



**KAPITAŁ LUDZKI**  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



**UNIA EUROPEJSKA**  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**PROGRAMY NAUCZANIA Z FIZYKI REALIZOWANE W RAMACH  
PROJEKTU INNOWACYJNEGO TESTUJĄCEGO**

***Zainteresowanie uczniów fizyką  
kluczem do sukcesu***

**PROGRAM NAUCZANIA Z FIZYKI  
GIMNAZJUM**

**III etap edukacyjny**



*Projekt realizowany w ramach Programu Operacyjnego Kapitał Ludzki,  
Priorytet III „Wysoka jakość systemu oświaty”, Działanie 3.3 „Poprawa jakości kształcenia”  
Poddziałanie 3.3.4 „Modernizacja treści i metod kształcenia – projekty konkursowe”  
Projekt współfinansowany przez Unię Europejską w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego*



## Spis treści

<b>1. PODSTAWA PROGRAMOWA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Cele kształcenia – wymagania ogólne.....	3
1.2. Treści nauczania – wymagania szczegółowe.....	3
1.3. Treści programu wybiegające poza podstawę programową.....	8
<b>2. CELE PROGRAMU .....</b>	<b>9</b>
2.1. Cele ogólne.....	9
2.2. Cele kształcące, społeczne i wychowawcze .....	9
2.3. Cele światopoglądowe i metodologiczne .....	9
<b>3. CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROGRAMU.....</b>	<b>9</b>
<b>4. ROZKŁAD MATERIAŁU DO REALIZACJI PODSTAWY PROGRAMOWEJ Z FIZYKI W GIMNAZJUM Z KSIĄŻKĄ <i>FIZYKA W EKSPERYMENTACH</i> .....</b>	<b>11</b>
4.1. Ogólny przydział godzin na poszczególne działy fizyki przy 4 godzinach w cyklu nauczania .....	11
4.2. Szczegółowe rozkłady materiału.....	12
<b>5. PLANOWANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIĄ .....</b>	<b>17</b>
<b>6. PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW .....</b>	<b>35</b>



## **1. Podstawa programowa**

### **1.1. Cele kształcenia – wymagania ogólne**

- I. Wykorzystanie wielkości fizycznych do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych.
- II. Przeprowadzanie doświadczeń i wyciąganie wniosków z otrzymanych wyników.
- III. Wskazywanie w otaczającej rzeczywistości przykładów zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularno-naukowych).

### **1.2. Treści nauczania – wymagania szczegółowe**

#### **1. Ruch prostoliniowy i siły. Uczeń:**

- 1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;
- 2) odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;
- 3) podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych;
- 4) opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona;
- 5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;
- 6) posługuje się pojęciem przyspieszenia w opisie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego;
- 7) opisuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;
- 8) stosuje do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą;
- 9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;
- 10) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;
- 11) wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu;
- 12) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.

#### **2. Energia. Uczeń:**

- 1) wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;
- 2) posługuje się pojęciem pracy i mocy;
- 3) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii;
- 4) posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej;
- 5) stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej;
- 6) analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła;



- 7) wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą;
- 8) wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej;
- 9) opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji;
- 10) posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania;
- 11) opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji.

### **3. Właściwości materii.** Uczeń:

- 1) analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;
- 2) omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej;
- 3) posługuje się pojęciem gęstości;
- 4) stosuje do obliczeń związki między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych;
- 5) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie;
- 6) posługuje się pojęciem ciśnienia (w tym ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego);
- 7) formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania;
- 8) analizuje i porównuje wartości sił wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie;
- 9) wyjaśnia pływanie ciał na podstawie prawa Archimedesesa.

### **4. Elektryczność.** Uczeń:

- 1) opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizuje kierunek przepływu elektronów;
- 2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;
- 3) odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał;
- 4) stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego;
- 5) posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego);
- 6) opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych;
- 7) posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego;
- 8) posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego;
- 9) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych;
- 10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego;
- 11) przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule, a dżule na kilowatogodziny;



- 12) buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy;
- 13) wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna.

#### **5. Magnetyzm. Uczeń:**

- 1) nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi;
- 2) opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu;
- 3) opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
- 4) opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną;
- 5) opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie;
- 6) opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego.

#### **6. Ruch drgający i fale. Uczeń:**

- 1) opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach;
- 2) posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu, częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu  $x(t)$  dla drgającego ciała;
- 3) opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu;
- 4) posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznym oraz stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami;
- 5) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;
- 6) wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku;
- 7) posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki.

#### **7. Fale elektromagnetyczne i optyka. Uczeń:**

- 1) porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) rozchodzenie się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;
- 2) wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym;



- 3) wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;
- 4) opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej, rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe;
- 5) opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie;
- 6) opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;
- 7) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone;
- 8) wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu;
- 9) opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu;
- 10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako światło jednobarwne;
- 11) podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji;
- 12) nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania.

#### **8. Wymagania przekrojowe. Uczeń:**

- 1) opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny;
- 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia;
- 3) szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych;
- 4) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo- mega-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba);
- 5) rozróżnia wielkości dane i szukane;
- 6) odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli;
- 7) rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą;



- 8) sporządza wykres na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytuje dane z wykresu;
- 9) rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu oraz wskazuje wielkość maksymalną i minimalną;
- 10) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej;
- 11) zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących);
- 12) planuje doświadczenie lub pomiar, wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość, masę, temperaturę, napięcie elektryczne, natężenie prądu.

### **9. Wymagania doświadczalne**

W trakcie nauki w gimnazjum uczeń obserwuje i opisuje jak najwięcej doświadczeń. Nie mniej niż połowa doświadczeń opisanych poniżej powinna zostać wykonana samodzielnie przez uczniów w grupach, pozostałe doświadczenia – jako pokaz dla wszystkich, wykonany przez wybranych uczniów pod kontrolą nauczyciela.

Uczeń:

- 1) wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki;
- 2) wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu;
- 3) dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody);
- 4) wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki;
- 5) wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat);
- 6) demonstrowuje zjawisko elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych;
- 7) buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwo, opornik, żarówka, wyłącznik, woltomierz, amperomierz);
- 8) wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza;
- 9) wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza;





- 10) demonstruje działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu);
- 11) demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo);
- 12) wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonoego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego;
- 13) wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego;
- 14) wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu.

### **1.3. Treści programu wybiegające poza podstawę programową**

Do programu włączono następujące treści wykraczające poza podstawę programową:

1. Wprowadza się siłę jako wielkość wektorową
2. Omawia się zjawisko rozszerzalności temperaturowej ciał.
3. Wspomina się o zjawisku włoskowatości i jej znaczeniu w przyrodzie.
4. Wprowadza się pojęcie względności ruchu.
5. Wprowadza się pojęcia: bezwładności.
6. Wprowadza się siłę sprężystości jako siłę, która przy rozciąganiu lub ściskaniu sprężyny dąży do przywrócenia jej początkowych rozmiarów.
7. Wprowadza się pojęcia fali poprzecznej i podłużnej.
8. Wprowadza się pojęcie rezonansu mechanicznego i akustycznego.
9. Wprowadza się pojęcie pola magnetycznego jako przestrzeni wokół magnesu i przewodnika z prądem.
10. Doświadczalnie demonstruje się zjawisko elektryzowania przez indukcję.
11. Doświadczalnie bada się połączenie szeregowo i równoległe odbiorników elektrycznych.
12. Doświadczalnie pokazuje się istnienie siły elektrodynamicznej.
13. Doświadczalnie pokazuje się, że zmieniające się pole magnetyczne może być źródłem prądu elektrycznego w obwodzie.
14. Wprowadza się pojęcie zdolności skupiającej soczewki i jej jednostkę.
15. Wprowadza się zagadnienia z pogranicza fizyki, chemii i biologii nawiązujące do relacji pomiędzy budową materii a jej właściwościami z podkreśleniem znaczenia praktycznego omawianych przykładów.





## **2. Cele programu**

### **2.1. Cele ogólne**

1. Zdobyć przez ucznia wiedzy i umiejętności, które są zawarte w podstawie programowej.
2. Wszechstronny rozwój osobowy ucznia.
3. Przygotowanie ucznia do życia we współczesnym świecie.

