

EWA TARNOGRODZKA

„Integracja przyrody z matematyką”

Wstęp

1. „Przyroda” jako blok przedmiotów przyrodniczych na II etapie kształcenia ogólnego.

1.1 Przyroda jako przedmiot nauczania w świetle założeń reformy.

1.2 Cechy charakterystyczne nauczania przyrody jako bloku przedmiotów przyrodniczych (w świetle podstawy programowej).

1.2.1 Cele kierunkowe kształcenia ogólnego.

1.2.2 Cele, zadania, treści i osiągnięcia w nauczaniu przyrody zawarte w podstawie programowej.

2. Rola integracji międzyprzedmiotowej w nauczaniu przyrody.

2.1 Integracja między przedmiotami przyrodniczymi.

2.1.1 Integracja treściowa.

2.1.2 Integracja metodologiczna.

2.2 Integracja z przedmiotami humanistycznymi.

2.3 Integracja z matematyką.

3. Integracja nauczania przyrody z matematyką.

3.1 Sposób realizacji integracji.

3.1.1 Doświadczenia integrujące przyrodę z matematyką.

Zakończenie.

Bibliografia.

Aneks

Wstęp

Celem mojej pracy jest próba ukazania integracji przyrody z matematyką. Wprowadzona do szkół reforma oświaty zapoczątkowała nauczanie blokowe. Takim nauczaniem objęty jest nowy przedmiot – PRZYRODA.

Przyroda integruje fizykę, biologię, chemię i geografę. Matematyka jest wyłączona z nauczania blokowego, nie mniej jednak istnieje ścisła zależność celów, zadań, treści w nauczaniu przyrody i matematyki.

Treści zawarte w poniższej pracy będzie można wykorzystać na lekcjach przyrody. Temat jest innowacyjny, gdyż nie ma opracowań z tego zakresu.

Przydatność integracji przyrody z matematyką potwierdza fakt, iż uczniowie kończący Szkołę Podstawową będą zdawać sprawdzian wiedzy i umiejętności w dwóch blokach: humanistycznym i matematyczno – przyrodniczym.

1.Przyroda jako blok przedmiotów przyrodniczych na II etapie kształcenia ogólnego.

1.1 Przyroda jako przedmiot nauczania w świetle założeń reformy.

Dotychczasowy system nauczania przyrody oparty na wyodrębnieniu nauk szczegółowych spowodował, że człowiek przestał traktować przyrodę jako jedność. To z kolei doprowadziło do pojawienia się nowych zagrożeń, np.: katastrof ekologicznych czy możliwość samozagłady ludzkości. Te doświadczenia zmuszają do zmiany pojmowania przyrody i ponownego traktowania jej jako całość, stąd w już zreformowanej szkole podstawowej pojawił się ten przedmiot zamiast wyodrębnionych przedmiotów: fizyka, biologia, geografia, chemia.

Duży nacisk w I i II etapie nauczania kładzie się na ukazywanie jedności przyrody, tak aby nikt nie odbierał świata jako wrogiego, obcego, niezrozumiałego; a także, by sam nie stał się dla niego zagrożeniem. Na tym etapie nauczania dąży się do ujednoczenia opisu i interpretacji przyrody oraz do nabycia umiejętności jej badania w celu osiągnięcia przez ucznia syntezy wiedzy.

W programie nauczania przyrody w klasach IV – VI szkoły podstawowej uwzględniono:

- a) możliwie maksymalny stopień zintegrowania materiału nauczania (interdyscyplinarność);
- b) dostosowanie programu do możliwości percepcyjnych uczniów (przejście uczniów w ich rozwoju poznawczym od stadium operacji konkretnych do stadium operacji formalnych);
- c) wyeliminowanie balastu wiedzy encyklopedycznej zawartej w dotychczasowych programach nauczania przedmiotów przyrodniczych w szkole podstawowej, na korzyść kształcenia pozytywnych nawyków i zainteresowań;
- d) pozytywne opinie nauczycieli o przydatności dydaktycznej programu oraz opinie uczniów o jego potencjalnej atrakcyjności;
- e) konieczność realizacji programu w realiach ekonomicznych polskich szkół podstawowych (na bazie dotychczasowego wyposażenia laboratoryjnego pracowni przedmiotów przyrodniczych).

W zreformowanej szkole dodatkowo wprowadzono tzw. ścieżki edukacyjne:

- a) edukacja prozdrowotna i ekologiczna – ma na celu obudzenia odpowiedzialności dziecka za siebie i środowisko, w którym żyje;
- b) edukacja czytelnicza i medialna - przygotowuje do samodzielnego zdobywania informacji, jak też do świadomego ich wyboru;
- c) wychowanie do życia w społeczeństwie, realizowane w trzech kręgach tematycznych, których celem jest wyrobienie umiejętności odnalezienia się w: rodzinie, regionie, społeczeństwie.

Ścieżki edukacyjne są to zajęcia, na których realizowane są dziedziny wiedzy, które trudno przypisać któremuś z tradycyjnych przedmiotów. Treści ścieżek edukacyjnych uwzględniają potrzeby z zakresu kształcenia i wychowania. Całkowita dowolność form realizacji ścieżek edukacyjnych pozwala szkole na stosowanie najnowszych metod nauczania na tym etapie edukacyjnym.

1.2 Cechy charakterystyczne nauczania przyrody jako bloku przedmiotów przyrodniczych (w świetle podstawy programowej).

Cechą charakterystyczną nauczania w świetle podstawy programowej kształcenia ogólnego jest dążenie do **wszechstronnego rozwoju ucznia**. Jest to nadrzędny cel pracy edukacyjnej. Praca ta polega na harmonijnej realizacji zadań w zakresie **nauczania, kształcenia umiejętności i wychowania**.

1.2.1 Cele kierunkowe kształcenia ogólnego.

Celem szkoły, w zakresie **nauczania**, co stanowi jej zadanie specyficzne, jest zapewnienie uczniom:

- a) nauki poprawnego i swobodnego wypowiedzania się, pisania i czytania ze zrozumieniem;
- b) poznawania wymaganych pojęć i zdobywanie rzetelnej wiedzy na poziomie umożliwiającym co najmniej kontynuację nauki na następnym etapie kształcenia;
- c) dochodzenia do rozumienia, a nie tylko do pamięciowego opanowania przekazywanych treści;
- d) rozwijania zdolności myślenia analitycznego i syntetycznego;
- e) rozwijania zdolności dostrzegania różnego rodzaju związków i zależności (przyczynowo – skutkowych, funkcjonalnych, czasowych i przestrzennych itp.);
- f) traktowania wiadomości przedmiotowych, stanowiących wartość poznawczą samą w sobie, w sposób integralny, prowadzący do lepszego rozumienia świata, ludzi i siebie;
- g) poznawania dziedzictwa kultury narodowej postrzeganej w perspektywie kultury europejskiej.

