanym filozofem. A oto jedna anegdota o nim. Tales, idąc, wpatrywał się w gwiazdy i wpadł do wykopanej jamy. Służąca powiedziała, że dobrze mu tak, bo nie wie, co ma pod nogami, a śledzi, co jest na niebie.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Dlaczego pieprz przyciągany jest przez linijkę?</b></p> <p>Na linijce pod wpływem pocierania gromadzi się ładunek elektryczny jednego znaku i to on powoduje przyciąganie ziarenek pieprzu. Im bliżej jest linijka i bardziej naelektryzowana, tym więcej pieprzu przyciąga linijka.</p>	<p>Pieprz przez indukcję elektryzuje się przeciwnie i jest przyciągany przez linijkę</p> <p>W wyniku polaryzacji</p>

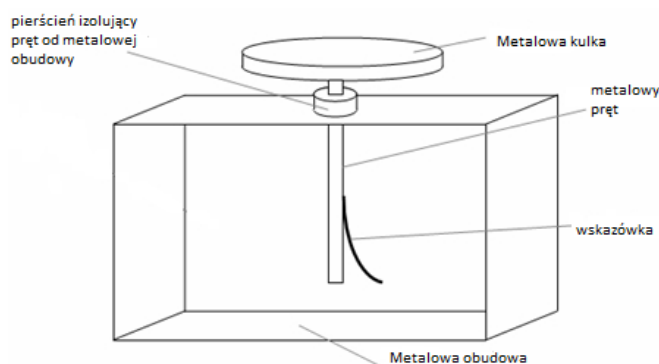
	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p><b>Dlaczego przy naelektryzowanym baloniku nie można uczesać włosów?</b></p> <p>W wyniku pocierania balonika o włosy, balonik i włosy elektryzują się przeciwnymi ładunkami. Włosy naelektryzowane jednoimiennie odpychają się, ale przyciągane są przez balonik. W efekcie włosy stają „dęba”.</p>	<p>ładunki o znaku przeciwnym do ładunku naelektryzowanego ciała będą bliżej.</p> <p>Ładunki jednoimiennie odpychają się.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Jak zachowuje się woda pod wpływem naelektryzowanej linijki?</b></p> <p>Woda zostanie przyciągnięta, ponieważ cząsteczki wody mają dipolową strukturę. Dipole, pod wpływem siły wzajemnego oddziaływania, ustawią się w tym samym kierunku. Mówimy wtedy o polaryzacji.</p>	<p>Siła odpychania między elektronami na linijce i odepchniętymi na puszcze jest mniejsza niż siła przyciągania. Gdy dotkniemy palcem połówkę zawierającą elektrony, wtedy spłyną one na człowieka. Po odjęciu palca puszka będzie miała niedomiar elektronów. Będzie naelektryzowana dodatnio przez indukcję</p>
Doświadczenie 5	<p><b>Jak zachowuje się puszka pod wpływem naelektryzowanej linijki?</b></p> <p>Do aluminiowej puszki leżącej na stole, zbliżamy naelektryzowaną linijkę lub inne ciało naelektryzowane np. przez dotyk. Puszka zaczyna się toczyć w kierunku linijki. Dzieje się tak dlatego, że linijka odpycha swobodne elektrony znajdujące się na puszcze. Na połowie puszki bliższej laski pozostają ładunki dodatnie. To siła przyciągania elektronów z linijki i dodatnich protonów z puszki, z których otoczenia zniknęły elektrony, powoduje ruch puszki. Puszka będzie również podążać za linijką, gdy będzie ona naelektryzowana dodatnio.</p>	<p>Elektryzując ciało sprawiamy, że dzięki ładunkom na tym ciele, możemy</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 6	<p><b>Do czego służy płyn antyelektrostatyczny?</b> Aby zmniejszyć lub w większym stopniu wyeliminować naelektryzowanie tkanin i włosów, stosujemy płyny antyelektrostatyczne. Materiały powlekane są środkami, które przewodzą prąd. Dzięki temu, nie zmieniając struktury materiałów, uzyskujemy na ich powierzchni, a więc tam, gdzie pojawiają się ładunki elektryczności statycznej, warstewkę, przez którą one łatwo spływają.</p>	<p>oddzielić pieprz od soli. Niestety, nie jesteśmy w stanie uczesać się, dlatego dobrze jest w takim przypadku zastosować płyn antyelektrostatyczny.</p>



## UNIT 88

### Tytuł: CZY ELEKTROSKOP, KTÓRY ZBUDOWAŁ DAREK SPEŁNIŁ JEGO OCZEKIWANIA?



Budowa elektroskopu

#### Co to jest elektroskop?

Elektroskop jest przyrządem służącym do mierzenia wielkości ładunku elektrycznego pokazującym jego wielkość, dzięki wychyleniu wskazówek oddziałujących

elektrostatycznie. Najprostszy elektroskop można skonstruować z kawałka drutu, szklanki oraz dwu kawałków folii aluminiowej służącej za wskazówki. Taki elektroskop można złożyć w trakcie lekcji, lecz niestety trudno go wyskalować i jest pomocny tylko wtedy gdy chcemy pokazać występowanie ładunku elektrycznego bez pomiaru jego wielkości.

#### Do czego służy elektroskop?

Elektroskop wykorzystuje zjawisko odpychania się jednoimiennych ładunków elektrycznych. Przy zetknięciu pręta z obiektem naładowanym elektrycznie część ładunku przepływa z tego obiektu do elektroskopu, listki folii odpychają się, wielkość odchylenia listków zależy od zgromadzonego na nich ładunku.

Za pomocą elektroskopu odkryto promienie kosmiczne. Zaobserwowano, że naładowany elektroskop powoli rozładowuje się samoistnie. Efekt był coraz szybszy wraz ze wzrostem wysokości (pomiar wykonano z użyciem balonu). Wy tłumaczeniem była jonizacja powietrza przez cząstki pochodzące nie z Ziemi – jak pierwotnie zakładano – a z kosmosu.



	<b>Spostrzeżenia</b>
	<p><b>Jak działa zbudowany przez Ciebie elektroskop?</b></p> <p>Samemu można zbudować i przetestować prosty elektroskop.</p>
<b>Doświadczenie 1</b>	<p>Potrzebujemy do tego paska aluminiowej folii. Zginamy go w pół i zawieszamy na łyżeczce. Następnie elektryzujemy go.. Robimy to pocierając energicznie plastikowy długopis o wełniany materiał i dotykając folii. Listki odchylają się.</p> <p>Jest to rezultat naelektryzowania się tym samym ładunkiem listków elektroskopu. Wiemy, że ładunki jednoimienne odpychają się.</p>
<b>Doświadczenie 2</b>	<p><b>Co dzieje się po dotknięciu naelektryzowanego elektroskopu dłonią?</b></p> <p>Elektroskop po dotknięciu palcem się rozładowuje. Dzieje się tak dlatego, że ładunek zgromadzony na listkach elektroskopu rozchodzi się po ludzkim ciele. Aby naładować elektroskop ponownie, należy kilkakrotnie pocierać plastikowy długopis i przekazywać ładunek listkom elektroskopu. Za każdym razem rozchylają się one coraz bardziej. Ładunek elektryczny jest zatem wielkością podzielną — można naelektryzować ciało mniej lub bardziej, przekazać mu mniej lub więcej ładunku elektrycznego. Za każdym razem jeśli dotkniemy ręką łyżeczki, nastąpi rozładowanie. Ręka zachowa się jak uziemienie.</p>
<b>Doświadczenie 3</b>	<p><b>Jak zachowuje się elektroskop po zamontowaniu dodatkowego paska aluminiowego?</b></p> <p>Powstaje w tym przypadku butelka do gromadzenia ładunków. Przypomina nam butelkę lejdejską. Działanie butelki jest efektywniejsze, gdy obejmuje ją ręka eksperymentatora.</p> <p>Dziś wiemy, że elektryczność gromadzi się w przewodzących częściach butelki. Najbardziej dojrzała konstrukcja butelki lejdejskiej miała wewnętrzną i zewnętrzną powierzchnię butelki wyklejoną metalową folią. Przewód wchodzący do butelki stykał się z folią wewnętrzną. W tej postaci butelka lejdejska przypominała już konstrukcję współczesnego kondensatora. Jeśli do takiej butelki przybliżymy naelektryzowany długopis, nastąpi przeskoczenie iskry elektrycznej (rozładowanie).</p>

## UNIT 89

### Tytuł: DLACZEGO PODCZAS BURZY NIEBEZPIECZNIE JEST KRYĆ SIĘ POD WYSOKIMI DRZEWAMI?

#### Co to jest indukcja elektrostatyczna?

Indukcja elektrostatyczna jest to zjawisko fizyczne polegające na zmianie rozkładu ładunków elektrycznych danego ciała pod wpływem pola elektrycznego. Jeśli polem elektrycznym rozsunie się ładunki, a następnie z jednego końca ciała "odprowadzi" się ładunek tam zgromadzony, można to ciało trwale naelektryzować.

Przesunięte ładunki zmieniają pole elektryczne nie tylko w przewodniku, ale także w otaczającej przestrzeni. Po odsunięciu ładunku indukującego (bez rozdzielania) układ ładunków w przewodniku powraca do poprzedniego stanu.

#### Na czym polega zasada zachowania ładunku elektrycznego?

W każdym izolowanym procesie w przyrodzie, żaden ładunek nie może ginać i nie może być przypadkowo wyprodukowany. Całkowity ładunek procesu jest stały. Jeśli w procesie wyprodukowana zostaje nowa, naładowana cząstka, to musi towarzyszyć jej pojawienie się drugiej cząstki lub innych cząstek, których ładunek jest dokładnie przeciwny i "kasuje" ładunek cząstki pierwszej.

#### Na czym polega elektryzowanie przez dotyk?

Elektryzowanie przez dotyk (zetknięcie ciała naładowanego z ciałem nienaładowanym) polega na przejściu nadmiaru elektronów z jednego ciała na drugie (można powiedzieć, że ciało nienaładowane ma "nadmiar" elektronów w porównaniu z ciałem naładowanym "+", natomiast "niedmiar" w porównaniu z ciałem naładowanym "-").