### **2.2. Cele kształcące, społeczne i wychowawcze**

1. Kształtowanie umiejętności posługiwania się metodami badawczymi typowymi dla fizyki.
2. Kształtowanie umiejętności posługiwania się technologią informacyjną do prezentowania własnych obserwacji, przemyśleń i eksperymentów.
3. Rozwijanie naturalnej ciekawości świata.
4. Budzenie zainteresowania związkami fizyki i innych nauk przyrodniczych.
5. Kształcenie umiejętności pracy w zespole.
6. Kształtowanie postawy badawczej.

### **2.3. Cele światopoglądowe i metodologiczne**

Uczeń powinien wynieść ze szkoły przekonanie o tym, że:

- prawa fizyki są prawami przyrody i obowiązują we wszystkich dziedzinach życia,
- prawa fizyki poznajemy metodami badawczymi.
- rezultaty badań naukowych znajdują zastosowanie w życiu codziennym i technice.

## **3. Charakterystyka ogólna programu**

Nowa podstawa programowa dla gimnazjum zawiera mniej obowiązkowych treści nauczania niż poprzednia. Mając do realizacji mniejszy zakres treści, można pracować bez pośpiechu i więcej czasu poświęcać na powtarzanie oraz utrwalanie wiedzy, a przede wszystkim na wykonywanie doświadczeń, których znaczenie wyraźnie wzrasta. Mówią o tym wymagania przekrojowe gdzie większość wymienionych tam umiejętności może być kształtowana tylko przy okazji wykonywania doświadczeń.

Proponowany program jest programem innowacyjnym, który znacznie poszerza wachlarz umiejętności sprawdzanych na egzaminie. Obejmuje on, oprócz wymagań szczegółowych opisujących konieczne treści, także wszystkie umiejętności wymienione w wymaganiach przekrojowych i doświadczalnych. Program ten zwiększa znaczenie eksperymentu w poznaniu praw przyrody. Zadania obliczeniowe służą głównie analizie wyników eksperymentu.



Podstawa programowa z fizyki przewiduje w III etapie edukacyjnym 4 godziny w cyklu nauczania (130 godzin). Reforma edukacji zobowiązuje nauczyciela do zrealizowania całości materiału przed egzaminem zewnętrznym, więc pozostałe godziny lekcyjne program proponuje przeznaczyć na przeprowadzenie dodatkowych doświadczeń w celu powtórzenia i usystematyzowania materiału oraz poszerzenia wiedzy.

Nauczyciel może zrezygnować z realizacji treści wykraczających poza podstawę programową lub z ich części.

Program opracowano w taki sposób by uczyć fizyki:

- nie wymagać ścisłych definicji wielkości fizycznych, ale kłaść nacisk na ich zrozumienie i sprawne posługiwanie się nimi,
- używać wektorów tylko do ilustracji graficznej siły,
- omawiane zagadnienia ilustrować za pomocą doświadczeń i pokazów,
- wskazywać wykorzystanie i zastosowanie poznanych praw fizycznych w życiu codziennym i technice,
- wykonywać doświadczenia i pomiary posługując się prostymi przedmiotami codziennego użytku,
- stwarzać możliwości wykonywania jak największej liczby doświadczeń samodzielnie przez uczniów,
- kształtować umiejętność wykonywania prostych obliczeń i szacowania, w celu analizowania wyników pomiarów,
- kształtować umiejętność graficznego przedstawiania wyników pomiarów i poprawnego posługiwania się zależnościami wprost proporcjonalnymi.

W komentarzu do nowej podstawy programowej zaleca się, by w klasie I i II nie kształtować umiejętności przekształcania wzorów. Ponieważ w klasie I i II uczeń wykonuje doświadczenia z których część wymaga wyznaczenia wielkości fizycznej na podstawie przekształconego wzoru, program proponuje, aby nauczyciele przekształcali wzory wspólnie z uczniami. Z czasem coraz większa liczba uczniów będzie potrafiła wykonywać te przekształcenia samodzielnie.

Poniższy program został przystosowany do różnego rodzaju modyfikacji. W pracy z uczniem zdolnym można uwzględniać wszystkie treści nadobowiązkowe. Treści te, jak i treści podstawowe znajdują się w książce *Fizyka w eksperymentach* we fragmentach pod hasłem: *Najważniejsze pojęcia*, jak i w części opisowej umieszczonej na początku każdego działu.

W pracy z uczniem mającym trudności w nauce, wymagania można ograniczyć do takich, które nie przewyższają jego możliwości intelektualnych i umożliwiają realizację podstawy programowej.



W pakiecie z programem przygotowano książkę *Fizyka w eksperymentach* oraz przykładowe scenariusze lekcji i karty eksperymentów. Nauczyciel sam może decydować, które doświadczenia i w jakim zakresie, będzie wykonywał uczeń.

#### 4. Rozkład materiału do realizacji podstawy programowej z fizyki w gimnazjum z książką *Fizyka w eksperymentach*

##### 4.1. Ogólny przydział godzin na poszczególne działy fizyki przy 4 godzinach w cyklu nauczania

<i>Nr godz. w cyklu nauczania</i>	<i>Dział fizyki</i>	<i>Liczba godz. lekcyjnych</i>	<i>Dział podręcznika</i>
1 i 2	Lekcja organizacyjna	1	–
	<b>1. Pomiary wielkości fizycznych</b>	17	IX
	<b>2. Cząsteczkowa budowa ciał</b>	10	IX
	<b>3. Aerostatyka i hydrostatyka</b>	11	X, XI
	<b>4. Opisujemy ruch</b>	12	IV
	<b>5. Siły w przyrodzie</b>	11	III, V
	<b>6. Praca, moc, energia</b>	10	XII
	Razem godzin	<b>72</b>	
3	<b>7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych</b>	9	I, XII
	<b>8. Drgania i fale sprężyste</b>	8	XII
	<b>9. Elektrostatyka</b>	6	VI
	<b>10. Prąd elektryczny</b>	12	VI
	Razem godzin	<b>35</b>	
4	<b>11. Zjawiska magnetyczne i fale elektromagnetyczne</b>	9	VI, II
	<b>12. Optyka</b>	12	II
	<b>13. Zjawiska na pograniczu nauk</b>	3	XIII
	<b>14. Zajęcia poegzaminacyjne</b>	6	II, VII, VIII, IX
	Razem godzin	<b>30</b>	
<b>Liczba godzin w całym cyklu nauczania</b>		<b>130 + 7</b>	



## 4.2. Szczegółowe rozkłady materiału

### 1. Pomiary wielkości fizycznych – 17 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Mierzenie długości, zakres i dokładność przyrządu.	1
2. Mierzenie temperatury i czasu, obliczanie średniej arytmetycznej wyników pomiarów i zaokrąglanie jej do dokładności przyrządu.	1
3. Wyznaczanie objętości brył o regularnym kształcie i pomiar objętości z wykorzystaniem menzurki.	1
4. Masa ciała i jej pomiar.	1
5. Gęstość substancji i jej wyznaczenie.	4
6. Siła ciężkości, pomiar wartości siły ciężkości (ciężaru ciała).	3
7. Ciśnienie i jego pomiar.	2
8. Przeliczanie jednostek.	2
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 2. Cząsteczkowa budowa materii – 10 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Trzy stany skupienia ciał.	1
2. Różnice w budowie cząsteczkowej ciał stałych, cieczy i gazów.	2
3. Zmiany stanów skupienia.	2
4. Siły międzycząsteczkowe.	2
5. Rozszerzalność temperaturowa ciał.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 3. Aerostatyka i hydrostatyka – 11 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Od czego zależy ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku.	1
2. Sprawdzamy istnienie ciśnienia atmosferycznego oraz jego skutki.	1
3. Pomiar ciśnienia atmosferycznego.	1
4. Ciśnienie hydrostatyczne.	1
5. Siła parcia, prawo Pascala i jego wykorzystanie.	1
6. Siła wyporu i jej wyznaczenie.	1
7. Prawo Archimedesesa, warunki pływania ciał.	3
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1



*4. Opisujemy ruch – 12 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Układ odniesienia. Sporządzanie wykresów.	1
2. Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego.	2
3. Szybkość ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	1
4. Średnia szybkość i jej wyznaczanie. Szybkość chwilowa.	2
5. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony.	1
6. Przyspieszenie ciał w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym. Swobodny spadek ciał.	3
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