W szkole uczniowie winni kształcić swoje **umiejętności** wykorzystywania zdobytej wiedzy, aby w ten sposób lepiej przygotować się do pracy w warunkach współczesnego świata. Szkoła powinna stworzyć uczniom warunki do nabywania następujących umiejętności:

- a) planowania, organizowania i oceniania własnej nauki, przyjmowania za nią coraz większej odpowiedzialności;
- b) skutecznego porozumiewania się w różnych sytuacjach, prezentacji własnego punktu widzenia i brania pod uwagę poglądów innych ludzi, poprawnego posługiwania się językiem ojczystym, przygotowania do publicznych wystąpień;
- c) efektywnego współdziałania w zespole i pracy w grupie, budowania więzi międzyludzkich, podejmowania indywidualnych i grupowych decyzji, skutecznego działania na gruncie zachowania obowiązujących norm;
- d) rozwiązywania problemów w twórczy sposób;
- e) poszukiwania, porządkowania i wykorzystywania informacji z różnych źródeł oraz efektywnego posługiwania się technologią informacyjną;
- f) odnoszenia do praktyki zdobytej wiedzy oraz tworzenia potrzebnych doświadczeń i nawyków;
- g) rozwoju sprawności umysłowych oraz osobistych zainteresowań;
- h) przyswajania sobie metod i technik negocjacyjnego rozwiązywania konfliktów i problemów społecznych.

W pracy **wychowawczej**, wspierając w tym zakresie obowiązki rodziców, szkoła powinna zmierzać do tego aby uczniowie w szczególności:

- a) znajdowali w szkole środowisko wszechstronnego rozwoju osobowego (w sferze intelektualnej, psychicznej, społecznej, zdrowotnej, estetycznej, moralnej, duchowej);
- b) rozwijali w sobie dociekliwość poznawczą ukierunkowaną na poszukiwanie prawdy, dobra i piękna w świecie;
- c) mieli świadomość życiowej użyteczności zarówno poszczególnych przedmiotów szkolnych, jak i całej edukacji na całym etapie;
- d) stawali się coraz bardziej samodzielni w dążeniu do dobra w jego wymiarze indywidualnym i społecznym, godząc umiejętnie dążenie do dobra własnego z dobrem innych, odpowiedzialność za siebie i za innych, wolność własną z wolnością innych;
- e) poszukiwali, odkrywali i dążyli na drodze rzetelnej pracy do osiągnięcia wielkich celów życiowych i wartości ważnych dla odnalezienia własnego miejsca w świecie;
- f) uczyli się szacunku dla dobra wspólnego jako podstawy życia społecznego oraz przygotowywali się do życia w rodzinie, w społeczności lokalnej i w państwie w duchu przekazu dziedzictwa kulturowego i kształtowania postaw patriotycznych;
- g) przygotowywali się do rozpoznawania wartości moralnych dokonywania wyborów i hierarchizacji wartości oraz mieli możliwość doskonalenia się;
- h) kształtowali w sobie postawę dialogu, umiejętność słuchania innych i rozumienia ich poglądów;
- i) umieli współdziałać i współtworzyć w szkole wspólnotę nauczycieli i uczniów.

Nauczyciele, mając na uwadze osobowy rozwój ucznia powinni współdziałać na rzecz tworzenia świadomości uczniów zintegrowanego systemu wiedzy, umiejętności i postaw.

1.2.2 Cele, zadania, treści i osiągnięcia w nauczaniu przyrody zawarte w podstawie programowej.

Cele, zadania, treści i osiągnięcia nauczania przyrody są uszczegółowieniem celów ogólnych szkoły niemniej jednak mają również ogólny charakter.

Ogólne cele edukacyjne zajęć szkolnych organizowanych w ramach bloku przyrodniczego są następujące:

- a) fascynacja światem, jego różnorodnością, bogactwem i pięknem;
- b) rozumienie zależności istniejących w środowisku przyrodniczym;
- c) zdobycie umiejętności i obserwacji zjawisk przyrodniczych i dokonywanie ich opisu;
- d) zdobycie umiejętności poruszania się w relacjach przestrzennych i czasowych;
- e) poznanie współzależności człowieka i środowiska;
- f) poznanie zachowań sprzyjających bezpieczeństwu ludzi i przyrody;
- g) wyrobienie poczucia odpowiedzialności za środowisko.

Celami strategicznymi tego programu są:

- a) **rozbudzanie i kształtowanie u uczniów poczucia piękna przyrody nieożywionej i ożywionej;**
- b) **zaciekawienie uczniów światem przyrody i zainteresowanie jego poznaniem.**

W nauczaniu przyrody powinny znaleźć się następujące treści:

- a) wspólne cechy budowy i czynności organizmów;
- b) złożoność świata żywego;
- c) przykłady różnorodności roślin, grzybów i zwierząt oraz środowisk ich życia;
- d) opis miejsca zamieszkania (formy terenu, skały, wody, gleby, roślinność);
- e) warunki życia ludzi w najbliższym otoczeniu ;
- f) orientacja w terenie, szkic, plan, mapa;
- g) krajobraz najbliższej okolicy – obserwacje i opisy;
- h) wybrane krajobrazy Polski i świata;
- i) pogoda i klimat, obserwacje meteorologiczne;
- j) właściwości różnych substancji i ich zastosowanie;
- k) kinetyczno – molekularny model budowy materii;
- l) podstawowe zjawiska fizyczne:
 - mechaniczne
 - elektryczne i magnetyczne
 - optyczne i akustyczne;
- m) czynności życiowe człowieka i jego etapy rozwoju;
- n) bakterie i wirusy – zagrożenia i korzyści dla człowieka;
- o) wpływ człowieka na środowisko przyrodnicze i środowiska na zdrowie człowieka;
- p) Ziemia w Układzie Słonecznym, obserwacje astronomiczne;
- q) podróże i odkrycia geograficzne.