**Piorun** w pewnym sensie przypomina olbrzymią iskrę elektryczną. Zwykła iskra powstaje przykładowo, kiedy po przejściu paru kroków po dywanie chwytamy za klamkę. Buty trąc o dywan, zbierają zeń elektrony. Zgromadzony na ciele ładunek elektryczny jest źródłem pola elektrycznego, co sprawia, że między człowiekiem a dowolnym przedmiotem powstaje różnica potencjałów. Jeśli

pole jest słabe to powietrze zachowuje się jak dobry izolator. Ale kiedy dłoń zbliżamy się do klamki natężenie lokalnie wzrasta. Gdy osiągnie wartość krytyczną, zwaną napięciem przebicia wynoszącą około 3 mln V/m, powietrze staje się przewodnikiem i następuje wyładowanie: między palcem a klamką przepływa prąd. Ujemny ładunek na dnie chmury staje się na tyle duży, że napięcie pomiędzy Ziemią a chmurą dochodzi do 100 000 000 V. Ziemia wprawdzie też ma ładunek ujemny, ale jest on tak maleńki wobec olbrzymiego ładunku ujemnego dołu chmury, że względem chmury Ziemia jest naładowana dodatnio.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Jak zachowuje się balonik po przybliżeniu do ściany?</b></p> <p>Balon przyklei się do ściany. Ściana przyciąga balonik na zasadzie indukcji elektrostatycznej. Naładowane balony trzymały się ściany, ponieważ ich ujemny ładunek i dodatni ładunek ściany przyciągały się wzajemnie. Elektrony z balonów przenosiły się na ścianę tak długo, aż ich ładunki nie wyrównały się. Ściana jest złym przewodnikiem i dlatego balony mogły zatrzymać się tak długo na ścianie.</p>	<p>Zadania są trudne do wykonania, w pomieszczeniu musi być suche powietrze, więc najlepiej wykonać je zimą w zamkniętej dobrze ogrzanej sali!!</p> <p>Prąd zawsze płynie najkrótszą (a raczej najłatwiejszą) drogą od plusa, do minusa. Drzewo lepiej przewodzi prąd niż powietrze, więc ładunek elektryczny "przeskakuje" na drzewo, przy pierwszej możliwej okazji. Dlatego drzewa "przyciągają pioruny". Z kolei człowiek jeszcze lepiej przewodzi</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jak zachowuje się balon w pobliżu skrawków papieru?</b></p> <p>Balon przyciągnie skrawki papieru, dzięki indukcji elektrostatycznej. Skrawki papieru w wyniku dotknięcia ich przez balonik elektryzują się tymi samymi ładunkami i po pewnym czasie odpadną od balona.</p>	

Doświadczenie 3	<p><b>Dlaczego przy naelektryzowanym baloniku nie można uczesać włosów?</b></p> <p>W wyniku pocierania balonika o włosy, balonik i włosy elektryzują się przeciwnymi ładunkami. Włosy naelektryzowane jednoimiennie odpychają się, ale przyciągane są przez balonik. W efekcie włosy stają „dęba”.</p>	<p>prąd niż drzewo, więc ładunek elektryczny z drzewa może "przeskoczyć" na stojącego w pobliżu człowieka, również "przy pierwszej możliwej okazji".</p>
Doświadczenie 4	<p><b>Jak zachowa się kartka papieru umieszczona między dwoma balonami naładowanymi ładunkami jednoimiennymi o tej samej wartości?</b></p> <p>Aż trudno w to uwierzyć, ale kartka pozostanie elektrycznie obojętna i po prostu spadnie.</p>	<p>Pod wpływem działania kwasu siarkowego na nadmanganian potasu wydziela się tlen zawierający ozon, który energicznie reaguje z alkoholem. Tej właśnie reakcji towarzyszą iskierki oraz słabe trzaski. Sam możesz zauważyć, że za każdym razem, gdy pojawi się iskierka, na powierzchnię cieczy wypływa pęcherzyk gazu. Jest to dwutlenek węgla, powstający w wyniku utleniania alkoholu etylowego tlenem.</p>
Doświadczenie 5	<p><b>Jak można wytworzyć błyskawicę za pomocą talerza aluminiowego?</b></p> <p>Naelektryzowany talerz aluminiowy ma nagromadzoną dużą ilość ładunków elektrycznych. Jeśli dotkniemy ręką talerza, spowodujemy szybki przeskoc tych ładunków przez nasze ciało do Ziemi. Towarzyszy temu przeskoc iskry elektrycznej.</p>	<p>Zielone zabarwienie warstwy kwasu pochodzi od produktów rozpadu manganianu potasu podczas wydzielania się zeń tlenu.</p>
Doświadczenie 6	<p><b>Jak można wytworzyć burzę z piorunami?</b></p> <p>Możesz wytworzyć miniaturową burzę z piorunami i błyskawicami nawet w małej probówce. Co ciekawe, do tego celu nie będzie potrzebne żadne, nawet najsłabsze źródło prądu. Będzie to więc burza czysto chemiczna. To ciekawe i efektowne zjawisko polega na bardzo energicznym utlenianiu alkoholu etylowego tlenem</p>	

## UNIT 90

### **Tytuł: CZY MOŻLIWE JEST, ABY Z OWOCÓW LUB WARZYW UZYSKAĆ PRĄD ELEKTRYCZNY?**

#### **Co to jest prąd elektryczny?**

Prądem elektrycznym nazywamy zjawisko uporządkowanego ruchu ładunków elektrycznych.

#### **Co może być nośnikiem ładunku elektrycznego?**

Nośnikami ładunku elektrycznego są:

- elektrony (ładunki ujemne),
- jony dodatnie,
- jony ujemne.

#### **Z czego musi być zbudowany najprostszy obwód elektryczny, w którym popłynie prąd?**

Każdy obwód elektryczny musi się składać z:

- przewodników,
- źródła napięcia,
- odbiorników prądu elektrycznego.

#### **Jakie wielkości opisują prąd i jaka jest między nimi zależność?**

I – natężenie prądu elektrycznego (iloraz ładunku, który przepłynął w obwodzie, przez czas przepływu tego ładunku), wyrażone w amperach (A),

U – napięcie elektryczne (różnica potencjałów ładunków na końcach przewodnika) wyrażone w woltach (V),

R – opór elektryczny wyrażony w omach ( $\Omega$ )

$$R=U/I$$

#### **Jakie ciecze przewodzą prąd elektryczny?**

Cieczami tymi są wodne roztwory kwasów zasad i soli, gdyż substancje te w wodzie ulegają dysocjacji, czyli rozpadowi na jony.

Japońska firma Sony wyprodukowała miniaturową baterię elektryczną pracującą na soku owocowym. Może być ona wykorzystywana w telefonach komórkowych, notebookach, i playerach. 8 ml. soku starcza na godzinę pracy baterii.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Dlaczego należy szczególną uwagę zwrócić na prawidłowe podłączenie do owoców dwóch różnych blaszek?</b></p> <p>Jedna płytką będzie katodą(dodatnia), druga będzie anodą(ujemna).Kwas zawarty w owocach działa jak ogniwo galwaniczne. Energia chemiczna w procesie reakcji redoks zamieniana jest na energię elektryczną, co objawia się generowaniem prądu w obwodzie łączącym elektrody ogniwa. Zachodzi podobny proces do zjawiska elektrolizy. Cząsteczki kwasu pod wpływem wody rozpadają się na jony ujemne i dodatnie. Jony ujemne płyną do dodatniej anody, dodatnie zaś jony płyną do dodatniej katody.</p> <p>Po kilku minutach przepływu prądu przez taki elektrolit katoda i anoda zmieniają barwę.</p>	<p>Owoc będzie działać, jak elektrolit.</p> <p>Owoce są tymi substancjami które mogą wytworzyć prąd elektryczny. Dzieje się to dlatego, że owoce zawierają kwasy, które mogą ulec dysocjacji i dzięki temu jony dodatnie i ujemne mogą wędrować do elektrod. Następuje wówczas przepływ prądu.</p> <p>Czy wiecie, jak działa i jak nazywa się współczesne ogniwo galwaniczne?</p> <p>Powstały odwracalne ogniwa galwaniczne czyli akumulator.</p> <p>W pełni użyteczne i dziś szeroko stosowane są</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 2	<p><b>Dlaczego blaszka cynkowa i miedziana po pewnym czasie zmieniają kolor?</b></p> <p>Po dotarciu do elektrod jony przekazują im swój ładunek, a czasami wchodzi też z nimi w reakcję chemiczną, na skutek czego zamieniają się w obojętne elektrycznie związki chemiczne lub pierwiastki. Ponadto, wędrujące przez substancję jony mogą po drodze ulegać różnym reakcjom chemicznym z innymi jonami lub substancjami, które nie uległy rozpadowi na jony. Powstałe w ten sposób substancje zwykle albo osadzają się na elektrodach albo wydzielają się z układu w postaci gazu.</p>	<p>akumulatory ołowiowe zbudowane w 1859 r. przez G. Plante.</p> <p>Ogniwa galwaniczne zwane potocznie bateriami są wszędzie - w samochodzie, telefonie komórkowym komputerze. W zależności od zastosowań, muszą one być trwałe (jak w samochodzie), lekkie (jak w telefonie), długożyciowe (jak w komputerze). Wszystkie te wymagania można osiągnąć przez dobór właściwych metali. Budowę nie różnią się od stosu Volty (pierwszej baterii).</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Czy przepływ prądu może trwać nieustannie?</b></p> <p>Po pewnym czasie ubywa w roztworze nośników energii, czyli jonów dodatnich i ujemnych. W konsekwencji ogniwo przestaje działać</p>	<p>Baterią nadal najbardziej popularną jest cynkowo-węglowa. Niestety, pozostawiona na dłuższy czas potrafi się wylać i spowodować korozję zasilanego urządzenia.</p>



## UNIT 91

### Tytuł: **JAK PRZEKAZAĆ WIADOMOŚĆ NIE UŻYWAJĄC GŁOSU?**

#### **W jaki sposób można połączyć obwody elektryczne?**

Obwody elektryczne można połączyć **szeregowo** lub **równolegle**. Włączeniu szeregowym wszystkie odbiorniki łączone są ze sobą w jednym ciągu (jak jeden sznur koralu połączony z zapieciem). Na końcu tego połączenia jest źródło prądu. W połączeniu równoległym z pewnego punktu obwodu, (punktu rozgałęzienia lub węzła) wyprowadza się kilka przewodów, do każdego z tych przewodów instaluje się odbiorniki. Całość łączy się ze źródłem prądu. Obwód ten przypomina wiele sznurów koralu podłączonych do jednego zapiecia.

#### **Jak zmieniają się natężenie, napięcie, opór w tych połączeniach?**

Natężenie prądu w **obwodzie szeregowym** jest stałe. Opór zastępczy jest równy sumie oporów elektrycznych poszczególnych odbiorników. Napięcie całkowite jest równe sumie napięć między końcami poszczególnych odbiorników. W **połączeniu równoległym** napięcie między końcami poszczególnych odbiorników jest takie samo. Odwrotność oporu zastępczego jest równa sumie odwrotności oporów poszczególnych odbiorników. Natężenie prądu w obwodzie głównym jest równe sumie natężeń prądów płynących przez poszczególne odbiorniki.

#### **Jak łączone są wszystkie odbiorniki energii elektrycznej w naszych mieszkaniach i dlaczego?**

Wszystkie odbiorniki energii elektrycznej łączone są równolegle, co zapewnia takie samo napięcie równe 230 V w każdym odbiorniku. Jeżeli włączy się równocześnie kilka odbiorników, to w każdym z nich popłynie prąd o określonym natężeniu, a w przewodach odprowadzających prąd o natężeniu równym sumie ich natężeń. Duże natężenie prądu powoduje wydzielanie się dużej ilości energii w formie ciepła, co może spowodować przepalanie się przewodów.

