



KAPITAŁ LUDZKI  
NARODOWA STRATEGIA SPÓJNOŚCI



UNIA EUROPEJSKA  
EUROPEJSKI  
FUNDUSZ SPOŁECZNY



**Tytuł projektu: „Zrozumieć fizykę i poznać przyrodę”- innowacyjne programy nauczania dla szkół gimnazjalnych i ponadgimnazjalnych.**

# PROGRAM NAUCZANIA Z FIZYKI DLA GIMNAZJUM

*Z fizyką odkrywamy tajemnice  
przyrody*

*Autorzy:*

*Dariusz Man*

*Dorota Baćławska*

*Marek Sławski*

*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 metod kształcenia – projekty konkursowe”.*



## SPIS TREŚCI

<b>1</b>	<b>PODSTAWA PROGRAMOWA</b> .....	<b>3</b>
1.1	CELE KSZTAŁCENIA – WYMAGANIA OGÓLNE .....	3
1.2	TREŚCI NAUCZANIA – WYMAGANIA SZCZEGÓLWE .....	3
1.3	WYMAGANIA PRZEKROJOWE. UCZEŃ .....	7
1.4	WYMAGANIA DOŚWIADCZALNE .....	8
<b>2</b>	<b>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 .....	10
<b>3</b>	<b>CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA PROGRAMU</b> .....	<b>10</b>
<b>4</b>	<b>ROZKŁAD MATERIAŁU DO REALIZACJI PODSTAWY PROGRAMOWEJ Z FIZYKI W GIMNAZJUM Z E-BOOKIEM „Z FIZYKĄ ODKRYWAMY TAJEMNICE PRZYRODY”</b> .....	<b>11</b>
4.1	OGÓLNY ROZKŁAD MATERIAŁU .....	11
4.2	SZCZEGÓLWE ROZKŁADY MATERIAŁU .....	11
<b>5</b>	<b>PLANOWANE OSIĄGNIĘCIA UCZNIĄ</b> .....	<b>16</b>
<b>6</b>	<b>PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW</b> .....	<b>49</b>
<b>7</b>	<b>PROPOZYCJE METOD OCENY OSIĄGNIĘĆ UCZNIÓW</b> .....	<b>50</b>



# 1 Podstawa programowa

## III etap edukacyjny

### 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 związek 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 równoległe 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.

### **1.3 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.

#### **1.4 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) demonstruje 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.

## **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. Kształcenie umiejętności rozumowania naukowego i dostrzegania powiązania fizyki z rzeczywistym światem.
4. Przygotowanie ucznia do życia we współczesnym świecie.

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

1. Kształcenie własnej działalności badawczej ucznia przez zdobycie wiedzy na temat metodologii badań.
2. Kształcenie umiejętności wykorzystania wiedzy naukowej do rozpoznawania i rozwiązywania problemów dotyczących przyrody i środowiska.
3. Kształtowanie umiejętności sprawnego posługiwania się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi do zbierania i przetwarzania danych oraz modelowania zjawisk fizycznych.
4. Kształtowanie umiejętności wyszukiwania, selekjonowania i krytycznej analizy informacji.
5. Rozwijanie naturalnej ciekawości świata.



6. Budzenie zainteresowania związkami fizyki i innych nauk przyrodniczych.
7. Kształcenie umiejętności pracy w zespole, współodpowiedzialności za sukcesy i porażki, wzajemnej pomocy.

### **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,
- zjawiska występujące w otaczającej go rzeczywistości można opisać za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych,
- kształcenie rozumowania naukowego jest kluczowe dla rozwoju cywilizacji,
- rezultaty badań naukowych znajdują zastosowanie w życiu codziennym i technice.

## **3 Charakterystyka ogólna programu**

Proponowany program jest programem innowacyjnym, który znacznie poszerza wachlarz umiejętności ucznia dzięki wykorzystaniu technik informacyjno-komunikacyjnych. Techniki te pozwalają nie tylko na przyswojenie wiedzy, ale także na przeżywanie, odkrywanie i działanie, co jest bardzo istotne z punktu widzenia dzisiejszej dydaktyki. Zastosowana w programie różnorodność technik informacyjnych, pozwala uczniowi słuchowcowi jak i wzrokowcowi przyswajać wiedzę w ulubiony sposób. W ramowym planie nauczania na realizację programu fizyki na III etapie edukacyjnym, przewidziane są 4 godziny w cyklu i prezentowany program pozwala na pełną jego realizację. Program obejmuje wszystkie hasła zawarte w Podstawie programowej i przedstawia je w możliwie łatwych i interesujących treściach, które pozwalają zrozumieć fizykę i poznać przyrodę. Doświadczenia obowiązkowe zaznaczono wytłuszczonym drukiem. Wraz z programem przygotowano e-book „Z fizyką odkrywamy tajemnice przyrody”, w którym przedstawione są treści poszerzające podręcznikową wiedzę ucznia. Do programu dołączono również przykładowe scenariusze lekcji.