*5. Siły w przyrodzie – 11 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Wzajemne oddziaływanie ciał. III zasada dynamiki Newtona.	1
2. Wypadkowa sił działających na ciało. Siły równoważące się.	1
3. Pierwsza zasada dynamiki Newtona. Siły sprężystości.	2
4. Bezwładność ciał.	1
5. Siła oporu powietrza. Siła tarcia.	2
6. Druga zasada dynamiki Newtona.	2
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

*6. Praca, moc, energia – 10 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Praca mechaniczna.	1
2. Moc.	1
3. Energia potencjalna i kinetyczna.	2
4. Zasada zachowania energii mechanicznej.	2
5. Maszyny proste jako urządzenia ułatwiające wykonywanie pracy. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej.	2
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1



*7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych – 9 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Zmiana energii wewnętrznej przez wykonanie pracy.	1
2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej.	1
3. Zjawisko konwekcji.	1
4. Ogrzewanie różnych ciał. Ciepło właściwe.	2
5. Przemiany energii podczas topnienia. Wyznaczanie temperatury topnienia lodu.	1
6. Przemiany energii podczas parowania i skraplania.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

*8. Drgania i fale sprężyste – 8 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Ruch drgający.	1
2. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań wahadła.	1
3. Fala sprężysta poprzeczna i podłużna.	1
4. Źródła i cechy dźwięku. Badanie związku częstotliwości drgań z wysokością dźwięku.	2
5. Rezonans mechaniczny i akustyczny.	1
6. Ultradźwięki i infradźwięki. Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

*9. Elektrostatyka – 6 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Elektryzowanie przez tarcie. Ładunek elementarny i jego wielokrotności.	1
2. Wzajemne oddziaływanie ciał.	1
3. Elektryzowanie przez indukcję.	1
4. Elektryzowanie przez dotyk. Uziemienie. Zasada zachowania ładunku.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1



*10. Prąd elektryczny – 12 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne.	1
2. Źródła napięcia. Obwód elektryczny.	1
3. Natężenie prądu.	1
4. Przewodniki i izolatory prądu. Budowa krystaliczna soli	1
5. Prawo Ohma. Opór elektryczny.	2
6. Doświadczalne badanie połączenia szeregowego i równoległego odbiorników.	2
7. Praca i moc prądu. Wyznaczanie mocy żarówki.	1
8. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego.	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1

*11. Zjawiska magnetyczne i fale elektromagnetyczne – 9 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Oddziaływanie biegunów magnetycznych magnesów oraz magnesów i żelaza. Pole magnetyczne.	1
2. Badanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.	1
3. Elektromagnes i jego zastosowania.	1
4. Zasada działania silnika prądu stałego.	1
5. Zmieniające się pole magnetyczne jako źródło prądu elektrycznego.	1
6. Fale elektromagnetyczne.	1
7. Elektryczność i magnetyzm w organizmie człowieka i w świecie zwierząt.	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

*12. Optyka – 12 godzin.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Porównanie rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Maksymalna szybkość przekazu informacji w przyrodzie.	1
2. Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła.	1
3. Odbicie światła. Obrazy w zwierciadle płaskim.	1
4. Zwierciadła kuliste	1
5. Badanie zjawiska załamania światła.	1
6. Przejście światła przez pryzmat. Barwy.	1





7. Soczewki i ich właściwości.	1
8. Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek.	2
9. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

*13. Zjawiska na pograniczu nauk - 3 godziny.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Energia Słońca – głównym paliwem zasilającym procesy zachodzące na Ziemi. Termodynamika i ekologia.	1
2. Procesy termodynamiczne zachodzące w organizmie człowieka.	1
3. Z pogranicza fizyki i chemii czyli trochę fizyki i trochę chemii.	1

*14. Zajęcia poegzaminacyjne – 6 godziny.*

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Próbuje znaleźć odpowiedzi między innymi na pytania: dlaczego olej niszczy glebę, po co nasiona klonu mają wypustki, dlaczego trawa jest zielona.	2
2. Pochłanianie promieniowania – przemiana w różne formy energii.	1
3. Rozpraszanie światła, symulacja zachodu Słońca. Miraże.	1
4. Związek ciśnienia z szybkością płynu.	1
5. Wyznaczanie gęstości substancji za pomocą dźwigni dwustronnej.	1



## 5. Planowane osiągnięcia ucznia

### 1. Lekcja organizacyjna.

#### 1. Pomiar wielkości fizycznych.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Mierzenie długości, zakres i dokładność przyrządu.	-wymienia jednostki długości -oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej jako średnią arytmetyczną -podaje zakres i dokładność przyrządu	-wymienia przyczyny niepewności pomiarowych, - wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej
2	Mierzenie temperatury i czasu, obliczanie średniej arytmetycznej wyników pomiarów i zaokrąglanie jej do dokładności przyrządu.	- mierzy temperaturę i czas dobierając odpowiedni zakres przyrządu - wymienia rodzaje termometrów i podaje ich dokładność - wymienia rodzaje czasomierzy i podaje ich dokładność - wykonuje kilka pomiarów czasu i temperatury oraz oblicza średnią arytmetyczną, -wie, że $0K = -273^{\circ}C$	-wymienia przyczyny niepewności pomiarowych, - wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej - przelicza stopnie Celsjusza na kelwiny i odwrotnie
3	Wyznaczanie objętości brył o regularnym kształcie i pomiar objętości z wykorzystaniem menzurki.	-wyznacza objętość ciała o regularnym kształcie, -wyznacza objętość ciała o nieregularnym kształcie za pomocą menzurki, - podaje zakres i dokładność używanych przyrządów	-wymienia przyczyny niepewności pomiarowych, - wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej
4	Masa ciała i jej pomiar.	-wymienia przyrządy za pomocą których mierzy masę -podaje zakres i dokładność używanych przyrządów -oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej jako średnią arytmetyczną wyników, -wymienia jednostki masy	- wyjaśnia co to znaczy wyzerować przyrząd -wymienia przyczyny niepewności pomiarowych, - wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej
5, 6, 7, 8	Gęstość substancji i jej wyznaczanie.	-wyznacza doświadczalnie gęstość ciała o regularnym kształcie, -odczytuje gęstość substancji z tabeli, -wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy, -oblicza gęstość substancji ze wzoru	-przekształca wzór na gęstość i oblicza każdą z wielkości fizycznych ze wzoru, -zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do dwóch cyfr znaczących
9, 10,	Siła ciężkości, pomiar wartości siły	-odróżnia masę od ciężaru, -mierzy ciężar ciał za pomocą	-przedstawia graficznie ciężar jako wektor,



11	ciężkości (ciężaru ciała).	siłomierza, -doświadczalnie wykazuje, że ciężar ciała zależy wprost proporcjonalnie do masy ciała, -oblicza ciężar ciała posługując się wzorem	-wymienia cechy wektora siły ciężkości, -przekształca wzór na ciężar wyliczając masę
12, 13	Ciśnienie i jego pomiar.	-mierzy ciśnienie za pomocą ciśnieniomierza lub barometru, -podaje jednostkę ciśnienia [Pa] i jej wielokrotność, -doświadczalnie udowadnia, że ciśnienie zależy od wartości siły nacisku i od wielkości powierzchni na którą działa nacisk, - oblicza ciśnienie ze wzoru	-podaje zakres i dokładność ciśnieniomierza, -przekształca wzór na ciśnienie wyliczając każdą z wielkości występujących we wzorze, jeśli zna dwie pozostałe
14, 15	Przeliczanie jednostek.	- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) -przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba )	
16	Powtórzenie		
17	Sprawdzian		

## 2. Cząsteczkowa budowa materii.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Trzy stany skupienia ciał.	-wymienia stany skupienia - podaje przykłady ciał występujących w danym stanie skupienia -wykazuje doświadczalnie własności mechaniczne ciał stałych cieczy i gazów, -podaje przykłady ciał: kruchych, plastycznych i sprężystych,	-wymienia zastosowanie ciał sprężystych, plastycznych i kruchych
2, 3	Różnice w budowie cząsteczkowej ciał stałych, cieczy i gazów.	-opisuje doświadczenie potwierdzające cząsteczkową budowę ciał, - omawia cząsteczkową budowę ciał stałych, cieczy i gazów -podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych	-doświadczalnie szacuje średnicę cząsteczki oleju, - podaje z ilu i jakich atomów składa się cząsteczka wody i cząsteczka dwutlenku węgla -objaśnia co to znaczy, że ciało ma budowę krystaliczną
4, 5	Zmiany stanów skupienia.	-wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia,	-wyjaśnia przyczyny skraplania się pary wodnej zawartej w powietrzu,