W wyniku realizacji powyższych treści uczeń powinien zdobyć następujące umiejętności:

- a) planowanie i prowadzenie obserwacji, eksperymentów przyrodniczych oraz prezentowanie ich wyników w postaci **tabel, wykresów, diagramów**;
- b) odnajdywanie prawidłowości przebiegu różnorodnych zjawisk przyrodniczych;
- c) postrzeganie związków **przyczynowo – skutkowych** zachodzących w przyrodzie;
- d) dostrzeganie wpływu działalności człowieka na środowisko przyrodnicze;
- e) posługiwanie się technologią informacyjną (encyklopedie, mapy, atlasy, środki multimedialne, itp.);
- f) dostrzeganie walorów przyrodniczych najbliższego regionu, stosowanie modeli do wyjaśniania i przewidywania zjawisk przyrodniczych (nocy i dnia, pór roku, faz księżyca, zaćmienia Słońca i księżyca, dyfuzji, przewodzenia ciepła, topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, itp.);
- g) stosowanie modeli do wyjaśniania i przewidywania zjawisk przyrodniczych;
- h) twórcze rozwiązywanie problemów;
- i) stosowanie zdobytej wiedzy do opisu, wyjaśniania i przewidywania zjawisk przyrodniczych.

2. Rola integracji międzyprzedmiotowej w nauczaniu przyrody.

Przedmiot przyroda jest zintegrowanym układem treści nauczania wszystkich nauk przyrodniczych (fizyka, chemia, biologia, geografia), w których podejście do pojęć naukowych jest jednorodne co do istoty i metody (z pewną odrębnością geografii). Integracja wiedzy o przyrodzie wynika również z procesów integracyjnych w naukach przyrodniczych, wyróżniających się w następujących faktach:

- a) badanie tych samych obszarów przyrody przez różne nauki;
- b) fizykalizacja;
- c) unifikacja metod i technik badawczych.

2.1 Integracja między przedmiotami przyrodniczymi.

W integracji międzyprzedmiotowej w nauczaniu fizyki, chemii i biologii występują dwa podstawowe rodzaje scalenia treściowe i metodologiczne.

2.1.1 Integracja treściowa

Integracja treściowa ma na celu uwypuklenie takich zagadnień merytorycznych dotyczących określonych fragmentów otaczającej przyrody, które są przedmiotem badań fizyki, chemii i biologii. Inaczej mówiąc jest to poszukiwanie zintegrowanego spojrzenia przyrodniczego na to samo zjawisko oczami fizyka, chemika i biologa. Ustalenie tych zagadnień w programach nauczania nazywamy poszukiwaniem ścieżek treściowych. Scalenie treściowe oparte jest na następujących rdzeniach integracyjnych (**światło, woda, powietrze, energia, ruch**).

2.1.2 Integracja metodologiczna

Integracja metodologiczna ma na celu uwypuklenie wspólnych metod badawczych, które stosowane w nauczaniu fizyki, chemii i biologii prowadzą do kształtowania u uczniów takich samych umiejętności (kompetencji). Integrację nauczania fizyki, chemii i biologii przez kształtowanie wspólnych umiejętności (kompetencji) nazywamy poszukiwaniem ścieżek metodycznych [1.D.Tokar].

Jedną z charakterystycznych cech w zreformowanej szkole jest zablokowanie prawie wszystkich przedmiotów nauczania w dwa bloki:

- a) przyrodniczy (integracja biologii, fizyki, chemii, geografii) – opisany powyżej;
- b) humanistyczny.

2.2 Integracja z przedmiotami humanistycznymi.

Nauki humanistyczne (historia, literatura, poezja, sztuka, muzyka) można zintegrować z naukami ścisłymi i przyrodniczymi poprzez ukazywanie sylwetek sławnych matematyków, fizyków, chemików, geografów, biologów i epoki, w której żyli. W umysłach uczniów tworzy się obraz naukowca i jego odkryć, na tle ówczesnej historii jego kraju i świata, komponowanej muzyki, kreowanej literatury i poezji, dokonywanych postępów cywilizacyjnych. Próbę integracji fizyki z naukami humanistycznymi podjęła K. Raczkowska – Tomczak [1].

2.3 Integracja z matematyką.

Obecnie do oświaty coraz mocniej wkracza holizm. Jego wpływ na kształt współczesnej pedagogiki sprowadza się do:

- a) prezentowania uczniom spójnego obrazu świata, a nie kształcenia jedynie w obrębie poszczególnych dyscyplin akademickich;
- b) analizy kontekstów w jakich osadzamy przekazywaną wiedzę, tak aby była ona możliwa do zintegrowania z codziennymi doświadczeniami uczniów;
- c) zmiany metod oraz technik pracy nauczycieli i uczniów;

To właśnie holistyczne podejście w edukacji wpłynęło na wprowadzenie do szkół największych zmian programowych, znanych pod hasłem - **integracja międzyprzedmiotowa**: nauczanie zintegrowane i blokowe, ścieżki edukacyjne. W PODSTAWIE PROGRAMOWEJ KSZTAŁCENIA OGÓLNEGO zawarte są słowa: za realizację ścieżek edukacyjnych odpowiedzialni są nauczyciele wszystkich przedmiotów, którzy do własnego programu włączają odpowiednio treści danej ścieżki. Oznacza to, że również nauczyciele matematyki odpowiedzialni są za ich realizację.

Zapis programu nauczania ścieżki edukacyjnej jest podobny do zapisów programów nauczania przedmiotów, ponieważ zawiera: cele edukacyjne, zadania szkoły, treści i osiągnięcia.

3. Integracja nauczania przyrody z matematyką.

Z analizy podstawy programowej z matematyki i przyrody wynika, że mogą być realizowane wspólne ścieżki treściowe:

- a) stosowanie symboli literowych;
- b) przykłady przyporządkowań: zaznaczanie punktów o danych współrzędnych i odczytywanie współrzędnych na płaszczyźnie;
- c) diagramy przedstawiające dane empiryczne, graficzne przedstawianie zależności liczbowych (użycie technologii informacji);
- d) rysowanie figur i określanie ich własności: skala i plan;
- e) przykłady odbić lustrzanych oś symetrii figury.

jak również wspólne ścieżki metodyczne:

- a) rozwiązywanie prostych zadań wymagających użycia liczb lub wykorzystania właściwości figur geometrycznych;
- b) odczytywanie informacji z prostych wykresów i diagramów różnego typu;
- c) formułowanie w języku matematyki prostych problemów spotykanych w środowisku uczniów.