## 4 Rozkład materiału do realizacji podstawy programowej z fizyki w gimnazjum z e-bookiem „Z fizyką odkrywamy tajemnice przyrody”

### 4.1 Ogólny rozkład materiału

Dział fizyki	Liczba godzin lekcyjnych
1. Pomiary wielkości fizycznych	18
2. Budowa i właściwości materii	8
3. Aerostatyka i hydrostatyka	11
4. Opisujemy ruch ciał	14
5. Oddziaływania. Siły	11
6. Praca, moc, energia	11
7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych	9
8. Ruch drgający i fale mechaniczne	7
9. Elektrostatyka	6
10. Prąd elektryczny	12
11. Zjawiska magnetyczne	6
12. Fale elektromagnetyczne i optyka	14
Razem godzin	<b>127</b>

### 4.2 Szczegółowe rozkłady materiału

#### 1. Pomiary wielkości fizycznych – 18 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Wielkości fizyczne i ich jednostki.	2
2. Przyrządy pomiarowe ich zakres i dokładność.	1
3. Mierzenie długości oraz obliczanie średniej arytmetycznej wyników pomiarów.	1



4. Wyznaczanie objętości prostych brył geometrycznych.	1
5. Pomiar objętości ciał stałych, cieczy i gazów z wykorzystaniem menzurki.	1
6. Masa ciała i jej pomiar.	1
7. Gęstość substancji i jej jednostka.	2
8. Wyznaczanie gęstości ciała stałego.	1
9. Ciężar ciała, jego jednostka i pomiar.	1
10. Obliczanie ciężaru ciała.	1
11. Ciśnienie, jego jednostka i pomiar.	2
12. Przedstawianie wyników pomiarów w formie wykresów.	2
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

## 2. Budowa i właściwości materii – 8 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Trzy stany skupienia ciał.	1
2. Różnice w budowie cząsteczkowej ciał stałych, cieczy i gazów.	2
3. Siły międzycząsteczkowe.	1
4. Zmiany stanów skupienia.	2
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. Ciśnienie atmosferyczne i jego pomiar.	1
3. Ciśnienie hydrostatyczne.	2
4. Siła parcia, prawo Pascala i jego wykorzystanie.	2
5. Siła wyporu i jej wyznaczenie.	1
6. Prawo Archimedesesa.	2
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1



#### 4. Opisujemy ruch ciał – 14 godzin.

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Układ odniesienia. Tor, droga, położenie.	1
2. Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego.	1
3. Szybkość ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	2
4. Średnia szybkość i jej wyznaczanie. Szybkość chwilowa.	2
5. Badanie ruchu jednostajnie przyspieszonego.	1
6. Przyspieszenie ciał w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym.	2
7. Swobodny spadek ciał.	2
8. Wykresy i tabele jako sposób opisu ruchu.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

#### 5. Oddziaływania. Siły - 11 godzin.

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

#### 6. Praca, moc, energia – 11 godzin.

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Praca mechaniczna.	1
2. Moc.	1



3. Rodzaje energii i jej przemiany.	1
4. Energia potencjalna i kinetyczna.	2
5. Zasada zachowania energii mechanicznej.	2
6. Maszyny proste jako urządzenia ułatwiające wykonywanie pracy.	1
7. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

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

<b>Temat</b>	<b>Liczba godzin lekcyjnych</b>
1. Temperatura a ruch cząsteczek. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy.	1
2. Ciepły przepływ energii. Dobre i złe przewodniki ciepła.	1
3. Konwekcja i promieniowanie.	1
4. Ogrzewanie różnych ciał. Ciepło właściwe.	2
5. Przemiany energii podczas parowania i skraplania.	1
6. Przemiany energii podczas topnienia i krzepnięcia.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 8. Ruch drgający i fale mechaniczne – 7 godzin.

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



### 9. Elektrostatyka – 6 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Elektryzowanie przez tarcie. Ładunek elementarny i jego wielokrotności.	1
2. Wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych.	1
3. Budowa przewodnika i izolatora.	1
4. Elektryzowanie przez dotyk. Uziemienie.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

### 10. Prąd elektryczny – 12 godzin.

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

### 11. Zjawiska magnetyczne – 6 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Oddziaływanie biegunów magnetycznych magnesów oraz magnesów i żelaza.	1
2. Badanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.	2
3. Wzajemne oddziaływanie magnesu z przewodnikiem z prądem.	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1



## 12. Fale elektromagnetyczne i optyka – 14 godzin.

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
1. Fale elektromagnetyczne. Maksymalna szybkość przekazu informacji.	1
2. Porównanie rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych.	1
3. Prostoliniowe rozchodzenie się światła. Powstawanie cienia i półcienia.	1
4. Odbicie światła. Obrazy w zwierciadle płaskim.	1
5. Zwierciadła kuliste. Konstrukcje obrazów w zwierciadłach wklęsłych	2
6. Badanie zjawiska załamania światła.	1
7. Przejście światła przez pryzmat.	1
8. Soczewki i ich właściwości.	1
9. Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek.	2
10. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność.	1
Powtórzenie.	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności.	1

## 5 Planowane osiągnięcia ucznia

### 1. Pomiary wielkości fizycznych.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych  Uczeń:
		Podstawowe  Uczeń:	Dopelniające  Uczeń:	
1, 2	Wielkości fizyczne i ich jednostki.	-wymienia jednostki długości, pola powierzchni, objętości, masy, temperatury, czasu, -przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki, mili-, centy-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina, doba); -wie, że $0K = -273\text{ }^{\circ}C$	-przelicza stopnie Celsjusza na kelwiny i odwrotnie	-wyszukuje w e-booku informacji dotyczących podstawowych jednostek układu SI, -wyszukuje w e-booku informacji dotyczących powszechnie stosowanych jednostek fizycznych, nie należących do układu SI (cal, mila morska, tona, kwintal, karat metryczny, hektar, litr, stopień Celsjusza, doba, godzina, rok), -na kalkulatorze jednostek czasu online ze strony <a href="http://zamianajednostek.com/czas/">http://zamianajednostek.com/czas/</a> sprawdza poprawność