## Co to jest alfabet Morse'a i gdzie ma on zastosowanie?

Jest to alfabet liter, cyfr i znaków specjalnych za pomocą dźwięków, błysków światła, impulsów elektrycznych lub znaków popularnie zwanych kreską i kropką.

Początkowo Morse stworzył swój kod z zamiarem wykorzystania go w telegrafii elektrycznym, a od 1890 kod Morse'a był już szeroko wykorzystywany w telekomunikacji radiowej. Obecnie najczęściej używany jest przez radioamatorów.

## Jaki rodzaj obwodu elektrycznego należy zastosować w obwodzie nadawczo-odbiorczym alfabetu Morse'a, aby był on widoczny na dużą odległość w ciemności?

W tym przypadku bardziej przydatny byłby obwód składający się z dwóch żarówek połączonych równolegle, bo zdecydowanie świecą jaśniej, niż jedna żarówka lub dwie żarówki połączone szeregowo. Jeśli jest to niewielka odległość wystarczy prosty obwód składający się z jednej żarówki. Do wykonania doświadczenia w klasie wystarczy obwód elektryczny z jedną żarówką.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	Czy trudne jest zapisanie imienia i nazwiska za pomocą alfabetu Morse'a. Jeśli mamy wydruk alfabetu Morse'a przedstawiający znaki zastępujące litery i cyfry, to nie ma problemu.	Jeśli mamy obwód elektryczny z żarówką i źródło prądu, to najprościej przekazać jest wiadomość posługując się alfabetem Morse'a.
Doświadczenie 2	Czy miałeś problem z wysłaniem wiadomości alfabetem Morse'a? Jeśli zapiszemy prawidłowo tekst przy pomocy alfabetu Morse'a, to nadanie wiadomości nie przedstawia problemu.	

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p><b>Czy można odczytać sygnały świetlne wysłane alfabetem Morse'a?</b></p> <p>Trzeba znać dobrze alfabet Morse'a i umieć nim błyskawicznie posługiwać się.</p>	
Doświadczenie 4	<p><b>Kiedy i w jaki sposób wysyłany jest sygnał SOS?</b></p> <p>Sygnał SOS wysyłany jest pomocą dźwięków, błysków światła, impulsów elektrycznych lub znaków popularnie zwanych kreską i kropką. Sygnał ten wysyłany jest w chwilach niebezpieczeństwa lub zagrożenia życia człowieka.</p>	<p>Czy wiecie, co oznacza w języku angielskim często wysyłany sygnał SOS ?</p> <p>Są to skróty słów angielskich: Save Our Ship (ratujcie nasz statek) lub Save Our Souls (ratujcie nasze dusze).</p>

A	·—	M	— —	Y	— · — —
B	— · · ·	N	— ·	Z	— — · ·
C	— · — ·	O	— — — —	1	· — — — —
D	— · ·	P	· — — ·	2	· · — — —
E	·	Q	— — · —	3	· · · — —
F	· · — ·	R	· — ·	4	· · · · —
G	— — ·	S	· · ·	5	· · · · ·
H	· · · ·	T	—	6	— · · · ·
I	· ·	U	· · —	7	— — · · ·
J	· — — —	V	· · · —	8	— — — · ·
K	— · —	W	· — —	9	— — — — ·
L	· — · ·	X	— · · —	0	— — — — —

## UNIT 92

### Tytuł: **ILE KOSZTUJE ENERGIA ELEKTRYCZNA W MOIM MIESZKANIU?**

#### Co to jest prąd elektryczny i w jaki sposób powstaje?

Prąd elektryczny to przepływ strumienia elektronów w przewodniku. Prąd może być zamieniany na inne formy energii - w żarówce na światło, w grzałce na ciepło, a w silniku na ruch obrotowy. Aby elektrony mogły przepływać, między końcami przewodnika musi być różnica potencjałów, czyli skupienie elektronów w jednym miejscu przewodnika. Gdy zamkniemy obwód - elektrony będą dążyć do wyrównania potencjałów i zaczną się przemieszczać.

#### Skąd bierze się energia elektryczna?

Źródła energii - nazywane inaczej nośnikami energii - dzieli się na:

- nieodnawialne, czyli surowce energetyczne, tj.: węgiel kamienny, węgiel brunatny, ropa naftowa, gaz ziemny, torf, łupki i piaski bitumiczne, pierwiastki promieniotwórcze (uran, tor i rad);
- odnawialne, do których należy siła spadku wody, energia wiatru, energia słoneczna, energia wody morskiej (prądów, fal, pływów, różnic temperatury), energia geotermiczna i energia biomasy.

#### Jak obliczamy energię elektryczną?

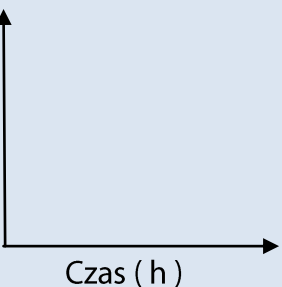
**Energia elektryczna** - energia układu ładunków elektrycznych - elektrodynamiczna, jeśli się ładunki poruszają, lub elektrostatyczna, jeśli pozostają w spoczynku.

Praktycznie: energia  $E$  przepływającego prądu elektrycznego w czasie  $t$ :  $E = U \cdot I \cdot t = I^2 \cdot R \cdot t$ , gdzie:  $I$  - natężenie prądu,  $U$  - napięcie wywołujące jego przepływ,  $R$  - opór elektryczny,  $t$  - czas przepływu prądu. Energię elektryczną wyraża się najczęściej w kWh =  $3,6 \cdot 10^6$  J.

**Energia jądrowa**- wytwarzana w reaktorach, w których wykorzystuje się uran. Rozszczepienie jądra uranu powoduje wydzielenie się ciepła, które zamienia wodę w parę. Najczęściej przygotowuje się uran w formie ceramicznych

pastylek wielkości ziarna grochu, wkłada do długich rur, które układa się w pęczki i umieszcza pionowo w „kotle” elektrowni, czyli w rdzeniu reaktora. Tam właśnie zachodzi rozszczepienie atomów uranu. Podczas pracy reaktora neutrony uderzają w jądra atomów uranu. Niektóre z nich ulegają rozszczepieniu, uwalniają się neutrony i wydzielą ogromna ilość energii. Uwolnione elektrony uderzają w kolejne jądra rozszczepiając je: wydzielą się ciepło i uwalniane są następne generacje neutronów. W ten sposób następuje reakcja łańcuchowa.

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Jak zmienia się liczba obrotów tarczy licznika energii elektrycznej, jeśli włączamy do sieci coraz więcej urządzeń energii elektrycznej?</b></p> <p>Im więcej urządzeń włączymy do prądu, tym szybciej obraca się tarcza licznika energii elektrycznej. Licznik bowiem wskazuje zużycie energii elektrycznej. Szybszy obrót tarczy wskazuje, że zużywamy więcej energii elektrycznej.</p>	
Doświadczenie 2	<p><b>Jak obliczyć pracę i moc prądu danego urządzenia?</b></p> <p>Pracę odczytamy z licznika energii elektrycznej. Odczytamy ją po 10 obrotach tarczy licznika i odejmiemy ją od wartości początkowej licznika. Jeśli w ten sposób wyznaczoną pracę podzielimy przez czas wykonania tej pracy (10 obrotów), to obliczymy moc urządzenia. <math>P = W/t</math>. Pamiętajmy o jednostkach. Praca podana jest w kilowatogodzinach ( <math>1\text{kWh} = 360000\text{J}</math> ), a czas w sekundach lub minutach.</p>	<p>Każde urządzenie posiada tabliczkę znamionową. Na niej na pewno podana jest moc tego urządzenia.</p>

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 3	<p>Czy zużycie energii elektrycznej w naszym mieszkaniu jest codziennie takie same?</p> <p>energia elektryczna (kWh)</p>  <p>Czas (h)</p>	<p>Każdego dnia zużywamy mniej lub więcej energii. Płacimy za miesięczne jej zużycie.</p>
Doświadczenie 4	<p>Jak obliczyć cenę zużytej energii elektrycznej?</p> <p>Cena zużytej energii to iloczyn całkowicie zużytej energii i ceny 1kWh.</p> $C_{\text{całk.}} = W * C_{1 \text{ kWh}}$	
Doświadczenie 5	<p>Ile Cię kosztuje bezużyteczne świecenie jednej żarówki przez miesiąc?</p> <p>Praca żarówki przez miesiąc <math>W = P * t = 100W * 30 * 24h = 7200Wh = 7,2kWh</math></p> <p>Cena zużytej energii to iloczyn całkowicie zużytej energii i ceny 1kWh.</p> $C_{\text{całk.}} = W * C_{1 \text{ kWh}} = 7,2 \text{ kWh} * 0,50 \text{ zł.} = 3,60 \text{ zł.}$ <p>Niby niewiele, ale to tylko żarówka. Inne urządzenia kosztują więcej.</p>	<p>Koszt zużycia energii elektrycznej w naszym mieszkaniu jest bardzo duży. Potrzebne są radykalne metody oszczędnościowe polegające między innymi na tym, żeby sprawdzać, czy wszystkie urządzenia muszą być w danej chwili włączone do sieci.</p>

## UNIT 94

### Tytuł: **JAK MOŻNA SZYBKO I BEZPIECZNIE ZEBRAĆ ROZSYPAANE SZPILKI?**

**Magnes** - kawałek materiału ferromagnetycznego wytwarzający w otaczającej go przestrzeni stałe pole magnetyczne (np. namagnesowany kawałek żelaza). Do opisu właściwości magnesu używa się umownie pojęcia biegunów magnetycznych, jako punktów, w których skupiają się linie wytwarzanego przez magnes pola. Pierwotnie nazwą magnes określano pewne rudy (zwłaszcza magnetyt i piryt magnetyczny), które wywierają z odległości działanie przyciągające na kawałki żelaza lub inne magnesy. Oprócz tych magnesów naturalnych można uzyskać magnesy przez namagnesowanie ciał ferromagnetycznych odznaczających się dużą pozostałością magnetyczną (tzw. "twarde" stale). Magnesy, używane początkowo tylko w kompasach, znajdują obecnie szerokie zastosowanie w technice, służąc do wytwarzania silnych pól magnetycznych.

#### **Jakie właściwości ma magnes?**

Według naukowców ich specyficzna cecha, czyli przyciąganie żelaza, kobaltu, niklu oraz przeważającej większości rodzajów stali, wynika z faktu, iż atomy substancji takiej jak np. żelazo to w rzeczywistości maleńkie magnesy, które poprzez nieuporządkowanie i ułożenie w przeróżnych kierunkach, niwelują wzajemnie swoje magnetyczne właściwości. W chwili namagnesowania metalu, jego atomy ustawiają się w jednym kierunku, tworząc w ten sposób jeden wielki magnes z dwoma biegunami magnetycznymi – północny (N) i południowy (S).