3.1 Sposób realizacji integracji

W pierwszej fazie nauczania przyrody uczniowie są jeszcze na etapie myślenia konkretnego. Umieją uporządkować obiekty według jakiejś relacji. Na tym etapie nauczania nie należy dążyć jeszcze za wszelką cenę do formułowania ogólnych praw przyrody. Maksymalny wysiłek należy skierować na **obserwację i proste doświadczenia**.

Dopiero w wieku ok. 11 – 12 lat następuje przejęcie uczniów w ich rozwoju poznawczym od stadium operacji konkretnych do stadium operacji formalnych. Dopiero na tym etapie rozwoju można z powodzeniem wprowadzać w nauczaniu przyrody abstrakcyjne modele rzeczywistości. Uczniowie mają zdolność analizowania, syntetyzowania, wnioskowania dedukcyjnego, indukcyjnego i redukcyjnego. W tym okresie celowym jest **stosowanie integracji nauk przyrodniczych z matematyką**.

Matematyka jest przedmiotem odrębnym, dlatego trudnym do zintegrowania z innymi dziedzinami wiedzy. Jej wartość polega na użyteczności dla innych nauk. Analizując treści ścieżek edukacyjnych i program nauczania przyrody, koniecznym wydaje się stosowanie aparatu matematycznego do uwypuklenia i wzmocnienia problemu integracji.

Przyroda pozwala przedstawić matematykę jako naukę, która nie jest tylko abstrakcyjną wiedzą budzącą lęk. Pozwala ukazać jej praktyczne znaczenie i zastosowanie. Matematyka ukazuje przyrodę i zachodzące w niej procesy ilościowo i jakościowo.

Prezentowane poniżej doświadczenia spełniają funkcję integracyjną. Zmuszają bowiem ucznia, aby przy ich wykonywaniu wykorzystał wiadomości zdobyte na lekcjach matematyki.

3.1.1 Doświadczenia integrujące przyrodę z matematyką.

Doświadczenie nr1. Temat: Parowanie wody.

Cel: oznaczenie zawartości wody w grzybach - na przykładzie pieczarek.

Pomoce: 1kg pieczarek, waga.

Czas: wyznaczany według uznania.

I. Wykonanie

Odważamy 1 kg świeżych pieczarek, wynik notujemy. Następnie suszymy grzyby w nasłonecznionym, nie wilgotnym miejscu. Co pewien czas sprawdzamy stopień ich wysuszenia (ważymy). Przy założeniu, że pieczarki są już całkowicie wysuszone ważymy po raz ostatni.

Wyniki zapisujemy w tabeli.

Poniższa tabela przedstawia sposób zapisywania wyników:

Dzień suszenia	Masa grzybów [g]	Masa wyparowanej wody [g]	Zawartość wody %
I (świeże grzyby)	1000	0	100%
II			
V			
.....			
Ostatni			

II. Omówienie

W czasie suszenia grzyby więdną, ponieważ tracą wodę. Woda nadawała im turgor i jędrność, świeży wygląd. Tracenie wody przez grzyby jest wynikiem procesu parowania wody.

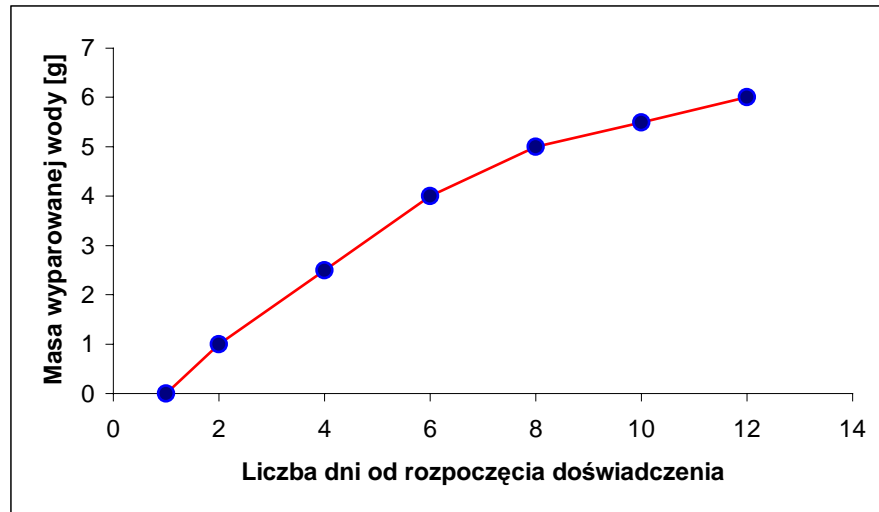
Wskazane jest przy wykonywaniu w/w doświadczenia omówienie:

- a) procesu parowania wody
- b) roli wody w przyrodzie

III. Obliczenia

Na podstawie danych z tabeli:

- a) sporządź wykres zależności



- b) oblicz procent zawartości wody w grzybach w kolejnych dniach ich suszenia.

Przykład obliczenia:

$$\frac{\text{masa grzybów w danym dniu suszenia}}{\text{masa świeżych grzybów}} * 100\% = \text{zawartość wody w grzybach w danym dniu suszenia [\%]}$$

Wyniki zapisz w tabeli.

- c) przedstaw wyniki procentowe na diagramie słupkowym

oś x - liczba dni od rozpoczęcia doświadczenia

oś y – zawartość wody [%]

Doświadczenie nr 2. Temat: Skład powietrza

Cel: Wykazanie obecności tlenu w powietrzu

Pomoce: duża szalka Petriego, zlewka, świeczka, woda, pisak.

I. Wykonanie

W szalce Petriego mocujemy zapaloną świeczkę, szalkę napełniamy wodą. Przykrywamy świeczkę zlewką tak, by nie dostała się woda. Obserwujemy płomień świecy. Po pewnym czasie płomień świecy gaśnie i zauważamy, iż w zlewce podnosi się wodą na około $\frac{1}{5}$ wysokości zlewki.