				<p>zamiany jednostek czasu, -na kalkulatorze jednostek temperatur online ze strony <a href="http://zamianajednostek.com/temperatura/">http://zamianajednostek.com/temperatura/</a>, sprawdza poprawność zamiany jednostek temperatur, -wykorzystuje symulację „Skale temperatur” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Skale-temperatur.8083.html">http://www.edukator.pl/Skale-temperatur.8083.html</a> w celu porównania stosowanych skali temperatur, -rozwiązuje test online „Wielkości fizyczne i jednostki miary” ze strony <a href="http://eduseek.interklasa.pl/artykuly/artikul/ida/1005/idc/4/">http://eduseek.interklasa.pl/artykuly/artikul/ida/1005/idc/4/</a></p>
3	Przyrządy pomiarowe ich zakres i dokładność.	-wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, masę, objętość, -podaje zakres pomiarowy przyrządu, -podaje dokładność przyrządu	-wymienia przyczyny niepewności pomiarowych, -wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej, -wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy	-rozwiązuje test online „Pomiar fizyczny i jego dokładność” ze strony <a href="http://eduseek.interklasa.pl/artykuly/artikul/ida/1007/idc/5/">http://eduseek.interklasa.pl/artykuly/artikul/ida/1007/idc/5/</a>
4	Mierzenie długości oraz obliczanie średniej arytmetycznej wyników pomiarów.	-wykonuje kilka pomiarów długości dobierając odpowiedni zakres przyrządu oraz oblicza średnią arytmetyczną wyników	-zaokrągla średnią arytmetyczną wyników pomiarów do dokładności przyrządu	-odnajduje informacje w e-booku na temat pomiaru długości, -na kalkulatorze jednostek długości online ze strony <a href="http://zamianajednostek.com/dlugosci/">http://zamianajednostek.com/dlugosci/</a> , sprawdza poprawność zamiany jednostek długości
5	Wyznaczanie objętości prostych brył geometrycznych.	-wyznacza objętość ciała o regularnym kształcie, -szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarze objętości, -podaje zakres i dokładność używanych przyrządów	-odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, -wymienia przyczyny niepewności pomiarowych, -zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do dwóch cyfr znaczących	-wykorzystuje symulację komputerową ze strony <a href="http://www.loncapa.org/~mmp/applist/sigfig/sig.htm">http://www.loncapa.org/~mmp/applist/sigfig/sig.htm</a> do ćwiczenia umiejętności określania liczby cyfr znaczących
6	Pomiar objętości ciał stałych, cieczy i gazów z wykorzystaniem menzurki.	-wyznacza objętość ciała o nieregularnym kształcie za pomocą menzurki, -wyznacza objętość cieczy i gazu za pomocą menzurki, -podaje zakres i dokładność używanych przyrządów,	-zaokrągla średnią arytmetyczną wyników pomiarów do dokładności przyrządu	-na kalkulatorze jednostek objętości online ze strony <a href="http://zamianajednostek.com/objetosc/">http://zamianajednostek.com/objetosc/</a> sprawdza poprawność zamiany jednostek



		-przelicza jednostki objętości		
7	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 i je przelicza	-wyjaśnia co to znaczy wyzerować przyrząd, -wymienia przyczyny niepewności pomiarowych, -wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej	-na kalkulatorze jednostek mas online ze strony <a href="http://zamianajednostek.com/masa/">http://zamianajednostek.com/masa/</a> , sprawdza poprawność zamiany jednostek, -czyta i analizuje tekst z e-booka dotyczący pojęcia „masa”, -wyszukuje w e-booku informacji dotyczących historii powstania i rozwoju wag oraz wzorców masy
8, 9	Gęstość substancji i jej jednostka.	-odczytuje gęstość substancji z tabeli, -posługuje się pojęciem gęstości, -oblicza gęstość substancji ze wzoru, -rozdziela wielkości dane i szukane, -wymienia jednostki gęstości	-przekształca wzór na gęstość i oblicza każdą z wielkości fizycznych ze wzoru, -przelicza jednostki gęstości	-wyszukuje w e-booku informacji dotyczących gęstości różnych substancji i analizuje je, -czyta i analizuje tekst z e-booka dotyczący gęstości wody i lodu, -wykonuje ćwiczenia interaktywne „Pomiary gęstości”, „Gęstość gazów”, „Obliczanie masy”, „Obliczanie objętości” z e-lekcji „Gęstość” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> , -wykonuje ćwiczenia interaktywne „Gęstość” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Gestosc,8113.html">http://www.edukator.pl/Gestosc,8113.html</a>
10	Wyznaczanie gęstości ciała stałego.	<b>-wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach,</b> -wyznacza gęstość ciała stałego o nieregularnym kształcie, -szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości, -oblicza gęstość substancji ze wzoru	-odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczania, -zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do dwóch cyfr znaczących	-wyszukuje w e-booku informacji dotyczących wyznaczania gęstości cieczy za pomocą aerometru, -wykorzystuje film „Wyznaczanie gęstości ciała stałego, cieczy i gazu”, na stronie <a href="http://www.youtube.com/watch?v=mnz7QHx5I6Q">http://www.youtube.com/watch?v=mnz7QHx5I6Q</a> jako źródła informacji na temat sposobu wyznaczania gęstości cieczy i gazów
11	Ciężar ciała, jego jednostka i pomiar.	-odróżnia masę od ciężaru, -mierzy wartość siły ciężkości w niutonach za pomocą siłomierza, -podaje zakres i dokładność używanych przyrządów, -bada zależności ciężaru	-wymienia przyczyny niepewności pomiarowych, -wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej	-na podstawie informacji wyszukanych w e-booku, wymienia różnice między masą i ciężarem, -ogląda animacje i wykonuje ćwiczenia interaktywne „Odkrycie Roberta Hooke’a”, „Jak zmierzyć swoją siłę”, „Siłomierze”, „Ciężar i