#### **Kiedy magnesy odpychają się, a kiedy przyciągają?**

Jedynie przeciwne bieguny przyciągają się wzajemnie. Bieguny jednoimienne odpychają się wzajemnie. W obecnych czasach stosuje się również nowoczesne elektromagnesy, które swoje właściwości przyciągania metalowych przedmiotów zachowują jedynie wtedy, kiedy płynie przez nie prąd –powstaje

**elektromagnes.** Daje to możliwość regulowania ich mocy oraz zupełnego ich wyłączenia w dowolnej chwili .

Własności magnetyczne Ziemi wynikają z jej wewnętrznej budowy. Ziemia składa się z czterech podstawowych warstw: stałego jądra wewnętrznego z niemal czystego żelaza, z płynnego płaszcz zewnętrznego również składającego się głównie z żelaza, skalistego płaszcz i cienkiej skorupy obejmującej kontynenty i dna oceanów. Łączny ciężar płaszcz i skorupy wytwarza w jądrze ciśnienie średnio dwa miliony razy większe od tego jakie panuje na powierzchni planety. Temperatura jądra wynosi około 5000 °C i wytworzyła się podczas formowania Ziemi na skutek kurczenia się materii.

	Spostrzeżenia
Doświadczenie 1	<p><b>Jak zachowują się niektóre metale w pobliżu magnesu?</b></p> <p>Wszystkie metale, które w swoim składzie mają żelazo, nikiel lub kobalt wykazują właściwości magnetyczne polegające na tym, że są przyciągane przez magnesy trwałe. Same też mogą być magnesami.</p>
Doświadczenie 2	<p><b>W jaki sposób działają magnesy?</b></p> <p>Każdy magnes wytwarza wokół siebie pole magnetyczne. Jeśli ciało ( np. żelazo ) znajduje się w pobliżu takiego pola ulega przyciąganiu.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Które przedmioty są przyciągane przez magnes?</b></p> <p>Magnesy przyciągają tylko te metale, które w swoim składzie mają żelazo, nikiel i kobalt.</p>
Doświadczenie 4	<p><b>W jakim obszarze działają magnesy/?</b></p> <p>Pole magnetyczne działa poprzez papier, drewno, szkło, woda. Im silniejszy magnes, tym większy zakres działania pola magnetycznego.</p>
Doświadczenie 6	<p><b>Jak oddziałują na siebie dwa bieguny magnetyczne?</b></p> <p>Bieguny jednoimienne odpychają się (np. N–N, S–S), bieguny różnoimienne przyciągają się (np. N-S, S– N).</p>



## UNIT 95

---

### Tytuł: **JAKIE FALE ELEKTROMAGNETYCZNE DOCIERAJĄ NA ZIEMIĘ?**

#### Co to jest fala elektromagnetyczna?

Fale elektromagnetyczne - rozchodzące się w przestrzeni zaburzenia pól elektrycznego i magnetycznego ze skończoną prędkością. Linie obu sprzężonych pól są do siebie prostopadłe. Fale elektromagnetyczne są falami poprzecznymi, tzn. w każdym punkcie pola wektor natężenia pola elektrycznego  $E$  i wektor indukcji magnetycznej  $B$  są prostopadłe do kierunku rozchodzenia się fal elektromagnetycznych i do siebie, a ich prędkość rozchodzenia się w próżni 300000 km/s.

#### Jaki jest zakres fali elektromagnetycznej?

Fale elektromagnetyczne można podzielić ze względu na częstotliwość lub długość, taki podział nazywa się widmem fal elektromagnetycznych. Obejmuje ono fale radiowe, mikrofales, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie, promieniowania gamma.

#### Jakie fale elektromagnetyczne są szkodliwe dla człowieka?

Są to głównie promienie nadfioletowe inaczej UV. Te fale zabijają organizmy żywe. Fale elektromagnetyczne produkowane są przez każdego rodzaju urządzenia i przewody, które wykorzystują energię elektryczną. Najczęściej mamy styczność z tego rodzaju falami o niskiej częstotliwości. Emitowane są one przez sprzęt przemysłowy, transformatory, energetyczne stacje rozdzielcze oraz linie przemysłowe, także urządzenia elektryczne użytku domowego, kable przewodzące prąd o częstotliwości 50 Hz. Jeśli chodzi o wysokie częstotliwości, to fale takie wytwarzane są przez sprzęt telekomunikacyjny, przede wszystkim przez radiolinie. Chyba najbardziej rozpowszechnionym źródłem fal są urządzenia komunikacji personalnej, do których zalicza się głównie telefony komórkowe oraz bezprzewodowe. Energia promieniowania elektromagnetycznego, pochłonięta przez komórki, powoduje zmiany w

strukturze wewnętrznej organów komórkowych. Następstwem tego procesu są zmiany chemiczno-fizyczne, takie jak zmiana pH, aktywności enzymów czy tempa przemiany materii. Prowadzi to do różnych stanów chorobowych. Promieniowanie rentgenowskie (promienie X) i promienie gamma mają długość fali tego samego rzędu, co atomy (0,01-10 nm). Dobrze przenikają przez materię. Mają dużą energię i dla komórek żywych są szkodliwe.

Mikrofale mają długość fali od 1 mm do 30 cm i częstotliwość powyżej 1GHz. Są używane w radarach, telewizji satelitarnej, telefonach komórkowych. Są też stosowane w kuchenkach mikrofalowych, gdyż woda je pochłania, a przy tym się rozgrzewa (tkanki żywe wystawione na działanie mikrofal również się rozgrzewają).

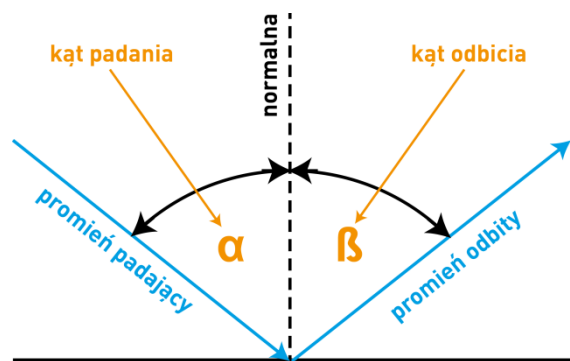
	Spostrzeżenia
Doświadczenie 1	<p><b>Jakie mamy fale elektromagnetyczne?</b></p> <p>A – fale radiowe (1km – 1m)</p> <p>B – mikrofae (1m – 1cm)</p> <p>C – podczerwień (1cm – 1mm)</p> <p>D – światło widzialne (700nm – 400nm)</p> <p>E – ultrafiolet (400nm – 100nm),</p> <p>F – promienie X (100nm – 1nm)</p> <p>G – promienie gamma (1nm – 0,01nm)</p>
Doświadczenie 2	<p><b>Jakie kolory wchodzą w zakres światła widzialnego?</b></p> <p>Są to: fioletowy, niebieski, zielony, żółty, pomarańczowy, czerwony. Kolory światła widzialnego uzyskamy po przepuszczeniu światła przez pryzmat. Zachodzi wtedy rozszczepienie światła. Podobny efekt widoczny jest na niebie w postaci tęczy.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Jak działa dysk Newtona?</b></p> <p>Dysk Newtona to barwny krążek (kolory jak w tęczy) zamocowany na silniczku elektrycznym. Dysk wprawiony w ruch sprawia, że krążek staje się biały. Zachodzi proces odwrotny do rozszczepienia światła, czyli składania się kolorów w jeden kolor – biały.</p>

	Spostrzeżenia
Doświadczenie 4	<b>Jakie jest zastosowanie fal elektromagnetycznych?</b> Nadfiolet: sterylizacja pomieszczeń, lampa neonowa Mikrofale: policyjny radar drogowy, kuchenka mikrofalowa Podczerwień: pilot do telewizora, termometr elektroniczny, teleskop Fale radiowe: radiofonia, telewizja Promienie X: tomograf komputerowy, rentgenodefektoskop Promienie gamma: leczenie raka

Na Ziemię nie dociera promieniowanie gamma ani X. I bardzo dobrze, bo są one wyjątkowo szkodliwe. Szkodliwy jest również nadfiolet, ale zatrzymuje go warstwa powietrza (ozon).

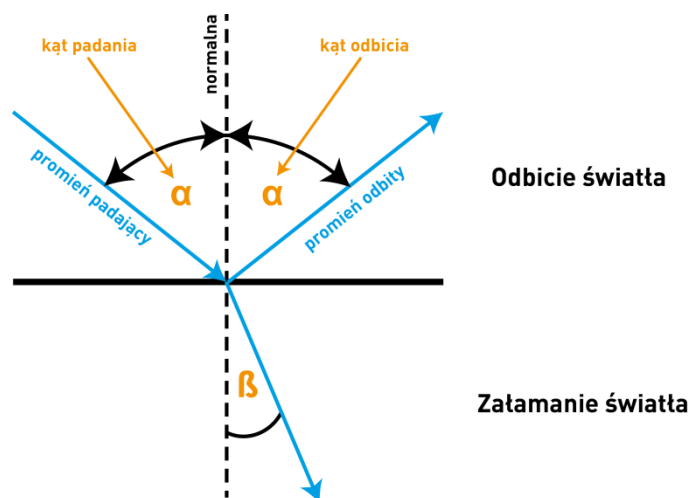
## UNIT 96

### Tytuł: JAK DZIAŁA PERYSKOP?



Na czym polega odbicie światła?

Światło padające na granicę dwóch ośrodków może ulec odbiciu, jeśli natrafi na powierzchnię gładką, wypolerowaną, błyszczącą. Dzieje się tak bardzo często, przy czym dodatkowo część wiązki świetlnej może ulegać załamaniu. Odbiciem rządzi dość proste prawo zwane **prawem odbicia**. Kąt odbicia jest równy kątowi padania. Kąty te leżą w jednej płaszczyźnie.



Odbicie światła

Załamanie światła

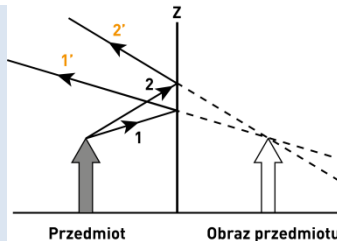
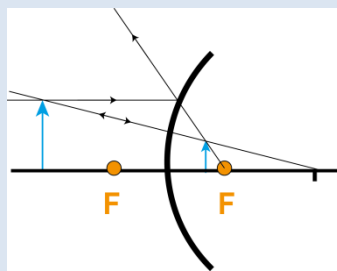
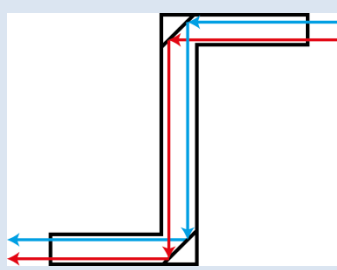
**Kiedy światło ulega załamaniu?**

Załamanie światła jest to zjawisko zmiany kierunku promienia świetlnego na granicy dwóch przezroczystych ośrodków o różnej gęstości.