		-podaje różnicę między parą wodną a mgiełką unoszącą się nad gotującą się wodą, -korzystając z tabel temperatur topnienia i wrzenia, podaje w jakim stanie skupienia może być dana substancja,	na okularach lub szybach, -podaje przykłady zależności temperatury wrzenia od ciśnienia, -wykazuje doświadczalnie zmiany objętości wody podczas krzepnięcia, -wymienia czynniki przyspieszające zjawisko parowania
6, 7	Siły międzycząsteczkowe.	-doświadczalnie udowadnia istnienie sił międzycząsteczkowych, -porównuje oddziaływanie międzycząsteczkowe w ciałach stałych, cieczach z oddziaływaniem międzycząsteczkowym w gazach -doświadczalnie wykazuje istnienie napięcia powierzchniowego, -wyjaśnia wpływ detergentów na napięcie powierzchniowe	- wyjaśnia zjawisko menisku wklęsłego i wypukłego oraz zjawisko włoskowatości posługując się pojęciem sił przylegania i sił spójności, -podaje wykorzystanie oddziaływań międzycząsteczkowych w życiu codziennym
8	Rozszerzalność temperaturowa ciał.	-omawia zmiany objętości ciał zachodzące podczas ich ogrzewania i ochładzania, -opisuje anomalną rozszerzalność temperaturową wody i jej znaczenie dla przyrody, -podaje przykłady wykorzystania rozszerzalności temperaturowej różnych substancji	-wyjaśnia zachowanie się bimetalu podczas ogrzewania, -oblicza przyrost długości i objętości substancji wykorzystując informację, że przyrost ten jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury
9	Powtórzenie		
10	Sprawdzian		

### 3. Aerostatyka i hydrostatyka

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Od czego zależy ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku.	- podaje przyczyny wywierania przez gaz ciśnienia na ścianki naczynia -wymienia sposoby zmieniania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku	-analizuje zachowanie się cząsteczek gazu w zbiorniku podczas zmian jego ciśnienia, temperatury i objętości
2	Sprawdzamy istnienie ciśnienia atmosferycznego oraz jego skutki.	- sprawdza doświadczalnie istnienie ciśnienia atmosferycznego, -bada skutki działania ciśnienia atmosferycznego,	-opisuje zależność ciśnienia od odległości od poziomu morza, -udowadnia doświadczalnie, że atmosfera wywiera ciśnienie, -podaje przykłady wykorzystania ciśnienia atmosferycznego w życiu codziennym



3	Pomiar ciśnienia atmosferycznego.	-mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru, -wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i zbiornika z wodą,	-analizuje niepewności pomiarowe występujące przy pomiarze ciśnienia i omawia ich wpływ na wiarygodność pomiarów,
4	Ciśnienie hydrostatyczne.	-bada od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, -bada zachowanie się cieczy w naczyniach połączonych, -mierzy wartość ciśnienia hydrostatycznego za pomocą manometru, -wymienia czynniki mające wpływ na niepewność pomiaru ciśnienia, -oblicza ciśnienie hydrostatyczne ze wzoru, -opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego	- wyznacza ciśnienie hydrostatyczne na danej głębokości za pomocą naczyń połączonych, -dyskutuje nad niepewnościami pomiarowymi i ich wpływie na wiarygodność pomiaru ciśnienia hydrostatycznego, -wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne do rozwiązywania zadań,
5	Siła parcia, prawo Pascala i jego wykorzystanie.	-bada zachowanie się cieczy pod wpływem działania na nią siły z zewnątrz, -podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala	-wyjaśnia zasadę działania prasy hydraulicznej, podnośnika hydraulicznego i wieży ciśnień,
6	Siła wyporu i jej wyznaczanie.	-wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy, -doświadczalnie bada od czego zależy wartość siły wyporu, -oblicza siłę wyporu jako różnicę ciężaru ciała i wskazań siłomierza, gdy ciało jest zanurzone w cieczy	-analizuje niepewności pomiaru siły wyporu, -uzasadnia istnienie siły wyporu jako różnicy sił parcia działających na dolną i górną powierzchnię prostopadłościennego klocka zanurzonego w cieczy, -podaje przykłady wykorzystania siły wyporu w życiu codziennym
7, 8, 9	Prawo Archimidesa, warunki pływania ciał.	-doświadczalnie porównuje wartość siły wyporu działającej na ciało z ciężarem cieczy wypartej przez to ciało, -podaje warunek pływania ciał, -podaje warunek tonięcia ciał	-podaje wzór na wartość siły wyporu i stosuje go do wykonywania obliczeń, -wyjaśnia dlaczego okręt nie tonie a pływa częściowo zanurzony
10	Powtórzenie		
11	Sprawdzian		



4. Opisujemy ruch.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Układ odniesienia. Sporządzanie wykresów.	-opisuje ruch ciała względem innego ciała (układu odniesienia), -odczytuje współrzędne położenia ciała w układzie jedno- i dwuwymiarowym, -na podstawie znajomości współrzędnych położenia ciała oblicza przebytą przez ciało drogę	-podaje przykłady względności ruchu -dobiera najbardziej korzystny układ odniesienia do opisu zmian położenia ciała
2, 3	Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego.	-doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy, -wymienia cechy charakteryzujące ruch jednostajny prostoliniowy, -odczytuje z wykresów s(t) przebytą przez ciało drogę w różnych przedziałach czasu,	- na podstawie tabeli wyników pomiarów sporządza wykres s(t) -formułuje wniosek, że droga zależy wprost proporcjonalnie do czasu, -objaśnia dlaczego w ruchu jednostajnym prostoliniowym iloraz drogi do czasu jest stały
4	Szybkość ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	-znając szybkość oblicza drogę przebytą w danym czasie, -posługuje się wzorem do obliczania szybkości, -na podstawie tabeli pomiarów sporządza wykres zależności v(t) , -oblicza drogę przebytą przez ciało jako pole pod wykresem v(t), -zna jednostki szybkości i dokonuje ich zamiany	-przekształca wzór na szybkość wyliczając z niego każdą wielkość gdy znane są dwie pozostałe,
5, 6	Średnia szybkość i jej wyznaczenie. Szybkość chwilowa.	-oblicza szybkość średnią ze wzoru, -odróżnia szybkość chwilową od szybkości średniej, -do odczytywania szybkości chwilowej używa szybkościomierza -planuje czas podróży na podstawie mapy i średniej szybkości pojazdu	-oblicza szybkość średnią jako iloraz całkowitej drogi i całkowitego czasu trwania ruchu
7	Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony.	-na podstawie wykresu v(t) wykazuje, że w jednakowych przedziałach czasu $\Delta t$ są jednakowe przyrosty $\Delta v$ -podaje cechy ruchu jednostajnie przyspieszonego, -jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego podaje swobodny spadek ciał,	-sporządza wykres v(t) i s(t) dla ruchu jednostajnie przyspieszonego -opisuje jakościowo ruch jednostajnie opóźniony
8, 9, 10	Przyspieszenie ciał w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym. Swobodny spadek ciał.	-podaje jednostkę przyspieszenia, -oblicza przyspieszenie korzystając ze wzoru, -posługuje się przyspieszeniem ziemskim do opisu ruchu ciała	-sporządza wykres a(t) dla ruchu jednostajnie przyspieszonego - wyjaśnia co to znaczy, że przyspieszenie ciała wynosi np. $10\text{m/s}^2$



		spadającego swobodnie, -podaje wartość przyspieszenia ziemskiego	- rozwiązuje zadania przekształcając wzór na przyspieszenie wyliczając każdą wielkość ze wzoru
11	Powtórzenie		
12	Sprawdzian		