		ciała od masy tego ciała, -wykazuje, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała		masa” z e-lekcji „Mierzenie sił” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a>
12	Obliczanie ciężaru ciała.	-oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem, -rozdziela wielkości dane i szukane,	-przekształca wzór na ciężar i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru	
13, 14	Ciśnienie, jego jednostka i 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 , -rozdziela wielkości dane i szukane	-przekształca wzór na ciśnienie wyliczając każdą z wielkości występujących we wzorze, jeśli zna dwie pozostałe	-wykorzystuje film dydaktyczny „Ciśnienie” wydawnictwa Zamkor ze strony <a href="http://www.youtube.com/watch?v=sE9GwvmJ8gE&amp;feature=BFa&amp;list=ECE56FD98C3755CEAC">http://www.youtube.com/watch?v=sE9GwvmJ8gE&amp;feature=BFa&amp;list=ECE56FD98C3755CEAC</a> , jako źródła informacji na temat zależności ciśnienia od pola powierzchni i siły nacisku
15, 16	Przedstawianie wyników pomiarów w formie wykresów.	-na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej	-rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, -wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej	-wykorzystuje arkusze kalkulacyjne Microsoft Excel zamieszczone w e-booku, do sporządzania wykresów
17	Powtórzenie			
18	Sprawdzian			

## 2. Budowa i właściwości materii.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych  Uczeń:
		Podstawowe  Uczeń:	Dopelniające  Uczeń:	
1	Trzy stany	-wymienia stany skupienia,	-wymienia zastosowanie ciał	-wykorzystuje animację komputerową ze strony



	skupienia ciał.	- podaje przykłady ciał występujących w danym stanie skupienia, -wykazuje doświadczalnie własności mechaniczne ciał stałych cieczy i gazów, -podaje przykłady ciał: kruchych, plastycznych i sprężystych	sprężystych, plastycznych i kruchych	<a href="http://fizyka.zamkor.pl/artypkyl/63/813-budowa-materii/">http://fizyka.zamkor.pl/artypkyl/63/813-budowa-materii/</a> , „Budowa materii”, oraz animacje: „Gazy”, „Ciecze”, „Ciała stałe” z e-lekcji „Gazy, ciecze, ciała stałe” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> jako źródła informacji na temat własności mechanicznych ciał stałych, cieczy i gazów
2, 3	Różnice w budowie cząsteczkowej ciał stałych, cieczy i gazów.	-opisuje doświadczenie potwierdzające cząsteczkowa budowę ciał, -omawia cząsteczkową budowę ciał stałych, cieczy i gazów -podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych, -omawia budowę kryształów na przykładzie soli kamiennej	-podaje z ilu i jakich atomów składa się cząsteczka wody i cząsteczka dwutlenku węgla -objaśnia co to znaczy, że ciało ma budowę krystaliczną	-ogląda i analizuje doświadczenia przedstawione na filmach dydaktycznych : „Kontrakcja cieczy” i „model kontrakcji cieczy” <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -wykonuje i omawia symulację „Dyfuzja w gazach” ze strony <a href="http://open.agh.edu.pl/course/view.php?id=100">http://open.agh.edu.pl/course/view.php?id=100</a> lub ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Dyfuzja,8080.html">http://www.edukator.pl/Dyfuzja,8080.html</a> -ogląda i analizuje symulację „Ruchy Browna” ze strony <a href="http://fizyka.zamkor.pl/aplety/programy_fizyka_liceum/ruchy_browna/ruchy_browna.html">http://fizyka.zamkor.pl/aplety/programy_fizyka_liceum/ruchy_browna/ruchy_browna.html</a> , -wykonuje i omawia symulację „Zbuduj cząsteczkę” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Zbuduj-czasteczke,7551.html">http://www.edukator.pl/Zbuduj-czasteczke,7551.html</a> , -ogląda animację „Kryształy” z e-lekcji „Gazy, ciecze i ciała stałe” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> , -wyszukuje w e-booku informacji na temat budowy i właściwości kryształu soli kamiennej, -wyszukuje w e-booku informacji na temat znaczenia zjawiska dyfuzji w przyrodzie
4	Siły międzycząsteczkowe.	-doświadczalnie udowadnia istnienie sił międzycząsteczkowych, -porównuje oddziaływanie międzycząsteczkowe w ciałach stałych, cieczech z oddziaływaniami 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	-ogląda i analizuje doświadczenia przedstawione na filmach dydaktycznych : „Badanie oddziaływań międzycząsteczkowych”, „Napięcie powierzchniowe”, „Siły napięcia powierzchniowego”, „Menisk wklęsły”, „Menisk wypukły” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> -czyta i analizuje tekst z e-booka dotyczący znaczenia



				<p>napięcia powierzchniowego i włoskowatości w przyrodzie, -wyszukuje w e-booku doświadczeń za pomocą których bada wpływ detergentów na napięcie powierzchniowe cieczy, -wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą którego bada wpływ oleju na transport wody w przyrodzie</p>
5, 6	Zmiany stanów skupienia.	<p>-wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia, -posługuje się pojęciem topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji, -podaje różnicę między parą wodną a mgiełką unoszącą się nad gotującą się wodą, -podaje temperatury krzepnięcia wrzenia wody, -korzystając z tabel temperatur topnienia i wrzenia, podaje w jakim stanie skupienia może być dana substancja</p>	<p>-opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji, -wyjaśnia przyczyny skraplania się pary wodnej zawartej w powietrzu, na okularach, -podaje przykłady zależności temperatury wrzenia od ciśnienia, -wykazuje doświadczalnie zmiany objętości wody podczas krzepnięcia, -wymienia czynniki przyspieszające zjawisko parowania</p>	<p>-ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Stany-skupienia-Podstawy,7603.html">http://www.edukator.pl/Stany-skupienia-Podstawy,7603.html</a> wykonuje i omawia symulację: „Stany materii”, -wykorzystuje ze strony <a href="http://www.lon-capa.org/~mmp/period/phase.1.htm">http://www.lon-capa.org/~mmp/period/phase.1.htm</a>, aplet „Temperatury przejścia fazowego” do określania w jakim stanie skupienia znajduje się dowolny pierwiastek układu okresowego w danej temperaturze, -ogląda animację „Zmiany stanu skupienia materii” ze strony <a href="http://chemia.zamkor.pl/artyku/69/271-zmiany-stanu-skupienia-materii/">http://chemia.zamkor.pl/artyku/69/271-zmiany-stanu-skupienia-materii/</a>, -wyszukuje w e-booku informacji na temat obiegu wody w przyrodzie, zależności temperatury wrzenia wody od ciśnienia, zmian objętości wody podczas krzepnięcia, anomalnej rozszerzalności temperaturowej wody i znaczenia tych zjawisk dla przyrody</p>
7	Powtórzenie			
8	Sprawdzian			