Kierunki rozchodzenia się fal: padającej, odbitej i załamanej oraz prostopadłej padania leżą w jednej płaszczyźnie, zwaną płaszczyzną padania; kąt odbicia jest równy kątowi padania.

Jaka jest prawdziwa natura światła? Korpuskularna czy falowa? Istnieją zjawiska, np. fotoelektryczność i różne kolory światła, w których światło pokazuje swą

naturę korpuskularną, czyli jakby światło było strumieniem cząstek. Ale inne zjawiska, takie jak interferencja, dyfrakcja i załamanie światła bardzo trudno jest wytłumaczyć bez założenia o falowej naturze światła. Jak jest naprawdę?

	Spostrzeżenia	Uwagi, Ciekawostki
Doświadczenie 1	<p><b>Dlaczego wydaje się nam, że świeczka z drugiej strony szyby, jest zapalona?</b></p> <p>Świeczka nie zapalona jest po ciemniejszej stronie szyby. W takim układzie szyba działa, jak zwierciadło, odbija promienie świetlne. Widzimy wobec tego tylko obraz zapalonej świeczki. Jest to obraz tej samej wielkości, ale pozorny i prosty.</p>	
Doświadczenie 2	<p><b>Jaki obraz świeczki uzyskamy po zamknięciu jej w zlewce?</b></p> <p>Świeczka zgaśnie, bo pali się tylko przy dostępie tlenu. Zanim jednak zgaśnie, zlewka jest jak gdyby zwierciadłem wypukłym i obraz świecącej świeczki przez chwilę jest widoczny po drugiej stronie szybki. Jest to obraz pozorny, pomniejszony i prosty. Jeśli świeczka zgaśnie przedmiot jest nie oświetlony, sam też nie świeci. Za szybą widzimy tylko świeczkę wcześniej postawioną.</p>	 <p>Peryskop spełnia swoje zadanie. Można nim obserwować przedmioty np. spod ławki lub stołu. Należy jednak bardzo precyzyjnie narysować, wyciąć kontury peryskopu i prawidłowo skleić.</p>
Doświadczenie 3	<p><b>Jak działa peryskop?</b></p> <p>Dzięki odpowiedniemu ustawieniu luster promienie świetlne wpadające do jednego z końców peryskopu są widoczne na jego drugim końcu. Peryskopy najczęściej wykorzystywane są w łodziach podwodnych.</p>	

## UNIT 100

---

### Tytuł: **DLACZEGO PARK NAZYWA SIĘ PŁUCAMI MIASTA?**

Drzewa w mieście to nie tylko przyjemny widok i schronienie przed upałem. Park w mieście spełnia również bardzo wiele innych funkcji: drzewa regulują temperaturę otoczenia, redukują prędkość wiatrów oraz zwiększają wilgotność powietrza, łagodząc suszę miejską, zarówno poprzez transpirację jak i okresowe zatrzymywanie wody w koronach, na liściach, a także poprawiając wchłanianie wody opadowej przez glebę – ułatwiają retencję wody, zmniejszają jej spływ do kanałów burzowych.

Park nazywa się „płucami miasta”, ponieważ rośliny produkują tlen i pochłaniają dwutlenek węgla. Najlepsze w tym są drzewa ze względu na rozmiary. Poza tym pochłaniając dwutlenek węgla wbudowują go „na stałe” w drewno, czego nie są w stanie dokonać rośliny zielne, których tkanki butwieją i wydzielają dwutlenek węgla jeszcze w tym samym, najdalej następnym roku. Poza tym drzewa wykazują niezwykle właściwości fitoremediacyjne – pochłaniają wiele zanieczyszczeń gazowych i pyłowych oraz oczyszczają wody opadowe. Drzewa tłumią także miejski hałas – poprzez rozpraszanie i pochłanianie łagodzą szorstkość dźwięków.

Park jest miejscem, w którym przebywają liczne owady, ptaki i ssaki, bez drzew w mieście by ich nie było. Szczególnie cenne są w tym przypadku drzewa stare, w tym dziuplaste. Drzewa odgrywają zatem ogromną rolę w kształtowaniu różnorodności biologicznej ekosystemów miejskich.

## KARTA PRACY

Udaj się do najbliższego parku i wykonaj poniższe zadania.

### Zadanie 1

Zaobserwuj, co znajduje się w sąsiedztwie parku, elementy naturalne w parku i wytwory człowieka, odgłosy naturalne i sztuczne słyszalne w parku. Uzupełnij tabelę.

Cecha charakterystyczna parku	Przykłady
co znajduje się w sąsiedztwie parku (np. ruchliwa ulica, bloki mieszkalne)	
elementy naturalne w parku (np. stawy, jeziora, cieki wodne, walory ukształtowania terenu, stare drzewa)	
wytwory człowieka w parku (np. plac zabaw, sztuczne nasadzenia)	
odgłosy naturalne (np. śpiew ptaków, rechotanie żab)	
odgłosy sztuczne słyszalne w parku	

## Zadanie 2

Zaobserwuj zwierzęta w parku: żyjące w koronach drzew, wśród krzewów i warstwie przyziemnej. Spróbuj je oznaczyć korzystając z przewodników do oznaczania zwierząt. Uzupełnij tabelę.

Zwierzęta parku	Przykłady
żyjące w koronach drzew	
żyjące wśród krzewów	
żyjące w warstwie przyziemnej	

## Zadanie 3

Zaobserwuj zachowanie zwierząt względem człowieka oraz zaobserwuj, jak zachowują się ludzie w parku względem zwierząt żyjących w parku. Uzupełnij tabelę.

zachowanie zwierząt na widok człowieka (np. nie płoszą się, nie uciekają)	
zachowanie ludzi względem zwierząt (np. dokarmiają zwierzęta, płoszą)	



#### Zadanie 4

Zaobserwuj, jakie formy roślinne występują w parku (drzewa, krzewy, rośliny zielne, krzewinki). Uzupełnij tabelę.

Formy roślinne w parku	Przykłady
Drzewa	
Krzewy	
Rośliny zielne	
Krzewinki	

#### Zadanie 5

Oznacz jak najwięcej gatunków drzew liściastych, korzystając z przewodników do oznaczania roślin. Określ cechy oznaczonych przez Ciebie gatunków drzew liściastych, mierząc obwód pnia, oceniając szacunkowo wysokość drzewa, cechy kory i liści, obecność kwiatów i owoców. Uzupełnij tabelę.

Następnie wykonaj zdjęcia pokroju 3 oznaczonych gatunków drzew i gałęzie z liśćmi.

	Nazwa gatunkowa	Wysokość	Obwód pnia	Cechy kory	Cechy liści	Obecność kwiatów	Obecność owoców
Drzewo nr 1							
Drzewo nr 2							
Drzewo nr 3							
Drzewo nr 4							
Drzewo nr 5							

### Zadanie 6

Oceń stan drzew w miejscu obserwacji, przyjmując następujące kryteria: opadanie liści (poza jesienią) i ich ilość, plamy na liściach i rodzaj ich uszkodzenia, obecność i ilość suchych koron drzew. Uzupełnij tabelę.

Stan drzew	
opadanie liści poza jesienią (opadają/nie opadają)	
ilość opadających liści	
plamy na liściach i rodzaj ich uszkodzenia (są plamy/brak plam), (uszkodzone całe liście, uszkodzona część liści, uszkodzenia niewielkie)	
obecność i ilość suchych koron drzew	

### Zadanie 7

Uzyskane informacje wykorzystaj do sporządzenia folderu reklamowego parku, zgodnie z Twoim projektem. Koniecznie zaprezentuj efekty swojej pracy.

## UNIT 101

### Tytuł: CZY PRZYRODA W NASZEJ OKOLICY JEST W NIEBEZPIECZEŃSTWIE?

Udaj się na wycieczkę po najbliższej okolicy. Wypełnij kartę pracy.

**Zadanie 1** – Elementy krajobrazu naturalnego i przekształconego.

Zwróć uwagę na krajobraz , który nas otacza - czyli : rzeźbę terenu, roślinność, drogi, zabudowania, pola uprawne, glebę, zakłady przemysłowe, fabryki. Swoje spostrzeżenia wpisz do tabeli.

Elementy krajobrazu naturalnego	Elementy krajobrazu przekształconego przez człowieka
1. ....	1. ....
2. ....	2. ....
3. ....	3. ....
4. ....	4. ....
5. ....	5. ....
6. ....	6. ....

### Zadanie 2 – Degradacja środowiska lokalnego

Podaj przykłady zanieczyszczenia środowiska z uwzględnieniem najbliższej okolicy, wypełniając poniższą tabelę.

Źródła zanieczyszczeń okolicy	Wyniki
Jakie czynniki wpływają na zanieczyszczenia powietrza?	
Czy jest wyczuwalny nieprzyjemny zapach np. spalin, unoszący się nad okolicą dym z zakładów przemysłowych?	
Czy występuje dostateczna ilość koszy na śmieci?	
Czy są pojemniki do segregacji odpadów?	
Czy śmieci leżą porzucane w różnych miejscach. Jeśli tak to gdzie jest ich najwięcej i jakiego rodzaju?	

### Zadanie 3 - Stan zieleni w okolicy i wokół szkoły

Oceń stan zieleni wokół szkoły i w najbliższym otoczeniu, biorąc pod uwagę występowanie np.: parku, skwerów, alei drzew. Zanotuj spostrzeżenia.

#### Zadanie 4 – Różnorodność gatunkowa roślin i zwierząt

Podaj przykłady roślin i zwierząt występujących w okolicy, uzupełniając tabelę.

Różnorodność gatunkowa	Przykłady
Rośliny rosnące w twojej okolicy.	
Zwierzęta zamieszkujące twoją okolicę.	

#### Zadanie 5 – Formy ochrony przyrody w okolicy

Jakie formy ochrony przyrody występują w najbliższym otoczeniu.

Spostrzeżenia zanotujcie w tabelce.

Formy ochrony przyrody	Przykłady
Pomniki przyrody ożywionej	
Pomniki przyrody nieożywionej	
Inne – podać jakie np. park krajobrazowy, rezerwat przyrody, obszar chronionego krajobrazu itp.	

## UNIT 102

---

### Tytuł: CZY POWIETRZE W NASZYM MIESCIE JEST ZANIECZYSZCZONE?

**Skala porostowa** (lichenindykacja) (skala Hawksworth'a i Rose'a) – skala, za pomocą której, poprzez obserwacje typów plech porostów rosnących na korze drzew liściastych, można ocenić poziom zanieczyszczenia powietrza na danym terenie. Porosty pełnią tu rolę gatunku wskaźnikowego (bioindykatora). Organizmy te różnią się stopniem wrażliwości na obecność dwutlenku siarki (SO<sub>2</sub>) w powietrzu. Najmniej wrażliwe są porosty skorupiaste, nieco bardziej listkowate, natomiast bardzo czystego powietrza wymagają porosty krzaczkowate. Im więcej porostów na danym terenie, tym bardziej czyste powietrze.