### 5. Siły w przyrodzie

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Wzajemne oddziaływanie ciał. III zasada dynamiki Newtona.	- wymienia rodzaje oddziaływań, -podaje przykłady oddziaływań wzajemnych, -rozpoznaje skutki oddziaływań, -doświadczalnie wykazuje, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i są przyłożone do innych ciał	-wymienia rodzaje oddziaływań bezpośrednich i na odległość, -na przykładach opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się III zasadą dynamiki, -opisuje zjawisko odrzutu posługując się III zasadą dynamiki
2	Wypadkowa sił działających na ciało. Siły równoważące się.	- oblicza wartość siły wypadkowej dwóch sił składowych działających wzdłuż jednej prostej, -graficznie przedstawia siłę wypadkową, -oblicza i graficznie przedstawia siłę równoważącą -podaje przykłady sił równoważących się	-oblicza wartość siły wypadkowej kilku sił składowych działających wzdłuż jednej prostej i podaje jej cechy
3, 4	Pierwsza zasada dynamiki Newtona. Siły sprężystości.	-wymienia siły równoważące się działające na ciało będące w spoczynku, -wskazuje siły równoważące się działające na ciało będące w ruchu jednostajnym prostoliniowym, -podaje przykłady występowania sił sprężystości, -wyjaśnia wzrost siły sprężystości jej zależnością wprost proporcjonalną do wydłużenia	-wymienia przykłady przedstawiające związek między bezwładnością a masą ciała, -stosuje pierwszą zasadę dynamiki do wyjaśnienia zachowania się ciał, - wskazuje naturę sił działających na ciało będące w spoczynku lub w ruchu jednostajnym prostoliniowym, - stosuje zasady dynamiki do rozwiązywania problemów w których występuje siła sprężystości i ciężkości
5	Bezwładność ciał.	-podaje związek między bezwładnością ciała a jego masą, -posługując się zasadą bezwładności wyjaśnia zachowanie się ciał podczas np. ruszania i hamowania samochodu	-w sposób doświadczalny przedstawia związek między bezwładnością a masą ciała, -stosuje zasadę bezwładności do wyjaśnienia zjawisk z własnego otoczenia





6, 7	Siła oporu powietrza. Siła tarcia.	-udowadnia doświadczalnie, że siła tarcia statycznego jest większa od tarcia kinetycznego, -wymienia sposoby zwiększania i zmniejszania siły tarcia, -podaje przykłady pożytecznego i szkodliwego działania siły tarcia - na przykładach przedstawia zależność wartości siły oporu od prędkości ciała	-mierzy siłę tarcia kinetycznego i analizuje niepewności pomiaru siły - wykazuje doświadczalnie, że siła tarcia zależy od rodzaju stykających się powierzchni i od siły nacisku, a nie zależy od wielkości stykających się powierzchni -rozwiązuje jakościowo problemy związane z siłą tarcia i oporem powietrza
8, 9	Druga zasada dynamiki Newtona.	- wyjaśnia poruszanie się ciała ruchem jednostajnie przyspieszonym, działaniem na nie stałej niezrównoważonej siły, -posługuje się wzorem opisującym drugą zasadę dynamiki do obliczenia przyspieszenia ciała,	-posługując się drugą zasadą dynamiki, uzasadnia dlaczego ciała spadające swobodnie poruszają się ze stałym przyspieszeniem ziemskim, -oblicza każdą wielkość ze wzoru opisującego drugą zasadę dynamiki, -posługuje się wymiarem jednego niutona
10	Powtórzenie.		
11	Sprawdzian		

### 6. Praca, moc, energia

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Praca mechaniczna.	-podaje warunki jakie muszą być spełnione aby praca według fizyki była wykonana. -wymienia przykłady pracy wykonanej w sensie fizycznym, - oblicza pracę ze wzoru, -podaje jednostkę pracy, -oblicza pracę licząc pole pod wykresem F(s)	-wymienia ograniczenia stosowalności wzoru na pracę, -posługuje się wymiarem jednego dżula, -oblicza każdą z wielkości ze wzoru na pracę, - na podstawie pomiarów sporządza wykres F(s) i oblicza pracę
2	Moc.	- oblicza moc urządzeń korzystając ze wzoru, -podaje jednostkę mocy, -porównuje moc urządzeń, które wykonały taką samą pracę, w różnym czasie, - porównuje moc urządzeń, które wykonały różną pracę w tym samym czasie	-wyznacza doświadczalnie moc człowieka wchodzącego po schodach -oblicza każdą z wielkości ze wzoru na moc, -oblicza moc z wykresu W(t), -posługuje się wymiarem jednego wata -dokonuje przeliczeń jednostek mocy



3, 4	Energia potencjalna i kinetyczna.	-podaje przykłady „magazynowania” pracy w formie energii, -wymienia sposoby wykorzystania energii w przyrodzie, -podaje jednostkę energii, -rozdziela ciała posiadające energię potencjalną ciężkości, energię potencjalną sprężystości i energię kinetyczną -oblicza korzystając ze wzoru energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną,	-oblicza każdą z wielkości ze wzoru na energię kinetyczną i energię potencjalną ciężkości, -zapisuje równaniem zmianę energii mechanicznej np. na pracę -oblicza energię potencjalną ciężkości względem dowolnie wybranego poziomu -sporządza wykres $E_p(h)$ i $E_k(v)$ dla stałej masy
5, 6	Zasada zachowania energii mechanicznej.	-omawia przemiany energii podczas swobodnego spadku ciała i rzutu pionowego do góry	-prezentuje doświadczenia na podstawie których omawia przemiany energii potencjalnej ciężkości, sprężystości i kinetycznej stosując zasadę zachowania energii mechanicznej, -stosuje zasadę zachowania energii do rozwiązywania zadań rachunkowych związanych ze swobodnym spadkiem ciała i rzutem pionowym do góry,
8, 9	Maszyny proste jako urządzenia ułatwiające wykonywanie pracy. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej.	- wskazuje maszyny proste występujące w jego otoczeniu -podaje warunek równowagi dźwigni dwustronnej -wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej,	-omawia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu i podaje dla nich warunek równowagi, -uzasadnia dlaczego za pomocą maszyn prostych mamy zysk na sile
10	Powtórzenie.		
11	Sprawdzian		

### 7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopełniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Zmiana energii wewnętrznej przez wykonanie pracy.	-wymienia składniki energii wewnętrznej -rozpoznaje zmianę energii wewnętrznej ciała po zmianie jego temperatury, -wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek a temperaturą -podaje przykłady w których energia wewnętrzna ciała wzrosła na skutek wykonania pracy nad ciałem	-wyjaśnia związek między przyrostem temperatury ciała a wzrostem jego energii wewnętrznej