### 3. Aerostatyka i hydrostatyka



Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych Uczeń:
		Podstawowe Uczeń:	Dopelniające 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	-wykorzystuje symulację „Właściwości gazu” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Wlasciwosci-gazu.7563.html">http://www.edukator.pl/Wlasciwosci-gazu.7563.html</a> do badania zachowania się cząsteczek gazu podczas zmian jego ciśnienia, temperatury i objętości, -wyszukuje w e-booku informacji na temat zmian temperatury wznoszącego się powietrza, powstawania tzw. termali, tworzenie się wiatru zwanego halnym.
2	Ciśnienie atmosferyczne i jego pomiar.	-sprawdza doświadczalnie istnienie ciśnienia atmosferycznego, -bada skutki działania ciśnienia atmosferycznego, -mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru	-opisuje zależność ciśnienia od odległości od poziomu morza, -udowadnia doświadczalnie, że atmosfera wywiera ciśnienie, -podaje przykłady wykorzystania ciśnienia atmosferycznego w życiu codziennym, -analizuje niepewności pomiarowe występujące przy pomiarze ciśnienia i omawia ich wpływ na wiarygodność pomiarów	-ogląda filmy dydaktyczne „Sprawdzanie istnienia ciśnienia atmosferycznego” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -wyszukuje w e-booku doświadczenia potwierdzającego istnienie ciśnienia atmosferycznego i wykonuje je, -ogląda animację „Doświadczenie Torricellego” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Doswiadczenie-Torricellego.9120.html">http://www.edukator.pl/Doswiadczenie-Torricellego.9120.html</a> -wykorzystuje symulacje i zadania interaktywne z e-lekcji „Ciśnienie atmosferyczne” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> do badania zależności ciśnienia powietrza od wysokości, do pomiaru ciśnienia za pomocą barometru, do posługiwania się pojęciami podciśnienia i nadciśnienia, -w e-booku wyszukuje informacji na temat znaczenia i wykorzystania ciśnienia atmosferycznego w życiu codziennym, -w e-booku wyszukuje informacji w celu wyjaśnienia dlaczego podczas wiatru, tornada czy huraganu, maleje ciśnienie atmosferyczne, -wyszukuje w e-booku doświadczenia opisującego



				wykonanie pompy ssąco- tłoczącej i wykonuje ją
3, 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 skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego, -rozdziela wielkości dane i szukane,	-dyskutuje nad niepewnościami pomiarowymi i ich wpływie na wiarygodność pomiaru ciśnienia hydrostatycznego, -wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne do rozwiązywania zadań	-ogląda filmy dydaktyczne „Od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne?” oraz „Zachowanie się cieczy w naczyniach połączonych” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -wykorzystuje aplet „Ciśnienie hydrostatyczne” ze strony <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl">http://www.walter-fendt.de/ph14pl</a> do badania zależności zmian ciśnienia w cieczy od głębokości i gęstości cieczy, -wykorzystuje symulacje i zadania interaktywne z e-lekcji „Ciśnienie cieczy” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> , do analizy pomiaru ciśnienia hydrostatycznego, do badania zachowania się cieczy w naczyniach połączonych, -w e-booku wyszukuje informacji na temat skutków występowania ciśnienia hydrostatycznego i jego wykorzystania
5, 6	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, -wykorzystuje prawo Pascala do rozwiązywania zadań obliczeniowych związanych z działaniem prasy hydraulicznej	-ogląda film dydaktyczny „Prawo Pascala” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> -wykorzystuje symulację „Prawo Pascala” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Prawo-Pascala.9123.html">http://www.edukator.pl/Prawo-Pascala.9123.html</a> , do poznania prawa Pascala i wyjaśnienia zasady działania prasy hydraulicznej
7	Siła wyporu i jej wyznaczenie.	<b>-wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy,</b> -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	-wykorzystuje aplet „Siła wyporu w cieczach” ze strony <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl/">http://www.walter-fendt.de/ph14pl/</a> , do badania zależności siły wyporu od pola podstawy ciała, wysokości ciała, gęstości ciała, gęstości cieczy, -w e-booku wyszukuje informacje na temat wykorzystania siły wyporu w życiu codziennym



8, 9	Prawo Archimedesesa.	-doświadczalnie porównuje wartość siły wyporu działającej na ciało z ciężarem cieczy wypartej przez to ciało, -formułuje prawo Archimedesesa, -wypisuje dane i szukane	-podaje wzór na wartość siły wyporu i stosuje go do wykonywania obliczeń,	-ogląda filmy dydaktyczne „Statek przemytników” oraz „Nurek Kartezjusza” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -wykonuje i analizuje zadanie interaktywne „Každy może się pomylić”, ze strony <a href="http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&amp;mainSRV=fizyka&amp;method=349056381&amp;page=article&amp;article_id=318773">http://www.interklasa.pl/portal/index/strony?mainSP=subjectpages&amp;mainSRV=fizyka&amp;method=349056381&amp;page=article&amp;article_id=318773</a>
10	Powtórzenie			
11	Sprawdzian			