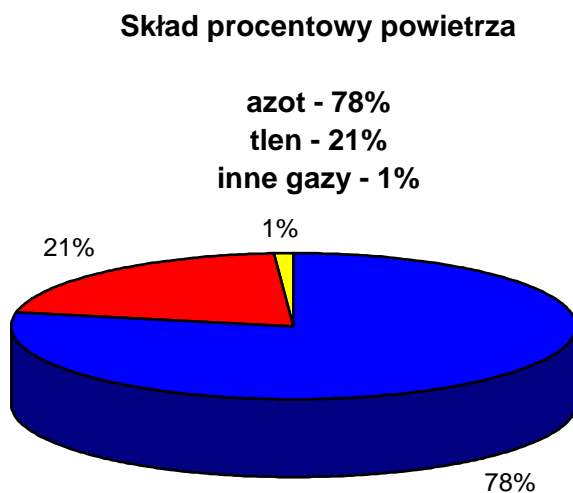
II. Omówienie

Płomień świecy pali się dopóty, dopóki istnieje tlen w zlewce, który jest niezbędny w procesie spalania. Po wyczerpaniu się tlenu jego miejsce zajmuje woda. Woda zajęła $\frac{1}{5}$ objętości zlewki, a zatem tlen zajmuje $\frac{1}{5}$ składu powietrza.

Wskazane jest przy wykonywaniu w/w doświadczenia omówienie:

- zagadnienia dotyczące pierwiastków i związków chemicznych, ich symboli
- składu procentowego powietrza
- biologicznego znaczenia tlenu
- procesu spalania

III. Wykonanie diagramu kołowego przedstawiającego skład procentowy powietrza



Doświadczenie nr 3. Temat: Pomiar gęstości

Cel: Wyznaczenie gęstości cieczy

Pomoce: waga kuchenna do 2 kg, kubek plastikowy o pojemności 0.2l, obcięta butelka o pojemności 1.5 l, ciecze

- woda,
- woda bardzo słona,
- ocet,
- olej,
- śmietana.

Ćwiczenie wykonuje się w grupach. Każda grupa wyznacza gęstość innej cieczy.

I. Wykonanie

Mierzmy masę pustego pojemnika 1.5l. Nalewamy do kubków:

- grupa nr 1 – wodę,
- grupa nr 2 – wodę bardzo słoną,
- grupa nr 3 – ocet,
- grupa nr 4 – olej,
- grupa nr 5 – śmietana.

Odmierzoną (kubkiem o pojemności 0,2l) ilość cieczy przelewamy do dużego pojemnika i ważymy. Wynik zapisujemy w tabeli. Czynność tę powtarzamy, zwiększając ilość (ilość wlanych kubków) ważonej cieczy.

II Omówienie

Wraz ze wzrostem objętości rośnie masa. Stosunek masy do objętości jest wielkością stałą. Wielkość ta to **gęstość**.

III Obliczenia

a) poniższa tabela przedstawia sposób zapisywania wyników:

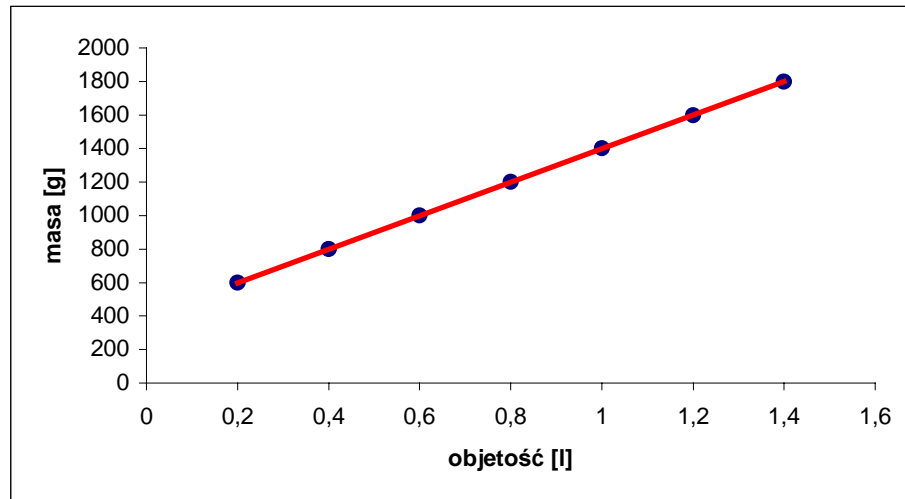
Rodzaj cieczy.....(np. olej)

Objętość V	Masa m	Gęstość = m / V
0,2l		
0,4l		
.....		
1,4l		

b) rysowanie wykresu o osiach:

oś x – objętość cieczy [ml]

oś y – masa cieczy o tej objętości [g]



Doświadczenie nr 4. Temat: Dźwignia – narzędzie proste

Cel: Poznanie zasady działania dźwigni jako narzędzi prostego.

Pomoce:

- własnoręcznie wykonana dźwignia z przymocowanymi na stałe pojemnikami,
- odważnik o masie $0.5 \text{ kg} = 500\text{g}$,
- miarka o pojemności $50\text{ml} = 50\text{g}$,
- 1l wody (zalecana destylowana).

I Wykonanie

Doświadczenie wykonujemy w grupach.

Grupa 1

Dźwignię podpieramy w punkcie równowagi 10:10 (oba ramiona równe). Do jednego z przymocowanych pojemników wkładamy odważnik (0.5kg), do drugiego pojemnika zaczynamy wlewać odmierzone porcje wody doprowadzając dźwignię do równowagi.

Notujemy stosunek ramion i ilość miarek wody, które zrównoważyły ciężar 0,5 kg.

Grupa 2

Dźwignię ustawiamy tak by stosunek ramion wynosił 11:9. W pojemniku na krótszym ramieniu ustawiamy ciężar 0,5kg. Wykonujemy czynności analogiczne do tych wykonywanych przez grupę 1. Notujemy stosunek ramion i ilość miarek wody, które zrównoważyły ciężar.

Grupa 3

Dźwignię ustawiamy tak by stosunek ramion wynosił 12:8. W pojemniku na krótszym ramieniu ustawiamy ciężar 0,5kg. Wykonujemy czynności analogiczne do tych wykonywanych przez grupę 1. Notujemy stosunek ramion i ilość miarek wody, które zrównoważyły ciężar.

Grupa 4

Dźwignię ustawiamy tak by stosunek ramion wynosił 13:7. W pojemniku na krótszym ramieniu ustawiamy ciężar 0,5kg. Wykonujemy czynności analogiczne do tych wykonywanych przez grupę 1. Notujemy stosunek ramion i ilość miarek wody, które zrównoważyły ciężar.

Grupa 5

Dźwignię ustawiamy tak by stosunek ramion wynosił 14:6. W pojemniku na krótszym ramieniu ustawiamy ciężar 0,5kg. Wykonujemy czynności analogiczne do tych wykonywanych przez grupę 1. Notujemy stosunek ramion i ilość miarek wody, które zrównoważyły ciężar.