2	Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej.	<ul style="list-style-type: none"><li>-podaje przykłady w których energia wewnętrzna ciała wzrosła na skutek dostarczenia do ciała ciepła</li><li>-opisuje proces wymiany energii cieplnej między stykającymi się ciałami o różnych temperaturach,</li><li>-wymienia przykłady przewodników i izolatorów ciepła,</li><li>-opisuje rolę izolatorów ciepła w życiu codziennym,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-wyjaśnia przepływ energii cieplnej w zjawisku przewodzenia w oparciu o budowę cząsteczkową ciał,</li><li>- podaje przykłady w których energia wewnętrzna ciała wzrosła na skutek wykonania pracy nad ciałem i dostarczenia ciepła,</li><li>-formułuje pierwszą zasadę termodynamiki,</li></ul>
3	Zjawisko konwekcji.	<ul style="list-style-type: none"><li>-opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji,</li><li>-buduje proste urządzenia cieplne wykorzystujące zjawisko konwekcji</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-wyjaśnia na czym polega przepływ energii cieplnej w zjawisku konwekcji,</li><li>- uzasadnia dlaczego w cieczach i gazach ciepły przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję,</li><li>-podaje sposoby wykorzystania zjawiska konwekcji w życiu codziennym</li></ul>
4, 5	Ogrzewanie różnych ciał. Ciepło właściwe.	<ul style="list-style-type: none"><li>-posługuje się pojęciem ciepła właściwego jako wielkości opisującej zdolność przewodzenia ciepła przez daną substancję,</li><li>-podaje jednostkę ciepła właściwego</li><li>-wyjaśnia znaczenie dla przyrody, dużej wartości ciepła właściwego wody,</li><li>-znając ciepło właściwe danej substancji, oblicza ile trzeba dostarczyć ciepła aby ogrzać jej 1kg o 1<sup>o</sup>C,</li><li>-oblicza ciepło właściwe na podstawie wzoru</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-sporządza bilans cieplny dla wody i wylicza szukaną wielkość,</li><li>-wyjaśnia, że ciepły przepływ energii może odbywać się przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie</li></ul>
6	Przemiany energii podczas topnienia. Wyznaczanie temperatury topnienia lodu.	<ul style="list-style-type: none"><li>-doświadczalnie udowadnia, że zjawisko topnienia lodu zachodzi w ściśle określonej temperaturze,</li><li>-opisuje, że podczas topnienia ciało musi pobierać energię a jego temperatura nie ulega zmianie,</li><li>-posługuje się pojęciem ciepła topnienia obliczając ile należy dostarczyć ciepła aby stopić 1kg danej substancji,</li><li>-podaje jednostkę ciepła topnienia</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-wyjaśnia dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura ciała nie zmienia się mimo zmiany jego energii wewnętrznej,</li><li>-interpretuje wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla danej masy uwzględniający zmiany jej stanu skupienia,</li><li>- oblicza każdą wielkość ze wzoru na ciepło topnienia</li></ul>
7	Przemiany energii podczas parowania i skraplania.	<ul style="list-style-type: none"><li>-podaje różnice między procesem parowania i wrzenia cieczy,</li><li>-wymienia czynniki wpływające na szybkość parowania cieczy,</li><li>- posługuje się pojęciem ciepła parowania w temperaturze wrzenia do obliczenia ilości ciepła potrzebnego do zamienienia 1kg cieczy w parę,</li><li>-podaje jednostkę ciepła parowania,</li><li>-odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania dla danej cieczy,</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>-wyjaśnia dlaczego podczas wrzenia i skraplania temperatura substancji nie zmienia się mimo zmiany jej energii wewnętrznej,</li><li>-interpretuje wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla danej masy uwzględniający zmiany jej stanu skupienia,</li><li>-oblicza każdą wielkość ze wzoru na ciepło parowania,</li><li>-wyjaśnia znaczenie w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania</li></ul>



			wody
8	Powtórzenie		
9	Sprawdzian		

*8. Drgania i fale sprężyste.*

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Ruch drgający.	-wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający, -do opisu ruchu drgającego posługuje się pojęciami: położenie równowagi, wychylenie amplituda, okres, częstotliwość, -wyjaśnia dlaczego do podtrzymania ruchu drgającego należy dostarczać energii	-z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała odczytuje amplitudę i okres drgań,
2	Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań wahadła.	-doświadczalnie wyznacza okres drgań wahadła i ciężarka na sprężynie, -podaje zależność między okresem a częstotliwością, -podaje jednostkę częstotliwości -doświadczalnie potwierdza, że okres drgań wahadła zależy od jego długości, a nie zależy od jego masy, -wyjaśnia pojęcie izochronizmu, -wyjaśnia co należy zrobić aby wyregulować zegar wahadłowy, który się spieszy lub spóźnia	-udowadnia doświadczalnie, że dla każdego ciała występuje pewna charakterystyczna częstotliwość drgań zwana drganiami własnymi i nie zależy ona od sposobu wzbudzenia drgań, -uzasadnia dlaczego ciało drgające porusza się na przemian ruchem przyspieszonym lub opóźnionym
3	Fala sprężysta poprzeczna i podłużna.	-odróżnia ruch fali od ruchu drgającego cząsteczek biorących udział w ruchu falowym, -demonstruje falę podłużną i poprzeczną i podaje różnice między nimi, -posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, grzbiet i dolina fali, -oblicza długość fali ze wzoru	-opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie, -stosuje do obliczeń związek między długością, prędkością i częstotliwością fali, -uzasadnia dlaczego fale poprzeczne mogą rozchodzić się w ciałach stałych, a podłużne w cieczech, gazach i ciałach stałych
4, 5	Źródła i cechy dźwięku. Badanie związku częstotliwości drgań z wysokością dźwięku.	-opisuje mechanizm wytwarzania dźwięków, -uzasadnia dlaczego fala dźwiękowa nie może rozchodzić się w próżni, -porównuje szybkość fali dźwiękowej w ciałach stałych,	- odróżnia wielkości mierzalne charakteryzujące dźwięk od rozpoznawalnych przez ucho, -doświadczalnie wykazuje, że głośność dźwięku zależy od amplitudy drgań struny a wysokość dźwięku od jej częstotliwości,



		cieczach i gazach, -wymienia od jakich wielkości fizycznych zależy głośność i wysokość dźwięku, -posługuje się pojęciem infradźwięki i ultradźwięki	-szkicuje wykresy fal dźwiękowych różniących się głośnością i różniących się wysokością
6	Rezonans mechaniczny i akustyczny.	- podaje warunek jaki musi być spełniony aby zaszło zjawisko rezonansu mechanicznego i akustycznego	-przedstawia w sposób doświadczalny zjawisko rezonansu mechanicznego i akustycznego, -podaje przykłady wykorzystania zjawiska rezonansu akustycznego i mechanicznego, -podaje przykłady kiedy zjawisko rezonansu jest niepożądane,
7	Ultradźwięki i infradźwięki. Powtórzenie.	-posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, -podaje zakres częstotliwości dźwięków słyszalnych	-wskazuje zastosowanie ultra- i infradźwięków,
8	Sprawdzian		

### 9. Elektrostatyka.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Elektryzowanie przez tarcie. Ładunek elementarny i jego wielokrotności.	-opisuje budowę atomu, -podaje jednostkę ładunku elektrycznego, -posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego), -elektryzuje ciało przez tarcie, -wyjaśnia, że przy elektryzowaniu ciał przez tarcie następuje przemieszczenie elektronów z jednego ciała na drugie, -podaje przykłady elektryzowania się ciał przez tarcie w życiu codziennym	-doświadczalnie stwierdza stan naelektryzowania ciała, -analizuje przepływ elektronów podczas elektryzowania ciał przez tarcie,
2	Wzajemne oddziaływanie ciał.	-doświadczalnie potwierdza, że ciała naelektryzowane jednoimiennie odpychają się, a różnoimiennie przyciągają się, -bada jakościowo siłę wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych w zależności od wielkości ich ładunku jak i od odległości między nimi	-odróżnia jon od atomu, -posługuje się prawem Coulomba do rozwiązywania problemów dotyczących siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych
3	Elektryzowanie przez indukcję.	-wymienia różnice w budowie przewodników i izolatorów,	-wyjaśnia na czym polega elektryzowanie ciał przez indukcję,



		-elektryzuje ciała przez indukcję	-rozwiązuje problemy dotyczące elektryzowania ciał przez indukcję, -określa znak ładunku ciała przez zbliżenie go do naelektryzowanego elektroskopu
4	Elektryzowanie przez dotyk. Uziemienie. Zasada zachowania ładunku.	-opisuje sposób elektryzowania ciał przez dotyk, -stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego, -stosuje uziemienie do zobojętniania przewodnika	- rozwiązuje problemy dotyczące elektryzowania ciał przez dotyk i zasady zachowania ładunku,
5	Powtórzenie.		
6	Sprawdzian		

### 10. Prąd elektryczny.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne.	-opisuje przepływ prądu w przewodnikach, jako ruch elektronów swobodnych, -posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego, -podaje jednostkę napięcia, -wymienia woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia, -odróżnia umowny kierunek prądu od kierunku ruchu elektronów,	-wymienia skutki przepływu prądu
2	Źródła napięcia. Obwód elektryczny.	-wymienia źródła napięcia, -buduje prosty obwód elektryczny i rysuje jego schemat, -podaje zakres i dokładność woltomierza, -mierzy napięcie na odbiorniku energii	-na podstawie prostego schematu buduje obwód elektryczny, -buduje „ziemniczaną” baterię i mierzy jakie uzyskał na niej napięcie
3	Natężenie prądu.	- posługuje się pojęciem natężenia prądu -oblicza natężenie prądu ze wzoru, -podaje jednostkę natężenia prądu, -wymienia amperomierz jako przyrząd do mierzenia natężenia prądu, -podaje zakres i dokładność amperomierza, -mierzy natężenie prądu w obwodzie	- oblicza każdą wielkość ze wzoru na natężenie prądu, -posługuje się jednostkami ładunku As, Ah, i przelicza je na kulomby,
4	Przewodniki i izolatory prądu.	-buduje prosty obwód i	