#### 4. Opisujemy ruch.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych  Uczeń:
		Podstawowe  Uczeń:	Dopelniające  Uczeń:	
1	Układ odniesienia. Tor, droga, położenie.	-opisuje ruch ciała względem innego ciała (układu odniesienia), -odczytuje współrzędne położenia ciała w układzie jedno- i dwuwymiarowym, -klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru -na podstawie znajomości współrzędnych położenia ciała oblicza przebyta przez ciało drogę	-podaje przykłady względności ruchu, -dobiera najbardziej korzystny układ odniesienia do opisu zmian położenia ciała	-wykonuje ćwiczenia interaktywne „Położenie” i „Względność ruchu” z e-lekcji „Ruch jednostajny” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> , dotyczące określania położenia ciała na osi współrzędnych i wyjaśnienia względności ruchu, -wykorzystuje symulacje i zadania interaktywne z e-lekcji „Przemieszczenie, droga i prędkość” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> , do określania współrzędnych położenia ciała, do odróżniania pojęcia drogi od przemieszczenia
2	Badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego.	-doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy, -wymienia cechy charakteryzujące ruch jednostajny prostoliniowy,	-na podstawie tabeli wyników pomiarów sporządza wykres s(t) -formułuje wniosek, że droga zależy wprost proporcjonalnie do czasu, -objaśnia dlaczego w ruchu	-wykorzystuje aplet „Badanie ruchów” ze strony <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl/">http://www.walter-fendt.de/ph14pl/</a> do analizy ruchu jednostajnego prostoliniowego, -wykorzystuje arkusz





		-odczytuje z wykresów $s(t)$ przebyta przez ciało drogę w różnych przedziałach czasu	jednostajnym prostoliniowym iloraz drogi do czasu jest stały	kalkulacyjny Microsoft Excel, zamieszczony w e-booku, do sporządzenia wykresu $s(t)$ badanego ruchu -wykorzystuje symulację „Ruch jednostajnie zmienny” ze strony <a href="http://open.agh.edu.pl/course/view.php?id=100">http://open.agh.edu.pl/course/view.php?id=100</a> do opisu ruchu jednostajnego prostoliniowego i analizy wykresów $s(t)$
3, 4	Szybkość ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	-posługuje się pojęciem szybkość, -posługuje się wzorem do obliczania szybkości, -znając szybkość oblicza drogę przebyta w danym czasie, -na podstawie tabeli pomiarów sporządza wykres zależności $v(t)$ , -oblicza drogę przebyta 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, -podaje sens fizyczny szybkości	-wykorzystuje aplet „Laboratoryjne wykresy” ze strony <a href="http://www.lon-capa.org/~mmp/kap2/cd028a.htm">http://www.lon-capa.org/~mmp/kap2/cd028a.htm</a> , do badania nachylenia wykresu $x(t)$ dla różnych prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym -wykonuje ćwiczenia interaktywne „Jak zrobić jeden wykres na podstawie drugiego”, „Wykres zależności szybkości od czasu” z e-lekcji „Wykresy ruchu” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> -wykorzystuje arkusze kalkulacyjne Microsoft Excel, zamieszczone w e-booku, do sporządzania wykresów $s(t)$ i $v(t)$ dla badanego ruchu
5, 6	Średnia szybkość i jej wyznaczanie. Szybkość chwilowa.	<b>-wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości marszu, biegu, pływania lub jazdy na rowerze,</b> -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	-wykorzystuje symulacje i zadania interaktywne z e-lekcji „Ruch jednostajny” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> , do posługiwania się pojęciem szybkości chwilowej i średniej
7	Badanie ruchu jednostajnie przyspieszonego.	-bada ruch ciała poruszającego się ruchem jednostajnie przyspieszonym, -sporządza wykres $v(t)$ -na podstawie wykresu $v(t)$ wykazuje, że w jednakowych	-sporządza wykres $v(t)$ i $s(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego, -opisuje jakościowo ruch jednostajnie opóźniony	-wykorzystuje aplet „Badanie ruchów” ze strony <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl/">http://www.walter-fendt.de/ph14pl/</a> do analizy ruchu jednostajnie przyspieszonego, -wykorzystuje symulację „Ruch jednostajnie zmienny”



		przedziałach czasu $\Delta t$ są jednakowe przyrosty $\Delta v$ , -podaje cechy ruchu jednostajnie przyspieszonego		ze strony <a href="http://open.agh.edu.pl/course/view.php?id=100">http://open.agh.edu.pl/course/view.php?id=100</a> do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego i analizy wykresów $s(t)$ i $v(t)$ , -wykorzystuje arkusze kalkulacyjne Microsoft Excel, zamieszczone w e-booku, do sporządzania wykresów $s(t)$ i $v(t)$ dla badanego ruchu
8, 9	Przyspieszenie ciał w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym.	-podaje jednostkę przyspieszenia, -oblicza przyspieszenie korzystając ze wzoru, -sporządza wykres $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego, -opisuje ruch jednostajnie przyspieszony posługując się pojęciem przyspieszenia	-wykorzystuje wykres $a(t)$ do obliczenia przyrostu szybkości, -podaje sens fizyczny przyspieszenia, -rozwiązuje zadania przekształcając wzór na przyspieszenie wyciągając każdą wielkość ze wzoru	-wykorzystuje symulację i zadania interaktywne „Rodzaje ruchów” z e-lekcji „Przyspieszenie”, „Przyspieszenie i wykres prędkości” z e-lekcji „Ruch przyspieszony”, „Wykres zależności przyspieszenia od czasu” z e-lekcji „Przyspieszenie” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> , -wykorzystuje arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel, zamieszczony w e-booku, do sporządzenia wykresu $a(t)$ dla badanego ruchu, -wykorzystuje symulację „Poruszający się człowiek” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Poruszajacy-sie-czlowiek,7576.html">http://www.edukator.pl/Poruszajacy-sie-czlowiek,7576.html</a> do analizy wykresów $s(t)$ , $v(t)$ , $a(t)$
10, 11	Swobodny spadek ciała.	-swobodny spadek ciał klasyfikuje jako ruch jednostajnie przyspieszony, -posługuje się przyspieszeniem ziemskim do opisu ruchu ciała spadającego swobodnie, -podaje wartość przyspieszenia ziemskiego	-wyjaśnia co to znaczy, że przyspieszenie ciała wynosi np. $10\text{m/s}^2$ , -przekształca wzór na drogę podczas swobodnego spadku i oblicza każdą wielkość z tego wzoru, -posługuje się wykresem $v(t)$ do obliczania drogi jako pola pod wykresem	-wykorzystuje aplet „Ruch pocisku” ze strony <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl/">http://www.walter-fendt.de/ph14pl/</a> do obserwacji i analizy swobodnego spadku ciała, -wykorzystuje arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel, zamieszczone w e-booku, do obliczania przyspieszenia ciała spadającego swobodnie, -wykorzystuje animację „Spadek swobodny” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Spadek-swobodny,8035.html">http://www.edukator.pl/Spadek-swobodny,8035.html</a> do porównania czasu spadku kul różnej wielkości
12	Wykresy i tabele jako sposób opisu	-na podstawie tabel i wykresów rozpoznaje	-sporządza wykres na podstawie danych z tabeli	