Grupa 6

Dźwignię ustawiamy tak by stosunek ramion wynosił 15:5. W pojemniku na krótszym ramieniu ustawiamy ciężar 0,5kg. Wykonujemy czynności analogiczne do tych wykonywanych przez grupę 1. Notujemy stosunek ramion i ilość miarek wody, które zrównoważyły ciężar.

III Omówienie

Do zrównoważenia dźwigni dochodzi, gdy na dłuższym ramieniu działamy mniejszym ciężarem. Im większy jest stosunek ramion dźwigni, tym mniejszy ciężar możemy przyłożyć do dłuższego ramienia aby pokonać ten sam ciężar.

III Wyniki i obliczenia

Poniższa tabela przedstawia sposób zapisywania wyników.

Nr grupy	Ciężar A	Długość ramienia A	Ciężar B ilość miar *10g	Długość ramienia B	Długość ramienia A * ciężar A	Długość ramienia B * ciężar B	Dł. ramienia B/ dł. ramienia A
1	500g						
2	500g						
3	500g						
4	500g						
5	500g						
6	500g						

a) wykonanie wykresu o osiach:

oś x - ciężar B / ciężar A

oś y – długość ramienia A / długość ramienia B

b) wykonanie wykresu o osiach:

oś x – długość ramienia B / długość ramienia A

oś y – ciężar B

c) odpowiedz na pytanie: Jakim ciężarem zrównoważy się stosunek ramion dźwigni 16:4 ?

Doświadczenie nr 5 Temat: Dyfuzja

Cel: Obserwacja procesu dyfuzji.

Pomoce: Cylinder o poj. 250ml, pisak do szkła, woda, 50 ml kolorowego syropu, pipeta.

Czas trwania doświadczenia: 8 dni

I. Wykonanie

Do cylindra wlewamy 200 ml wody i za pomocą pipety ostrożnie wprowadzamy syrop na dno naczynia. Pisakiem zaznaczamy poziom syropu. Cylinder ustawiamy w stabilnym miejscu. W ciągu 8 dni codziennie mierzymy linijką wysokość warstwy syropu.

II Omówienie

Syrop jest cięższy niż woda, na początku doświadczenia jest on na dnie wyraźnie oddzielony od wody. Z czasem poziom syropu podnosi się w cylindrze, a woda wnika jednocześnie do warstwy syropu. Proces ten trwa dopóty, dopóki nie nastąpi całkowite wymieszanie wody z syropem. Proces ten nazywa się **dyfuzją**.

Wskazane jest przy wykonywaniu w/w doświadczenia omówienie:

- a) procesu dyfuzji,
- b) roli procesu dyfuzji u roślin.

III Wyniki i obliczenia

Poniższa tabela przedstawia sposób zapisywania wyników.

Dzień	Poziom syropu [cm]	Poziom czystej wody [cm]
1		
2		
.....		
8		

Na podstawie wyników z tabeli

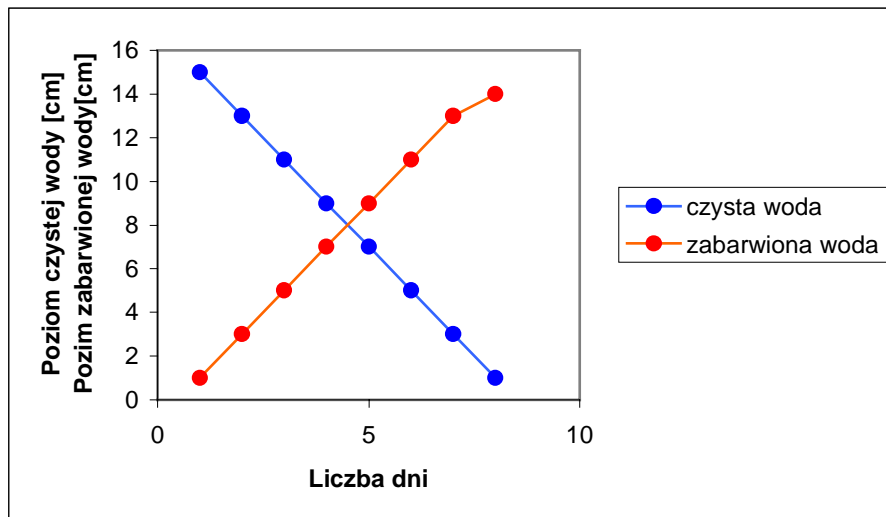
a) sporządzanie wykresu zależności o osiach:

oś x – liczba dni,

oś y- poziom wody i poziom syropu [cm] w danym dniu,

b) na podstawie wykresu odpowiedz na pytania

- w którym dniu poziom wody i syropu jest równy?
- W którym dniu poziom syropu i wody jest najmniejszy i największy?



Zakończenie

Przedstawiona praca może być przydatna dla nauczycieli i uczniów.

Nauczyciele przyrody napotykają na duże trudności przy wprowadzaniu pojęć przyrodniczych z wykorzystaniem aparatu matematyki. W poprzednim systemie kształcenia istniała zbyt mała integracja matematyki z fizyką, chemią, biologią, geografiami.

Zaproponowane w mojej pracy doświadczenia oraz wybrane zagadnienia matematyczne, mogą służyć jako poradnik w nauczaniu przyrody w klasach IV – VI szkoły podstawowej.

Bibliografia

1. Tokar D. „ Szukamy ścieżek międzyprzedmiotowych w edukacjach przyrodniczych”. Fizyka w Szkole 5/1998.
2. Ministerstwo Edukacji Narodowej „ o reformie programowej: kształcenie blokowe”. MEN, Warszawa, 1999.
3. Ministerstwo Edukacji Narodowej „ o nauczaniu przyrody”. MEN, Warszawa, 1999.
4. Beckett B. „Vademecum ucznia – Biologia”. Świat Książki, Warszawa, 1996.
5. Gallagher R.M. „Vademecum ucznia – Chemia”. Świat Książki, Warszawa, 1996.
6. Pople S. „Vademecum ucznia – Fizyka”. Świat Książki, Warszawa, 1996.
7. Lillian C. „W poszukiwaniu praw fizyki 2” Prószyński i S-ka, Warszawa, 2000.
8. Przyroda 4- Podręcznik dla szkoły podstawowej. Prószyński i S-ka.
9. Kossakowska B., Murawska B. „ Matematyka krok po kroku” – poradnik metodyczny. Res-polona, Łódź, 1999.