	Budowa krystaliczna soli	doświadczalnie sprawdza, które substancje przewodzą a które nie przewodzą prądu, -omawia budowę krystaliczną soli kuchennej, -doświadczalnie potwierdza, że wodny roztwór soli kuchennej przewodzi prąd	
5, 6	Prawo Ohma. Opór elektryczny.	-podaje zależność natężenia prądu od przyłożonego napięcia, -posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako wielkości charakteryzującej przewodnik, -oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru, -podaje jednostkę oporu, -wyznacza opór elektryczny opornika za pomocą amperomierza i woltomierza	-podaje zależność oporu od jego długości i pola przekroju poprzecznego, -oblicza opór przewodnika z wykresu I (U), -wyznacza opór elektryczny żarówki za pomocą amperomierza i woltomierza, -uzasadnia dlaczego opór elektryczny zależy od temperatury przewodnika
7, 8	Doświadczalne badanie połączenia szeregowego i równoległego odbiorników.	-buduje obwód odbiorników połączonych szeregowo, - buduje obwód odbiorników połączonych równolegle, -mierzy natężenie prądu w dowolnych częściach obwodu, -mierzy napięcia na odbiornikach połączonych szeregowo lub równolegle	-wyciąga wnioski dotyczące natężenia prądu płynącego w odbiornikach połączonych szeregowo lub równolegle, -wyciąga wnioski dotyczące napięcia na odbiornikach połączonych szeregowo lub równolegle, - porównuje napięcia na odbiornikach z napięciem na źródle, -oblicza opór zastępczy dla oporników połączonych szeregowo lub równolegle
9	Praca i moc prądu. Wyznaczanie mocy żarówki.	-posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego, -oblicza pracę i moc prądu ze wzorów, -podaje jednostki pracy i mocy prądu elektrycznego, -przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie, -wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą amperomierza i woltomierza a wynik pomiaru zaokrągla do trzech cyfr znaczących -wymienia formy energii na jakie zamieniana jest energia elektryczna, -podaje sposoby oszczędzania energii elektrycznej	-na podstawie danych z tabliczki znamionowej urządzenia elektrycznego, oblicza natężenie prądu i opór odbiornika, -w sposób doświadczalny bada od czego zależy jasność świecenia żarówki i wyciąga wnioski,
10	Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego.	-wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat energii), -wykonuje obliczenia i wynik zaokrągla do trzech cyfr znaczących	-planuje sposób wyznaczenia ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego
11	Powtórzenie		
12	Sprawdzian		





*11. Zjawiska magnetyczne i fale elektromagnetyczne.*

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Oddziaływanie biegunów magnetycznych magnesów oraz magnesów i żelaza. Pole magnetyczne.	-nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych, -opisuje charakter oddziaływań między biegunami magnesów, -opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu, -opisuje zasadę działania kompasu, -opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania, -podaje przykłady metali, które nie oddziałują z magnezem	-wyszukuje i prezentuje informacje dotyczące magnetyzmu Ziemi, -demonstruje, że każda część podzielonego magnesu staje się magnezem, -do opisu oddziaływań magnetycznych używa pojęcia pola magnetycznego
2	Badanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.	-demonstruje i opisuje działanie prądu w przewodzie na igłę magnetyczną, -demonstruje zmiany kierunku wychylenia igły magnetycznej przy zmianie kierunku przepływu prądu i zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu	-wyjaśnia zachowanie się igły magnetycznej w pobliżu przewodnika z prądem istnieniem pola magnetycznego wokół tego przewodnika,
3	Elektromagnes i jego zastosowania.	-opisuje budowę i zasadę działania elektromagnesu, -opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie, -podaje przykłady zastosowania elektromagnesów,	-określa bieguny magnetyczne zwojnicy z prądem, -przedstawia graficznie pole magnetyczne przewodnika prostoliniowego i zwojnicy z prądem
4	Zasada działania silnika prądu stałego.	-demonstruje oddziaływanie magnesów na przewodnik z prądem, -wyjaśnia działanie silnika elektrycznego na prąd stały wykorzystując opis wzajemnego oddziaływania magnesów z elektromagnesami	-demonstruje od czego zależy kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej, -opisuje zasadę działania mierników elektrycznych
5	Zmieniające się pole magnetyczne jako źródło prądu elektrycznego.	-demonstruje, że poruszający się magnes jest źródłem prądu w zamkniętym obwodzie	-określa zwrot prądu indukcyjnego w zwojnicy, -podaje różnicę między prądem stałym a przemiennym, -opisuje zasadę działania prądnicy
6	Fale elektromagnetyczne.	-podaje wartość prędkości fali elektromagnetycznej w próżni, -podaje przykłady fal elektromagnetycznych o różnej długości, -podaje zastosowanie fal	-wyjaśnia pojęcie widma fal elektromagnetycznych, -podaje przykłady urządzeń wykorzystujących różne rodzaje fal elektromagnetycznych,



		elektromagnetycznych	
7	Elektryczność i magnetyzm w organizmie człowieka i w świecie zwierząt.	-wymienia przykłady wykorzystania elektryczności i magnetyzmu w świecie zwierząt	-podaje przykłady urządzeń wykorzystywanych w medycynie rejestrujących sygnały bioelektryczne człowieka (EKG, EEG), -podaje przykłady wykorzystania magnetyzmu człowieka do bezinwazyjnego badania pracy jego mózgu, serca, oka i mięśni, -wymienia przykłady wykorzystania zjawisk elektrycznych i magnetycznych w technice i przemyśle,
8	Powtórzenie		
9	Sprawdzian.		

## 12. Optyka.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Porównanie rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych. Maksymalna szybkość przekazu informacji w przyrodzie.	-wymienia cechy wspólne i różnice rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych,	-wymienia właściwości promieniowania ultrafioletowego i podczerwonego -przedstawia jaką rolę pełni warstwa ozonowa w atmosferze i podaje cel jej ochrony
2	Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła.	-wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła, -demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła za pomocą camera obscura	-wyjaśnia powstawanie zaćmienia Słońca i Księżyca korzystając z zasady Fermata
3	Odbicie światła. Obrazy w zwierciadle płaskim.	-podaje treść prawa odbicia, -wskazuje kąt padania i odbicia światła, -opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej, -opisuje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim, -wskazuje zastosowanie zwierciadeł płaskich	-wykreśla obraz przedmiotu otrzymanego w zwierciadle płaskim, -wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim wykorzystując prawo odbicia,
4	Zwierciadła kuliste	-opisuje zwierciadło wklęsłe i wypukłe posługując się pojęciem osi optycznej, ogniska, ogniskowej,	- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadło wklęsłe,



		<p>promienia krzywizny, -opisuje skupienie promieni w zwierciadle wklęsłym, -opisuje rozproszenie promieni w zwierciadle wypukłym</p>	-wskazuje zastosowanie zwierciadeł kulistych
5	Badanie zjawiska załamania światła.	<p>-demonstruje zjawisko załamania światła, -bada zmiany kąta załamania światła przy zmianie kąta padania</p>	<p>- opisuje jakościowo bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do gęstszego optycznie i odwrotnie, -opisuje zjawisko wewnętrznego odbicia światła, -podaje przykłady wykorzystania zjawiska wewnętrznego odbicia światła,</p>
6	Przejście światła przez pryzmat. Barwy.	<p>-opisuje przejście światła monochromatycznego (laserowego) przez pryzmat, -wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie, - opisuje światło białe jako mieszaninę barw, -wyjaśnia dlaczego latem nosi się jasne ubrania a zimą ciemne</p>	<p>-wyjaśnia pojęcie widma światła białego, -opisuje zjawisko powstawania tęczy w przyrodzie, -buduje układ doświadczalny i demonstruje, że światło białe jest mieszaniną barw</p>
7	Soczewki i ich właściwości.	<p>-do opisu budowy soczewki posługuje się pojęciami: oś optyczna, ognisko, ogniskowa, -rysuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą</p>	<p>-oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru -wyznacza doświadczalnie zdolność skupiającą soczewki</p>
8, 9	Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek.	<p>-wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu, -rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewkę skupiającą i opisuje je,</p>	<p>-rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewkę rozpraszającą i opisuje je, -wyjaśnia zasadę działania lupy i aparatu fotograficznego,</p>
10	Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność.	<p>-wyjaśnia zasadę działania oka, wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności -opisuje rolę soczewek w korygowaniu krótkowzroczności i dalekowzroczności</p>	<p>-posługuje się pojęciem odległości dobrego widzenia, -podaje znak zdolności skupiającej soczewek służących do korekcji krótkowzroczności i dalekowzroczności</p>
11	Powtórzenie		
12	Sprawdzian		