	ruchu.	<p>ruch jakim poruszało się ciało, -odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli, -na podstawie wykresów i tabel oblicza przyspieszenie, szybkość, przyrost szybkości, drogę</p>	<p>(oznaczenie wielkości i skali na osiach), a także odczytuje dane z wykresu, -rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą, -rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu oraz wskazuje wielkość maksymalną i minimalną</p>	
13	Powtórzenie			
14	Sprawdzian			

### 5. Siły w przyrodzie.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych
		Podstawowe	Dopelniające	
		Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
1	Wypadkowa sił działających na ciało. Siły równoważące się.	<p>- wymienia rodzaje oddziaływań, -przedstawia graficznie siłę jako wektor, -podaje przykład dwóch sił równoważących się, -oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych,</p>	<p>-wymienia rodzaje oddziaływań bezpośrednich i na odległość, -podaje cechy wielkości wektorowej, -oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych o przeciwnych</p>	<p>-wykorzystuje aplet „Siła wypadkowa” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Sila-wypadkowa.7895.html">http://www.edukator.pl/Sila-wypadkowa.7895.html</a> do określania kierunku i zwrotu siły wypadkowej, -wykorzystuje aplet „Dodawanie wektorów” ze strony <a href="http://surendranath.tripod.com/Applets/Math/VectorAddition/VA.html">http://surendranath.tripod.com/Applets/Math/VectorAddition/VA.html</a> do obliczania wartości i określania zwrotu wektora wypadkowego, -wykorzystuje symulacje i zadania interaktywne z e-lekcji „Siły” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a>, do zapoznania się z rodzajami oddziaływań i wyznaczania siły wypadkowej oraz siły równoważącej</p>
2, 3	Wzajemne oddziaływanie ciał.	-podaje przykłady oddziaływań	-na przykładach opisuje wzajemne oddziaływanie	-ogląda i analizuje animację „Akcja i reakcja” z e-lekcji „I



	Trzecia zasada dynamiki Newtona.	wzajemnych, -rozpoznaje skutki oddziaływań, -doświadczalnie wykazuje, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwne zwroty i są przyłożone do innych ciał	ciał posługując się III zasadą dynamiki, -opisuje zjawisko odrzutu posługując się III zasadą dynamiki, -posługuje się pojęciem siły sprężystości podłoża jako siły będącej reakcją na nacisk	i III zasada dynamiki” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> , -ogląda filmy dydaktyczne: „Badamy jakie wartości mają siły wzajemnego oddziaływania ciał” <a href="http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/832-badamy-jakie-wartosci-maja-sily-wzajemnego-oddziaływania-cial/">http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/832-badamy-jakie-wartosci-maja-sily-wzajemnego-oddziaływania-cial/</a> i „Sprawdzamy słuszność III zasady dynamiki Newtona” <a href="http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/809-sprawdzamy-slusznosc-trzeciej-zasady-newtona/">http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/809-sprawdzamy-slusznosc-trzeciej-zasady-newtona/</a> , -przeprowadza symulację interaktywną „Dwóch łyżwiarzy odpychających się” ze strony <a href="http://canu.ucalgary.ca/map/content/force/newton3/exploding_blocks/applet.html">http://canu.ucalgary.ca/map/content/force/newton3/exploding_blocks/applet.html</a> i wyjaśnia zjawisko odrzutu posługując się III zasadą dynamiki, -za pomocą symulacji „Siły grawitacyjne” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Sily-Grawitacyjne-Lab.7568.html">http://www.edukator.pl/Sily-Grawitacyjne-Lab.7568.html</a> bada siłę wzajemnego oddziaływania dwóch ciał w zależności od ich mas i odległości między nimi, -wyszukuje w e-booku informacji na temat prawa powszechnego ciężenia i jego związku z przyływami i odpływami morskimi, z pływami wewnątrz Ziemi, -wyszukuje w e-booku informacji na temat wykorzystania zjawiska odrzutu w świecie zwierząt i roślin
4	Pierwsza zasada dynamiki Newtona. Siły sprężystości podłoża.	-wymienia siły równoważące się działające na ciało będące w spoczynku, -wskazuje siły równoważące się działające na ciało będące w ruchu jednostajnym prostoliniowym	-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 podłoża i ciężkości	-ogląda i analizuje animacje: „Równowaga sił – I zasada dynamiki” i „Pary sił a równoważenie sił” z e-lekcji „I i III zasada dynamiki” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a> , -wykorzystuje symulację „Siły i ruch. Podstawy.” <a href="http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics">http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics</a> do analizy ruchu ciała pod wpływem sił równoważących się