ANEKS

Niezbędna wiedza pojęciowa ucznia w zakresie matematyki pozwalająca mu stosować język pojęciowy matematyki do opisu zjawisk przyrody.

1. Układ współrzędnych

Co to jest układ współrzędnych?

Są to po prostu dwie osie liczbowe.

Co to jest oś liczbową?

To taka linia prosta, ze strzałką (grotem) wskazującą kierunek wzrastania liczb i zaznaczona jednostką.



Na osi znajdują się wszystkie poznane liczby, po prostu wszystkie liczby rzeczywiste. Każda liczba ma tylko jedno swoje miejsce na osi liczbowej.

Jeśli teraz skrzyżujemy ze sobą dwie osie liczbowe pod kątem prostym (90°), tak aby łączyły się zerami - powstanie układ współrzędnych.

Skąd taka nazwa?

Układ – bo jest to układ dwóch osi.

Współrzędnych – bo na obu osiach są współrzędne.

Co to są współrzędne?

Współrzędne są to liczby opisujące poszczególne punkty na osi liczbowej.

Liczby na osi X – nazywamy współrzędnymi X (odcięta).

Liczby na osi Y – nazywamy współrzędnymi Y (rzędna).

Do czego służy układ współrzędnych?

Układ współrzędnych to niezwykle przydatny i praktyczny wynalazek. Przy pomocy układu współrzędnych można bardzo łatwo zaznaczyć odpowiednie punkty na płaszczyźnie lub bardzo łatwo opisywać ich położenie. Mając układ współrzędnych można bardzo łatwo opisywać ich położenie. Mając układ współrzędnych można podać dokładny „adres” punktu, czyli dokładnie gdzie się znajduje.

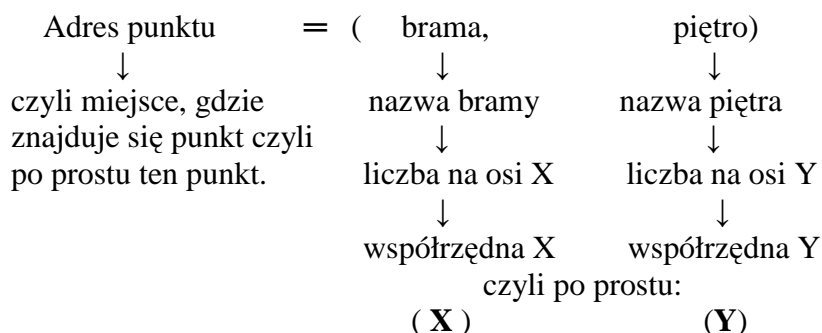
Jak podawać adres punktu?

Wyobraź sobie, że układ współrzędnych to plan budynku i:

Linie poziome to piętra (przecinają oś Y)

Linie pionowe to bramy to bramy (przecinają oś X)

W ten sposób na planie budynku powstają skrzyżowania bram z piętrami – mieszkania punktów czyli adres punktu. Można to zapisać w następujący sposób:



Takie liczby podające adres punktu w układzie współrzędnych nazwano współrzędnymi tego punktu. Każdy punkt w układzie współrzędnych można opisać dwierema liczbami podając jego współrzędne (czyli adres).

$$P = (X, Y)$$

↓ ↓
 odcięta rzędna

2) Funkcja

Co to jest funkcja?

Funkcja jest to przyporządkowanie czyli przyporządkowanie coś czemuś.

Aby mówić o funkcji należy odpowiedzieć sobie na pytanie co to jest przyporządkowanie. Musimy mieć dwa zbiory: zbiór X i zbiór Y. W tych zbiorach znajdują się elementy tych zbiorów.

Przyporządkowanie ze zbioru X do zbioru Y będzie wtedy, gdy każdemu elementowi ze zbioru X przyporządkujemy przynajmniej jeden element ze zbioru Y. Zauważmy, że jeśli mamy przyporządkowanie to nie musi być sprawiedliwości (nie muszą być elementy przyporządkowane po równo).

A co to jest funkcja?

Funkcja ze zbioru X do zbioru Y to takie przyporządkowanie, że każdemu elementowi ze zbioru x przyporządkujemy dokładnie jeden element ze zbioru y.

Funkcję możemy zapisać za pomocą

- grafu
- opisu słownego
- tabelki
- wykresu (ilustracja graficzna)

Jedną z najprostszych funkcji określonej na zbiorze liczb rzeczywistych jest funkcja, która każdej liczbie rzeczywistej przyporządkowuje taką samą liczbę rzeczywistą określamy wzorem:

$$y = x$$

Inne funkcje podobne do tej to takie, które każdej liczbie rzeczywistej przyporządkowują jej wielokrotność lub jej część (czyli tę liczbę pomnożoną przez jakąś liczbę rzeczywistą). Takich wzorów można napisać nieskończenie wiele, zmieniając tylko liczbę przy x (może być każda znana liczba rzeczywista)

$$y = \text{liczba} * x$$

Jeśli liczbę oznaczymy literą a , to otrzymamy ogólny wzór takich funkcji czyli rodzinę, której nazwa brzmi -

3. Proporcjonalności proste

$$y = a * x$$

Dwie wielkości x i y są do siebie wprost proporcjonalne jeśli jedną z nich (y) można otrzymać mnożąc drugą (x) przez pewną liczbę a .

Jak poznać czy dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne?

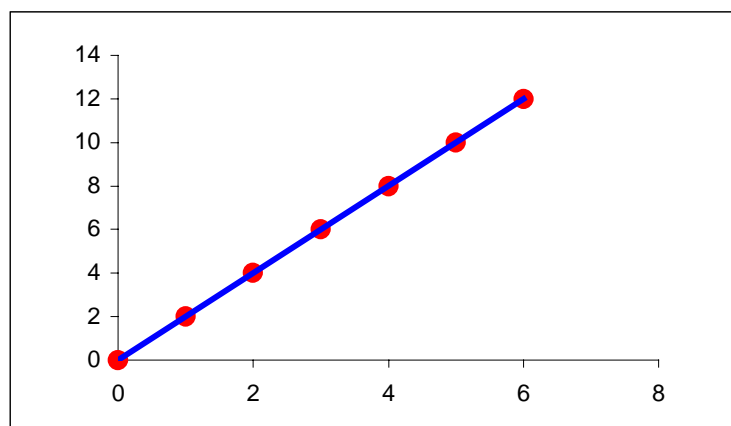
Jeśli są wprost proporcjonalne, to wszystkie pary wartości tych wielkości muszą spełniać warunek:

$$y/x = a \text{ (zawsze ta sama liczba)}$$

czyli (dla $a > 0$) jeśli x będzie rosło to y też rośnie. Im dłuższa droga, tym więcej samochód zużywa benzyny.

$$x \uparrow \text{ to } y \uparrow$$

Wykres funkcji proporcjonalności prostej jest zawsze linią prostą przechodzącą przez początek układu współrzędnych, a nachylenie tej prostej zależy od współczynnika a .