13. Zjawiska na pograniczu nauk.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1	Energia Słońca – głównym paliwem zasilającym procesy zachodzące na Ziemi. Termodynamika i ekologia.	-wyszukuje informacje dotyczących efektu cieplarnianego i je prezentuje -podaje przykłady alternatywnych źródeł energii	-przedstawia uproszczony schemat bilansu energetycznego Ziemi. -wymienia czynniki, które prowadzą do wadliwego działania atmosfery ziemskiej jako filtru, który reguluje strumienie energii napływającej i wypływającej z Ziemi, -wymienia skutki wzrostu zapylenia oraz wzrostu emisji gazów cieplarnianych na zmiany klimatu (złodowacenie, wzrost temperatury),
2	Procesy termodynamiczne zachodzące w organizmie człowieka.		-wyszukuje informacje i wymienia procesy termodynamiczne (utlenianie, biosynteza, praca mechaniczna, praca osmotyczna) zachodzące w organizmie człowieka czyli silniku biologicznym i porównuje je z procesami zachodzącymi w maszynie cieplnej
3	Z pogranicza fizyki i chemii czyli trochę fizyki i trochę chemii.	-podaje w jaki sposób można skroplić gaz, -podaje przykłady wykorzystania skroplonych gazów, -podaje przykłady zastosowania mieszanin oziębiających,	-wyjaśnia, że fizyczne zjawisko parowania cieczy zależy od energii oddziaływań chemicznych pomiędzy cząsteczkami danego rodzaju cieczy, - wyjaśnia dlaczego sprężony gaz podczas gwałtownego rozprężania oziębia się powołując się na analogię z wydmuchiwanym powietrzem z płuc przez wąską szczelinę ust, -wyjaśnia, że mieszaniny oziębiające to sole, które podczas rozpuszczania się pochłaniają ciepło z otoczenia



14. Zajęcia poegzaminacyjne.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia	
		Podstawowe	Dopelniające
		Uczeń:	Uczeń:
1, 2	Próbujemy znaleźć odpowiedzi między innymi na pytania: dlaczego olej niszczy glebę, po co nasiona klonu mają wypustki i dlaczego trawa jest zielona.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia czynniki warunkujące transport w przyrodzie (woda, wiatr),</li> <li>-podaje przykłady dostosowania się roślin do czynników warunkujących transport (odpowiedni kształt nasion),</li> <li>-wymienia powody dla których woda to podstawowa substancja warunkująca życie na Ziemi,</li> <li>-wyjaśnia jak powstaje dźwięk, jak jest przenoszony i jak odbierany,</li> <li>-wyjaśnia, że rośliny absorbują tą część widma światła słonecznego, która jest im potrzebna do przetworzenia na energię chemiczną, a zbędną część widma odbijają</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyjaśnia zjawisko zwilżania gleby posługując się zjawiskiem włoskowatości i pojęciami sił przylegania oraz spójności,</li> <li>-demonstruje w jaki sposób olej wpływa na włoskowatość gleby,</li> <li>-omawia zjawisko osmozy jako podstawowego narzędzia przyrody do transportu wody na znaczne wysokości roślin,</li> <li>-wyjaśnia w jaki sposób przyroda wykorzystuje dźwięk,</li> <li>-wyjaśnia dlaczego barwa zielona jest nieprzydatna do wegetacji roślinom,</li> <li>-podaje przykłady wykorzystania barw przez świat zwierząt</li> </ul>
3	Pochłanianie promieniowania – przemiana w różne formy energii.	-doświadczalnie stwierdza, że ciała gładkie, błyszczące dobrze odbijają światło, natomiast chropowate i czarne źle	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wymienia formy energii w jakie może być zamienione promieniowanie,</li> <li>-wyszukuje informacje dotyczące urządzeń zamieniających promieniowanie na inne formy energii</li> </ul>
4	Rozpraszanie światła, symulacja zachodu Słońca. Miraże	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyjaśnia czerwoną barwę zachodzącego Słońca różnym rozpraszaniem barw w atmosferze,</li> <li>-posługuje się zjawiskiem załamania światła do wyjaśnienia miraży</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wymienia barwy , które są najmocniej a które najsłabiej rozpraszane w atmosferze i demonstruje to doświadczalnie,</li> <li>-wyjaśnia na czym polega zjawisko refrakcji atmosferycznej,</li> <li>-wyjaśnia jak powstają miraże dolne i górne</li> </ul>
5	Związek ciśnienia z szybkością płynu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyjaśnia, dlaczego szybowce się unoszą,</li> <li>-demonstruje, związek ciśnienia z szybkością płynów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyjaśnia dlaczego wyprzedzające się samochody mogą się zderzyć, podaje prawo Bernoulliego,</li> <li>- wykorzystuje związek szybkości płynów do wyjaśnienia zjawisk występujących w otoczeniu</li> </ul>
6	Wyznaczanie gęstości substancji za pomocą dźwigni dwustronnej.	-doświadczalnie wyznacza gęstość np. marchewki za pomocą dźwigni dwustronnej,	-przeprowadza analizę niepewności pomiaru gęstości



## 6. Procedury osiągnięcia celów

Według prezentowanego programu nauczanie fizyki powinno się odbywać zgodnie z teorią kształcenia wielostronnego, a uczniowie powinni być aktywizowani do przeprowadzania wszechstronnych operacji umysłowych.

Praca z uczniem powinna być prowadzona różnymi metodami nauczania: podającą, problemową, praktyczną i eksponującą.

Szczególnie przydatne będą metody:

- praca z książką jako wstęp do dyskusji lub do rozwiązania problemów,
- pogadanka,
- pokaz,
- opis,
- dyskusja np. nad wynikami obserwacji czy pomiarów,
- metody sytuacyjne, problemowe,
- metoda seminaryjna,
- metoda projektów,
- metoda praktyczna.

W zależności od treści nauczania nauczyciel powinien na każdej lekcji stosować różne metody. Różnicowanie metod nauczania aktywizuje uczniów, uatrakcyjnia zajęcia i przyczynia się do zrozumienia i trwalszego zapamiętania opracowanego materiału.

Szczególne wartości w nauczaniu fizyki mają metody problemowe, które rozbudzają aktywność intelektualną uczniów oraz wyzwalają samodzielne i twórcze myślenie. Nauczyciel powinien zadbać o różnicowanie problemów dla poszczególnych grup uczniów w zależności od ich aktualnych możliwości intelektualnych.

Podstawa programowa nakłada na nauczyciela fizyki obowiązek kształtowania umiejętności:

- obserwacji i opisywania zjawisk fizycznych,
- planowania i wykonywania doświadczeń fizycznych,
- opisu obserwowanego zjawiska językiem fizyki,
- wyjaśnienia zjawiska w oparciu o wcześniej poznane prawa fizyczne,
- zapisywania i analizowania wyników z uwzględnieniem niepewności pomiarowych,
- sporządzania i interpretacji wykresów.



Umiejętności te należy kształtować posługując się doświadczeniem wykonywanym samodzielnie przez uczniów oraz pokazem połączonym z obserwacją. Doświadczenie powinno być przez uczniów zaplanowane, a po jego wykonaniu powinno nastąpić opracowanie i zaprezentowanie wyników.

Ucząc fizyki staramy się wymagać od uczniów:

- samodzielnego wyszukiwania i gromadzenia materiałów, służących do opracowania wybranych zagadnień z fizyki lub tematów interdyscyplinarnych,
- korzystania z literatury popularno- naukowej i zasobów Internetu,
- sporządzania notatek i referatów oraz przygotowania prezentacji multimedialnych na zadany temat.

Kształcenie wielostronne postuluje stosowanie wielu urozmaiconych środków dydaktycznych. W nauczaniu fizyki, oprócz zestawu środków związanych z wykonywaniem doświadczeń, ogromną rolę odgrywa komputer, który pozwala opracowywać wyniki pomiarów i Internet, który jest głównym źródłem informacji dla uczniów.