Porosty – organizmy składające się z grzyba i glonu. Zewnętrzne warstwy są zbudowane ze ściśle ułożonych strzępek grzyba, natomiast środkowa warstwa – z pojedynczych strzępek grzyba. Pomiędzy strzępkami warstwy środkowej znajdują się komórki glonów. Grzyb i glon w poroście czerpią z siebie obopólne korzyści - grzyb pobiera z otoczenia wodę z solami mineralnymi i gromadzi je pomiędzy strzępkami, glony natomiast produkują związki organiczne w procesie fotosyntezy.

## KARTA PRACY

Wybierz się na wycieczkę do najbliższego parku.






### Zadanie 1

- Obejrzyj zdjęcia porostów, korzystając ze skali porostowej umieszczonej poniżej – zwróć uwagę na ich kształt, wielkość oraz barwę.
- Wybierz 20 drzew, o pierścienicy powyżej 20 cm (pierścienica jest grubością drzewa na wysokości 1,3 metra od powierzchni ziemi, czyli na wysokości piersi dorosłej osoby), w różnych miejscach badanego terenu. Poszukaj porostów na korze drzew liściastych rosnących w terenie, który badasz. Znalezione porosty porównaj ze swoją skalą porostową. Wykonaj zdjęcia. Zapisz spostrzeżenia w tabeli.
- Przy każdym badanym drzewie sprawdź kompasem, po której stronie geograficznej rosną porosty na drzewie (północ, południe, wschód czy zachód).
- Na podstawie notatek z tabeli ustal, w jakiej strefie znajduje się badany przez Ciebie teren oraz zastanów się, czy powietrze w Twoim mieście jest zanieczyszczone.

Numer drzewa	Występujące porosty/strona geograficzna ich występowania	Numer strefy
1		
2		
3		
4		
5		
6		



Numer drzewa	Występujące porosty/strona geograficzna ich występowania	Numer strefy
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		
18		
19		
20		

Strefa	Nazwa strefy bioindykacyjnej	Stężenie SO <sub>2</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	Charakterystyka skali porostowej	Charakterystyczne gatunki porostów
I	Bezpośrednia pustynia porostowa	>170	-szczególnie silnie zanieczyszczone powietrze -całkowity brak porostów nadzewnych -silnie skażone obszary dużych miast i ośrodków przemysłowych.	-Goła kora -glony na korze (1)  1 -Lecanora conizaeoides (misecznicza proszkowata) (2) -Lepraria sp. (liszajec) (3)
II	Względna pustynia porostowa	170-100	-bardzo silnie zanieczyszczone powietrze -na korze drzew występują najodporniejsze porosty skorupiate (proszkowate) Lecanora conizaeoides. -duże miasta i silnie skażone ośrodki przemysłowe	 2  3 -Hypocenomyce scalaris (krążniczka ostrygowa) (4) -Xanthoria candelaria (złotorost ścienny) (5)
III	Wewnątrzna pustynia osłabionej wegetacji	99-70	-na pniach drzew mogą rosnąć porosty listkowate -wyróżnia degradacja środowiska, tereny zadrzewione na obszarach podmiejskich.	 4  5

IV	Środkowa strefa osłabionej wegetacji	69-50	<p>-względnie mało zanieczyszczone powietrze</p> <p>-występują porosty listkowate, pojawiają się meliczne porosty krzaczkowate</p> <p>-wpływ powietrza z obszarów zdegradowanych -obszary lesne w pobliżu miast i ośrodków przemysłowych</p>	<p>-Hypogymnia physodes (puszka pecherzykowa) (6)</p> <p>-Parmelia sulcata (tarczownica bruzdkowana) (7)</p>
V	Zewnątrz na strefie osłabionej wegetacji	49-40	<p>-porosty listkowate zajmują znaczne powierzchnie na pniach drzew, ale coraz częściej spotyka się porosty krzaczkowate</p> <p>-słabe zanieczyszczenie powietrza</p> <p>-większość dużych obszarów lesnych na niżu i pogórzu</p>	<p>-Evernia prunastri (mąka taniowa) (8)</p> <p>-Pseudevernia furfuracea (mąka otrębiasty) (9)</p>
VI	Wewnątrz na strefie normalnej wegetacji	39-30	<p>-występowanie wrażliwych gatunków skornpiastych listkowatych i krzaczkowatych na pniach i gałęziach np. <i>Usnea carpatica</i>.</p> <p>-nieznaczne zanieczyszczenie powietrza</p> <p>-naturalne rozległe kompleksy lesne, głównie w Polsce północno-wschodniej</p>	<p>-<i>Usnea hirta</i> (brodaczka kępkowa) (10)</p> <p>-<i>Anaptychia ciliata</i> (obrosznica rzęsowata) (11)</p>
VII	Typowa strefa normalnej wegetacji	<30	<p>-bogata flora porostów na pniach i gałęziach np. <i>Lobaria pulmonaria</i></p> <p>-meliczne obszary w Polsce o prawie czystym powietrzu</p>	<p>-<i>Lobaria pulmonaria</i> (granicznik płucnik) (12)</p> <p>-<i>Ramalina fraxinea</i> (odnożyca jesionowa) (13)</p>



12



13



10



11



8



9



6



7

## Zadanie 2

Z każdego badanego drzewa wybierz duży liść i ostrożnie przyklej do niego taśmę klejącą, a następnie ostrożnie odklej. Po powrocie do szkoły odbij zawartość taśmy na szkiełku podstawowym i obejrzyj obraz pod mikroskopem. Narysuj widziany obraz spod mikroskopu.

## Zadanie 3

Aby zbadać zapylenie powietrza w najbliższej okolicy, wykonaj następujące doświadczenie: czyste zakrętki od słoików wyłóż ligniną lub bibułą i posmaruj warstwą wazeliny. Wracając z wycieczki, umieść zakrętki w dwóch różnych miejscach: u siebie na balkonie oraz na parapecie okna szkoły.

Po tygodniu przynieś zakrętki do klasy, dokładnie je oglądając i odpowiedz na pytania:

- Która zakrętka jest najbardziej zanieczyszczona?
- Jakiego typu zabrudzenia przeważają?

Obejrzyj przez lupę zanieczyszczenia.

## UNIT 106

**Tytuł:** CZY JEST MOŻLIWE ŻEBY STATEK „JECHAŁ” PO TRAWIE?

Wycieczka na pochylnie Kanału Elbląskiego. Wypełnij kartę pracy.

**Niezbędnik:** atlas roślin i zwierząt, aparat fotograficzny, zegarek, kompas, mapa Kanału Elbląskiego, 2 butelki plastikowe, kubeczki jednorazowe, informator pochylni Kanału Elbląskiego.

**Zadanie 1:** Znajdź, rozpoznaj i nazwij minimum:

- 3 gatunki roślin zielnych lądowych (czyli roślin o delikatnej, soczystej, niezdrewniałej łodydze rozwijającej się nad ziemią),
- 3 gatunki roślin wodnych (Hydrofitów – roślin, których pączki odnawiające zimują w wodzie. Dzielimy je na: pływające – swobodnie unoszące się na powierzchni wody, przyczepione do podłoża lub zagłębione w nim oraz korzeniące się w podłożu),
- 3 gatunki krzewów (roślin wieloletnich o zdrewniałej łodydze, czasem także korzeniach, przekraczających 0,5 m wysokości),
- 3 gatunki drzew.

Opisz je, a następnie sporządź dokumentację w postaci fotografii obserwowanych roślin.

kategoria	1 gatunek	2 gatunek	3 gatunek
rośliny zielone lądowe			
rośliny wodne			
krzewy			
drzewa			

**Zadanie 2:** Znajdź, rozpoznaj i nazwij minimum 3 gatunki owadów, 3 gatunki ptaków, 3 gatunki płazów, 3 gatunki ssaków zamieszkujących badany teren. Wyniki wpisz do tabeli, a następnie sporządź dokumentację w postaci fotografii obserwowanych zwierząt.

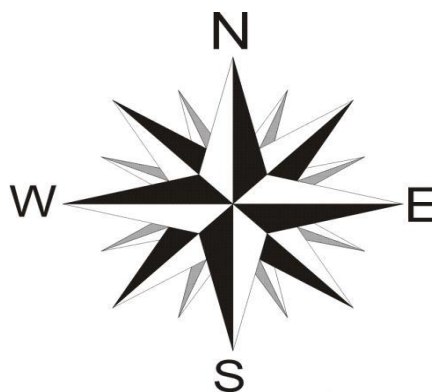
kategoria	1 gatunek	2 gatunek	3 gatunek
owady			
ptaki			
płazy			
ssaki			

**Zadanie 3:** Odpowiedz na następujące pytania:

1. Jakie siły wykorzystano do napędu pochylni?
2. Jakie sposoby wykorzystano, by zmniejszyć tarcie podczas wciągania wagoników?
3. Zmierz z dokładnością do 1 metra odległość między dwoma lustrami wody.
4. Jeśli będzie to możliwe, zmierz czas ruchu wagonika po pochylni i oblicz jego średnią prędkość w metrach na minutę.

**Zadanie 4:** Wykonaj szkic terenu uwzględniając: tory, akweny wodne, maszynownię pochylni. Następnie, przy wykorzystaniu kompasu, oznacz odpowiednim symbolem kierunek północny.

**Zadanie 5:** Przy użyciu kompasu określ położenie Słońca względem kierunku północnego i na „róży wiatrów” narysuj jego symbol.



**Zadanie 6:** Które z poniżej wymienionych mechanizmów wykorzystano do wciągania wagoników na wyższy poziom. Podkreśl według Ciebie prawidłowe odpowiedzi, a dla ich poparcia wykonaj odpowiednie zdjęcia.

a) dźwignia dwustronna b) blok ruchomy c) przekładnia pasowa d) równia pochyła e) przekładnia zębata f) kołowrót g) blok stały h) wahadło i) dźwignia jednostronna.

**Zadanie 7:** Na podstawie mapy, wykonaj polecenia:

- wymień co najmniej 5 miejscowości wzdłuż unikatowego szlaku wodnego:
- wymień przynajmniej 5 akwenów wodnych wchodzących w skład szlaku:
- napisz, jakim zbiornikiem wodnym zaczyna się i jakim kończy się ten szlak:
- napisz, jakie krainy geograficzne obejmuje ten szlak wodny:

- oblicz odległości rzeczywiste między następującymi punktami kanału:  
Buczyniec-Jelenie, Kąty- Całuny
- podaj najniższy i najwyższy punkt na mapie i oblicz różnicę wysokości między nimi

**Zadanie 8:** Zbadaj pobrane przez PROWADZĄCEGO próbki wody pochodzące z dwóch ujęć (niższego i wyższego), zwracając uwagę na: barwę, zapach, zawartość organizmów w pobranych próbkach. W Tabeli nr 1 w części B zaznacz właściwe odpowiedzi i wypełnij Tabelę nr 2.