4. Proporcjonalności odwrotne

$$y = a/x \quad \text{lub} \quad y = a \cdot 1/x$$

Dwie wielkości x i y są do siebie odwrotnie proporcjonalne jeśli jedną z nich (y) można otrzymać mnożąc odwrotność drugiej (x) przez pewną liczbę a .

Jak poznać czy dwie wielkości są do siebie odwrotnie proporcjonalne ?

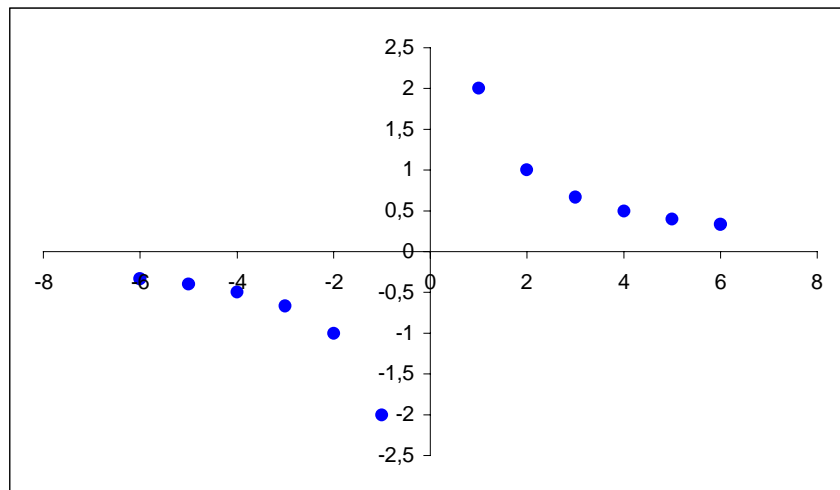
Jeśli są odwrotnie proporcjonalne, to wszystkie pary wartości tych wielkości muszą spełniać warunek:

$$a = y \cdot x \quad (\text{zawsze ta sama liczba})$$

czyli (dla $a > 0$) jeśli x będzie rosło, to y maleje. Im większa prędkość samochodu, tym krócej trwa podróż.

$$x \uparrow \text{ to } y \downarrow$$

Wykres funkcji proporcjonalnie odwrotnej jest hiperbolą składającą się z dwóch części, które w zależności od współczynnika a (dodatni czy ujemny) leżą w I i III ćwiartce układu współrzędnych w II i IV.



5. Diagramy procentowe

Diagramy to graficzne przedstawienie procentów.

Co to są procenty?

Procenty, oznaczane symbolem %, są to ułamki, które mają w mianowniku liczbę 100. Umówiono się, że jeśli to będzie potrzebne to ułamki, które będą miały w mianowniku 100 będziemy zapisywać przy pomocy znaku %. Z tego wynika, że procenty można zamienić na ułamki zwykłe (o mianowniku 100) lub dziesiętne.

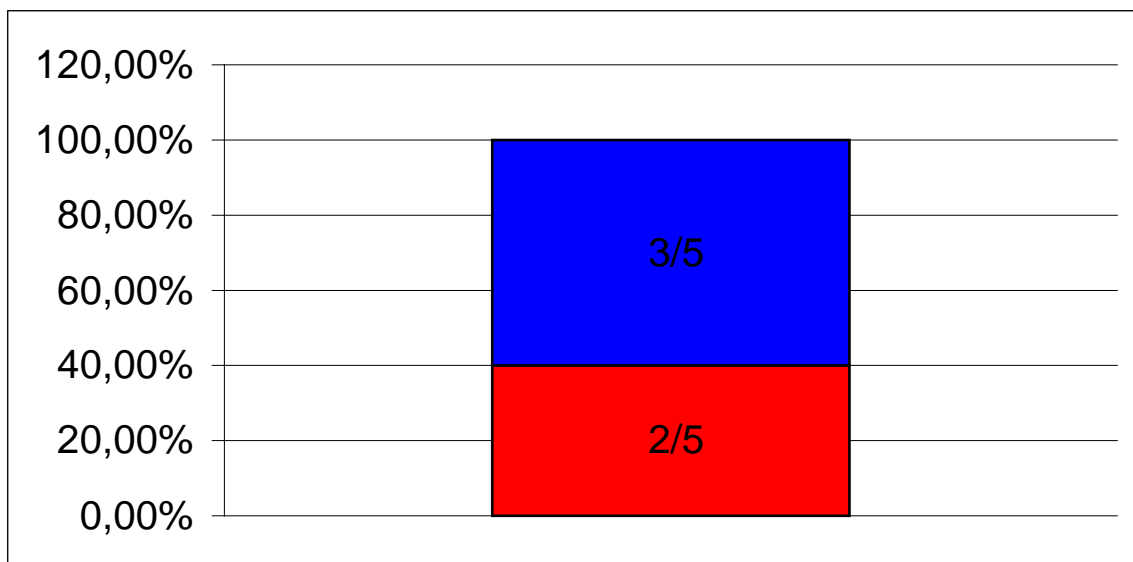
$$a\% = a/100$$

Przykład: jeżeli chcemy zaznaczyć 60% i 40% na diagramie wykonujemy następujące czynności-

a) zamieniamy % na ułamek i zaznaczamy na diagramie słupkowym

$$60\% = 60/100 = 3/5 \quad \text{i} \quad 40\% = 40/100 = 2/5$$

zamalowujemy lub zakreskowujemy $3/5$ i $2/5$



b) tę sytuację można przedstawić za pomocą diagramu kołowego. W tym celu należy całe koło podzielić na 5 części i zakreskować 3 i 2 części.

Całe koło – 360° $360^{\circ} : 5 = 72^{\circ}$

Czyli jedna część ma 72°