Tabela nr 1

Próbka I (z ujęcia niższego)		Próbka II (z ujęcia wyższego)	
Barwa wody	Zapach wody	Barwa wody	Zapach wody
bezbarwna	ziemi	bezbarwna	ziemi
żółta	pleśni	żółta	pleśni
zielonkawa	zgnilizny	zielonkawa	zgnilizny
czarno - siwa	ryb	czarno - siwa	ryb
brunatna	zepsutych jaj	brunatna	zepsutych jaj
niebieskozielona	roślinny	niebieskozielona	roślinny
żółtozielona	mułu	żółtozielona	mułu
inna (jaka?)..... .....	inny (jaki?)..... .....	inna (jaka?)..... .....	inny (jaki?)..... .....



Tabela nr 2

	Zawartość organizmów w pobranej wodzie	Przezroczystość wody
Próbka I (z ujęcia niższego)		
Próbka II (z ujęcia wyższego)		

**Zadanie 9:** Sprawdź przejrzystość pobranych przez prowadzącego próbek wody. Do wykonania tego zadania użyj długiej szklanej lub plastikowej rurki. Pobraną wodę nalewaj do rurki do momentu, gdy patrząc przez wlot rurki, przestaniesz widzieć czerwony krzyżyk na dnie. Zmierz wysokość słupa wody i określ przezroczystość wody według podanej w tabeli skali.

Wysokość słupa [cm]	Przezroczystość wody
80	bardzo dobra
60	dobra
30	średnia
10	mała

## SPIS TREŚCI

strona

CZĘŚĆ 1- SZKOŁA PODSTAWOWA		
UNIT 2	CZY OLIWA ZAWSZE NA WIERZCH WYPŁYWA?	13
UNIT 3	JAK SPRAWDZIĆ CZY SUBSTANCJE RÓŻNIĄ SIĘ GĘSTOŚCIĄ?	16
UNIT 4	DLACZEGO CIĘŻKIE STATKI NIE TONAĄ?	18
UNIT 5	CZY PUSTE NACZYNIĘ JEST RZECZYWIŚCIE PUSTE?	20
UNIT 6	JAK ZIDENTYFIKOWAĆ GAZY WCHODZĄCE W SKŁAD POWIETRZA?	23
UNIT 7	CO SIĘ DZIEJE W KLATCE PIERSIOWEJ W CZASIE WYMIANY GAZOWEJ?	25
UNIT 8	DLACZEGO PAPIEREK WSKAŹNIKOWY NAZYWANY JEST UNIWERSALNYM?	27
UNIT 9	CZY KOSMETYKI, ŚRODKI CZYSTOŚCI STOSOWANE W ŻYCIU CODZIENNYM MAJĄ SWOJE PH?	29
UNIT 10	CZY SOK Z CZERWONEJ KAPUSTY DA SIĘ PRZEFARBOWAĆ?	31
UNIT 12	CZY JĘZYK I NOS MAJĄ COŚ WSPÓLNEGO Z ROZPOZNAWANIEM SMAKU?	33
UNIT 13	CZY MOŻNA ROZPOZNAĆ PRZEDMIOTY DOTYKIEM MAJĄC ZASŁONIĘTE OCZY?	35
UNIT 14	CZY WYDYCHANE PRZEZ CZŁOWIEKA POWIETRZE ZAWIERA GAZ, KTÓRYM MOŻNA ZGASIĆ POŻAR?	37
UNIT 15	DLACZEGO NAPÓJ GAZOWANY MA BĄBELKI?	39
UNIT 16	CZY CUKIER JEST SKŁADNIKIEM TYLKO SŁODYCZY?	40
UNIT 17	JAKIE CZYNNIKI MOGĄ ZNISZCZYĆ BIAŁKA?	43
UNIT 18	DLACZEGO CHLEB I INNE POKARMY PLEŚNIEJĄ?	46
UNIT 19	DLACZEGO DROŻDŻE WYKORZYSTYWANE SĄ DO PIECZENIA CIAST?	49
UNIT 20	CZY TERMOS GRZEJE LUB CHŁODZI PRZECHOWYWANE SUBSTANCJE?	51
UNIT 21	DLACZEGO KALORYFERY SĄ Z METALU A DOPY OCIEPLANE STYROPIANEM?	53
UNIT 22	CO RÓŻNI METALE OD NIEMETALI ?	55
UNIT 23	CZY FILTROWANIE SKUTECZNIE OCZYSZCZA WODĘ?	58
UNIT 24	JAK POWSTAJE PIORUN I GRZMOT W PRZYRODZIE I ... W PRÓBOWCE?	60
UNIT 25	CZY MOŻNA SZYBKO I BEZPIECZNIE ZEBRAĆ WYSYPANE SZPILKI?	63
UNIT 26	JAK DZIAŁA KOMPAS?	65
UNIT 27	CZY NA NIEBIE ZAWSZE WIDZIMY TĘ SAMĄ STRONĘ KSIĘŻYCA?	68

UNIT 28	JAK WYSOKO MÓGŁBYM PODSKOCZYĆ NA KSIĘŻYCU?	70
UNIT 29	DLACZEGO SŁYSZYMY RÓŻNE DŹWIĘKI?	72
UNIT 30	JAKIEGO KOLORU JEST ŚWIATŁO ?	74
UNIT 31	DLACZEGO PTASIE PIÓRA NIE MOKNĄ W CZASIE DESZCZU?	76
UNIT 32	CO LIŚĆ MA „W ŚRODKU” ?	79
UNIT 33	CZY LIŚCIE ZAWERAJĄ TYLKO ZIELONY BARWNIK CHLOROFIL?	82
UNIT 34	JAK WĘDRUJE WODA W ROŚLINIE?	83
UNIT 35	FOTOSYNTeza CZYLI DLACZEGO ROŚLINY NIE KUPUJĄ ŻYWNOŚCI?	85
UNIT 36	DLACZEGO KWIATY POTRAFIĄ ZMIENIĆ SWOJE BARWY?	87
UNIT 37	JAK ROŚLINY PORTAFIĄ OBNIŻYĆ SWOJĄ TEMPERATURĘ CIAŁA?	89
UNIT 39	CZY ROŚLINY ROSNĄ BEZ ŚWIATŁA?	91
UNIT 40	DLACZEGO NIEKTÓRE NASIONA KIEŁKUJĄ SZYBCIEJ, INNE WOLNIEJ LUB WCAŁE?	93
UNIT 41	CZY NOWE ROŚLINY WYRASTAJĄ TYLKO Z NASION?	95
UNIT 42	CZY NASIONA ODDYCHAJĄ?	96
UNIT 43	DLACZEGO ZIOŁA WYKORZYSTUJE SIĘ W PRZYGOTOWYWANIU POTRAW?	97
UNIT 44	CZY MOŻNA ZOBACZYĆ DNA W PRACOWNI SZKOLNEJ?	98
UNIT 45	CZY W KOMÓRKACH CEBULI ALBO OGÓRKA ZACHODZI OSMOZA?	100
UNIT 46	JAKI WPŁYW MA OSMOZA NA JAJKO?	103
UNIT 47	DLACZEGO WODA W JEZIORZE „KWITNIE”?	106
UNIT 48	JAK MIESZAĆ I ROZDZIELAĆ CZYLI CHEMICZNE ZAMIESZANIE?	109
UNIT 49	CZY MOŻLIWE JEST ROZDZIELENIE CZARNEGO MAZAKA NA KOLOROWE PIGMENTY?	112
UNIT 50	CZY MOŻNA ROZPOZNAĆ OSOBNIKA PO POZOSTAWIONYCH TROPACH ŚLADACH?	114
UNIT 52	JAK WODA ZMIENIA SIĘ Z CIECZY W GAZ I ODWROTNIE?	117
UNIT 53	JAK ZMIERZYĆ POGODĘ?	119
UNIT 54	JAK PRYZRĄDZIĆ NAJLEPSZE PLACUSZKI?	122
UNIT 55	DLACZEGO PRZEDMIOTY SĄ CZASAMI LENIWE?	123
UNIT 56	DLACZEGO SPADOCHRON POZWALA NA BEZPIECZNE LĄDOWANIE SKOCZKA?	125
UNIT 57	Czy wiesz z jaką prędkością idziesz do szkoły?	127
UNIT 58	JAKI JEST KRAJOBRAZ MOJEJ OKOLICY?	129
UNIT 59	W JAKI SPOSÓB MOŻNA SPORZĄDZIĆ PLAN NAJBLIŻSZEJ OKOLICY ?	130
UNIT 60	DLACZEGO SPACER PRZY RUCHLIWEJ ULICY JEST NIEZDROWY?	133

UNIT 61	CZY LAS JEST ŚRODOWISKIEM ŻYCIA RÓŻNYCH ORGANIZMÓW?	135
UNIT 62	JAKIM ZBIORNIKIEM WODNYM JEST JEZIORO LUB STAW ?	137
<b>CZĘŚĆ 2- GIMNAZJUM</b>		
UNIT 2	CZY W DZISIEJSZYCH CZASACH WYKONUJĄC POMIAR, MÓJ WYNIK MOŻE BYĆ IDEALNY?	143
UNIT 4	DLACZEGO DROŻDŻE WYKORZYSTYWANE SĄ DO PIECZENIA CIAST?	146
UNIT 5	JAK WODA DOSTAJE SIĘ DO CZUBKA DRZEWA?	148
UNIT 6	DLACZEGO WIŚNIE PĘKAJĄ PRZY ZBYT DŁUGOTRWAŁYCH OPADACH DESZCZU?	150
UNIT 7	CZY PĘCZNIE NIE ZACHODZI JEDYNNIE W NASIONACH?	152
UNIT 8	CZY ROŚLINY POCAJĄ SIĘ TAK JAK CZŁOWIEK?	154
UNIT 9	JAKIE CZYNNIKI WPŁYWAJĄ NA PROCES FOTOSYNTETY?	156
UNIT 11	CZY LIŚCIE ZAWIERAJĄ TYLKO CHLOROFIL?	159
UNIT 14	CZY ŚLIMAK I DŹDŻOWNICA DOBRZE PRZYSTOSOWAŁY SIĘ DO WŁASNEGO TRYBU ŻYCIA?	161
UNIT 15	CZY RYBOM ŁATWO ŻYJE SIĘ W WODZIE?	164
UNIT 16	JAK DZIAŁA LUDZKIE OKO?	169
UNIT 17	CZY DWOJE OCZU WIDZI TAK SAMO, JAK JEDNO?	172
UNIT 18	CZY OKO MOŻNA ZMĘCZYĆ KOLORAMI?	174
UNIT 19	CZY MÓZG MA ZAWSZE RACJĘ?	176
UNIT 20	DŹWIĘKI CZY DRGANIA? CO SŁYSZY UCHO?	178
UNIT 21	CZY WSZYSCY SŁYSZĄ TAK JAK CZŁOWIEK?	179
UNIT 22	CZY SMAK I WĘCH SĄ OD SIEBIE ZALEŻNE?	181
UNIT 23	JAKIE ŚLADY ZOSTAWIA ZŁODZIEJ?	183
UNIT 24	W KTÓREJ CZĘŚCI CIAŁA NAJGĘŚCIEJ ROZMIESZCZONE SĄ RECEPTORY DOTYKU W SKÓRZE?	184
UNIT 25	JAK ŚLINA WPŁYWA NA TRAWIENIE SKROBI?	186
UNIT 26	CZY SPOŻYWANE PRZEZ NAS SUBSTANCJE MOGĄ ZMIENIĆ SKŁAD CHEMICZNY KOŚCI?	188
UNIT 27	CO SIĘ DZIEJE W KŁATCE PIERSIOWEJ PODCZAS WYMIANY GAZOWEJ?	190
UNIT 28	JAK ZMIENIA SIĘ TĘTNO PO WYSIŁKU FIZYCZNYM?	193
UNIT 29	CZY ŻYJEMY WŚRÓD HAŁASU?	195
UNIT 31	JAK POWSTAJĄ KWAŚNE DESZCZE I EFEKT CIEPLARNIANY?	198
UNIT 33	CO RÓŻNI METALE OD NIEMETALI?	200
UNIT 34	CZY BIAŁKA MAJĄ SVOJE REAKCJE CHARAKTERYSTYCZNE?	202
UNIT 35	JAKIE ZWIĄZKI CHEMICZNE SĄ SKŁADNIKAMI POŻYWIENIA CZŁOWIEKA?	204
UNIT 36	CZY KAŻDY OLEJ ROŚLINNY ZAWIERA JEDNAKOWĄ ILOŚĆ NIENASYCONYCH KWASÓW?	206

UNIT 37	JAKIE PRODUKTY ŻYWNOŚCIOWE MOGĄ ZAWIERAĆ SKROBIĘ?	208
UNIT 38	DLACZEGO SKORUPKA JAJKA JEST TWARDA I CZY MOŻNA ZMIENIĆ JEJ WŁAŚCIWOŚCI?	210
UNIT 39	CZY KAŻDY KWAŚNY PRODUKT SPOŻYWCZY ZAWIERA WITAMINĘ C?	212
UNIT 40	JAKĄ ROLĘ PEŁNIĄ KONSERWANTY W ŻYWNOŚCI?	214
UNIT 41	JAKIE ODCZYNY MAJĄ NAPOJE SPOŻYWANE PRZEZ CIEBIE?	216
UNIT 42	CZY KAŻDY CUKIER MA TAKIE SAME WŁAŚCIWOŚCI?	218
UNIT 43	JAKIE WŁAŚCIWOŚCI MAJĄ TŁUSZCZE I CZY KAŻDA SUBSTANCJA TŁUSTA JEST TŁUSZCZEM?	220
UNIT 46	JAK PRZEFARBOWAĆ SOK Z CZERWONEJ KAPUSTY?	223
UNIT 47	CO SPRAWIA, ŻE STALOWE PRZEDMIOTY RDZEWIEJĄ?	225
UNIT 49	CZY ISTNIEJĄ SUBSTANCJE, DZIĘKI KTÓRYM TKANINA STAJE SIĘ NIEPRZEMAKALNA?	227
UNIT 50	CZY MOŻLIWE JEST UODPORNIECIE PALNYCH PRZEDMIOTÓW NA OGIEŃ?	229
UNIT 52	CZY MOŻNA SAMEMU STWORZYĆ SUBSTANCJE PRZYDATNE W ŻYCIU CODZIENNYM?	231
UNIT 53	DLACZEGO CIASTKA ROSNĄ NA SODZIE?	233
UNIT 54	CZY MOŻNA SAMEMU STWORZYĆ PERFUMY?	235
UNIT 55	JAK ODRÓŻNIĆ SUBSTANCJE WYGLĄDAJĄCE IDENTYCZNIE?	237
UNIT 56	CZY Z POPIOŁU MOŻNA ZROBIĆ "CIASTECZKOWEGO" POTWORA?	239
UNIT 58	JAK WYKRYĆ KWASY I ZASADY?	240
UNIT 59	CZY KAŻDA SUBSTANCJA MOŻE MIEĆ FORMĘ KRYSTALICZNĄ?	241
UNIT 61	CZY WSZYSTKIE BAŃKI MYDLANE LECĄ DO NIEBA?	243
UNIT 63	JAK ZA POMOCĄ MYDŁA TOALETOWEGO OCENIĆ TWARDOŚĆ WODY?	244
UNIT 64	DLACZEGO NIE UTONIESZ W MORZU MARTWYM?	246
UNIT 65	W JAKI SPOSÓB ARCHIMEDES WYWNIOSKOWAŁ, ŻE ZŁOTNIK BYŁ NIEUCZCIWY?	249
UNIT 66	DLACZEGO CZŁOWIEK NIE MOŻE CHODZIĆ PO WODZIE?	251
UNIT 67	CZY DETERGENT MOŻE PRZERWAĆ „SKÓRĘ” WODY?	254
UNIT 68	JAK TO SIĘ DZIEJE, ŻE NUREK KARTEZJUSZ RAZ TONIE, RAZ PŁYWA?	256
UNIT 69	JAK WYSOKO MÓGŁBYM PODSKOCZYĆ NA KSIĘŻYCU?	259
UNIT 70	CZY $10 + 10 = 20$ ?	261
UNIT 72	CZY ZMIANA PÓR ROKU WPŁYWA NA DŁUGOŚĆ TORÓW I LINII WYSOKIEGO NAPIĘCIA?	263
UNIT 73	CZY WIESZ, Z JAKĄ PRĘDKOŚCIĄ IDZIESZ DO SZKOŁY?	266

UNIT 76	OD CZEGO ZALEŻY CIŚNIENIE WYWIERANE PRZEZ CEGŁĘ NA PIASEK?	268
UNIT 77	DLACZEGO NIE MIAŻDZY NAS CIŚNIENIE ATMOSFERYCZNE?	270
UNIT 79	W JAKI SPOSÓB ENERGIA JEST WYTWARZANA I PRZETWARZANA NA INNY RODZAJ ENERGII	273
UNIT 80	KIEDY DORÓWNASZ PIORUNOWI?	276
UNIT 81	JAK DZIAŁA TERMOMETR SPORZĄDZONY PRZEZ CELSJUSZA?	279
UNIT 82	CZY MOŻNA WYZNACZYĆ TEMPERATURĘ TOPNIENIA PARAFINY?	282
UNIT 83	JAKĄ ROLĘ PEŁNI TERMOS?	285
UNIT 84	STARY ZEGAR WAHADŁOWY W SALONIE ZACZAŁ SIĘ SPÓŹNIAĆ. CO ZROBIĆ, ABY WYREGULOWAĆ JEGO PRACĘ?	287
UNIT 85	JAK ZWIĘKSZANIE MASY WPŁYWA NA OKRES I CZĘSTOTLIWOŚĆ DRGAŃ WAHADŁA SPRĘŻYNOWEGO?	289
UNIT 86	DLACZEGO TACOMA BRIDGE ZAWALIŁ SIĘ?	291
UNIT 87	JAK MOŻNA ODDZIELIĆ PIEPRZ OD SOLI?	294
UNIT 88	CZY ELEKTROSKOP, KTÓRY ZBUDOWAŁ DAREK SPEŁNIŁ JEGO OCZEKIWANIA?	297
UNIT 89	DLACZEGO PODCZAS BURZY NIEBEZPIECZNIE JEST KRYĆ SIĘ POD WYSOKIMI DRZEWAMI?	299
UNIT 90	CZY MOŻLIWE JEST, ABY Z OWOCÓW LUB WARZYW UZYSKAĆ PRĄD ELEKTRYCZNY?	302
UNIT 91	JAK PRZEKAZAĆ WIADOMOŚĆ NIE UŻYWAJĄC GŁOSU?	305
UNIT 92	ILE KOSZTUJE ENERGIA ELEKTRYCZNA W MOIM MIESZKANIU?	308
UNIT 94	JAK MOŻNA SZYBKO I BEZPIECZNIE ZEBRAĆ ROZSYPANE SZPILKI?	311
UNIT 95	JAKIE FALE ELEKTROMAGNETYCZNE DOCIERAJĄ NA ZIEMIĘ?	313
UNIT 96	JAK DZIAŁA PERYSKOP?	316
UNIT 100	DLACZEGO PARK NAZYWA SIĘ PŁUCAMI MIASTA?	318
UNIT 101	CZY PRZYRODA W NASZEJ OKOLICY JEST W NIEBEZPIECZEŃSTWIE?	324
UNIT 102	CZY POWIETRZE W NASZYM MIEŚCIE JEST ZANIECZYSZCZONE?	327
UNIT 106	CZY JEST MOŻLIWE ŻEBY STATEK „JECHAŁ” PO TRAWIE?	333

## Fotografie użyte w publikacji:

### Część 1- Szkoła Podstawowa:

Unit 6:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Haar-Hygrometer.jpg>

Unit 10:

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Indicateur\\_chou\\_rouge.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Indicateur_chou_rouge.jpg)

Unit 18:

<http://www.flickr.com/photos/polandeze/761762401/in/photostream/>

Unit 19:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S\\_cerevisiae\\_under\\_DIC\\_microscopy.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S_cerevisiae_under_DIC_microscopy.jpg)

Unit 25

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Magnet0873.png>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VFpt\\_cylindrical\\_magnet\\_big.svg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:VFpt_cylindrical_magnet_big.svg)

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bar\\_magnet.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bar_magnet.jpg)

UNIT 26

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Polarlicht3.jpg>

Unit 32:

<http://www.flickr.com/photos/austinevan/5288918276/>

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tradescantia\\_leaf\\_Etzold\\_green\\_3.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tradescantia_leaf_Etzold_green_3.JPG)

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tradescantia\\_leaf\\_Etzold\\_green\\_1.JPG](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Tradescantia_leaf_Etzold_green_1.JPG)

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:ElodeaLeaffaceupcells.jpg>

Unit 45:

<http://www.flickr.com/photos/austinevan/5288918276/>

Unit 47:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Spirogyra.JPG>

Unit 49:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:TLC\\_black\\_ink.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:TLC_black_ink.jpg)

Unit 52:

<http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Wcdiagram.jpg>

### Część 2- Gimnazjum

Unit 4:

[http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S\\_cerevisiae\\_under\\_DIC\\_microscopy.jpg](http://commons.wikimedia.org/wiki/File:S_cerevisiae_under_DIC_microscopy.jpg)

Pozostałe fotografie: w Części 1- Szkoła Podstawowa w unitach nr: 7,14, 18, 23, 24, 34, 46, 54, 62 oraz w Części 2 - Gimnazjum w unitach nr: 4, 5, 11, 14, 22, 24, 25, 26 pochodzą z zajęć ZPB, a ich autorami są: Grażyna Chrostek-Żugaj, Małgorzata Czystek, Joanna Belewicz, Alicja Kowalczyk, oraz beneficjenci projektu ZPB-Innowacje.