5	Bezwładność ciał.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-podaje związek między bezwładnością ciała a jego masą,</li> <li>-posługując się zasadą bezwładności wyjaśnia zachowanie się ciał podczas np. ruszania i hamowania samochodu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-w sposób doświadczalny przedstawia związek między bezwładnością a masą ciała,</li> <li>-stosuje zasadę bezwładności do wyjaśnienia zjawisk z własnego otoczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ogląda i analizuje animację „Bezwładność” z e-lekcji „I i III zasada dynamiki” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a>,</li> <li>-ogląda filmy dydaktyczne „Bezwładność eksperyment 1,3,4,5,10” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a>,</li> <li>-wyszukuje w e-booku informacji na temat wykorzystania bezwładności ciał w życiu codziennym</li> </ul>
6	Warunki pływania ciał.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyjaśnia dlaczego okręt nie tonie a pływa częściowo zanurzony,</li> <li>-wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się szybowca,</li> <li>-wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wykorzystuje aplet „Siła wyporu” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Sila-wyporu.7375.html">http://www.edukator.pl/Sila-wyporu.7375.html</a> do określania warunków pływania i tonięcia ciał,</li> <li>-wyszukuje w e-booku informacji w celu wyjaśnienia przyczyn pływania gór lodowych, okrętów, łodzi podwodnych, ryb i zwierząt wodnołądowych,</li> <li>-wyszukuje w e-booku informacji w celu wyjaśnienia przyczyn wznoszenia się balonów oraz przyczyn unoszenia się szybowców</li> </ul>
7	Siła oporu powietrza. Siła tarcia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-udowadnia doświadczalnie, że siła tarcia statycznego jest większa od tarcia kinetycznego,</li> <li>-wymienia sposoby zwiększania i zmniejszania siły tarcia,</li> <li>-podaje przykłady pożytecznego i szkodliwego działania siły tarcia,</li> <li>-na przykładach przedstawia zależność wartości siły oporu od prędkości ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-mierzy siłę tarcia kinetycznego i analizuje niepewności pomiaru siły</li> <li>-wykazuje doświadczalnie, że siła tarcia zależy od rodzaju stykających się powierzchni i od siły nacisku, a nie zależy od wielkości stykających się powierzchni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ogląda i analizuje animacje oraz wykonuje ćwiczenia interaktywne z e-lekcji „Opór powietrza” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl/">http://www.scholaris.pl/</a>,</li> <li>-ogląda film dydaktyczny „Tarcie eksperyment 2” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> w celu porównania tarcia statycznego z tarcem kinetycznym,</li> <li>-ogląda film dydaktyczny „Od czego zależy wartość siły tarcia podczas ruchu ciała, czyli tarcia kinetycznego” ze strony <a href="http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/836-badamy-od-czego-zalezy-wartosc-sily-tarcia-podczas-ruchu-ciala-czyli-tarcia-kinetycznego/">http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/836-badamy-od-czego-zalezy-wartosc-sily-tarcia-podczas-ruchu-ciala-czyli-tarcia-kinetycznego/</a>,</li> <li>-wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą</li> </ul>



				którego szacuje wartość siły tarcia,
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	-wykorzystuje symulację „Siły i ruch” ze strony <a href="http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics">http://phet.colorado.edu/en/simulation/forces-and-motion-basics</a> do obserwacji ruchu pod działaniem stałej niezrównoważonej siły, -wykorzystuje aplet „Sprawdzanie II zasady dynamiki Newtona” ze strony <a href="http://fizyka.zamkor.pl/aplety/programy_fizyka liceum/newton2zasada/newton2zasada.htm">http://fizyka.zamkor.pl/aplety/programy_fizyka_liceum/newton2zasada/newton2zasada.htm</a> do badania zależności przyspieszenia ciała od jego masy i działającej siły, -ogląda film dydaktyczny „Sprawdzamy czy siła działająca na kulkę staczającą się w rowku ceownika jest stała” ze strony <a href="http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/807-sprawdzamy-czy-sila-dzialajaca-na-kulke-staczajaca-sie-w-rowku-ceownika-jest-stala/">http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/807-sprawdzamy-czy-sila-dzialajaca-na-kulke-staczajaca-sie-w-rowku-ceownika-jest-stala/</a>
10	Powtórzenie.			
11	Sprawdzian			

## 6. Praca, moc, energia

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych
		Podstawowe	Dopelniające	
		Uczeń:	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	-ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne z e-lekcji „Praca” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> , -wykorzystuje arkusze kalkulacyjne Microsoft Excel, zamieszczone w e-booku, do sporządzania wykresów F(s) i obliczania pracy jako pola pod



				wykresem
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	-oblicza każdą z wielkości ze wzoru na moc, -objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy, -oblicza moc z wykresu $W(t)$ , -posługuje się wymiarem jednego wata, -dokonuje przeliczeń jednostek mocy	-wykorzystuje arkusze kalkulacyjne Microsoft Excel, zamieszczone w e-booku, do sporządzania wykresów $W(t)$ i obliczania na ich podstawie mocy oraz do sporządzania wykresów $P(t)$ i obliczania na ich podstawie pracy jako pola pod wykresem
3	Rodzaje energii i jej przemiany.	-podaje przykłady „magazynowania” pracy w formie energii, -wymienia sposoby wykorzystania energii w przyrodzie, -podaje jednostkę energii,	-podaje przykłady przemian energii w inne formy energii, -podaje przykłady odnawialnych i nieodnawialnych zasobów energii	- wykorzystuje symulację: „Formy energii i jej przemiany” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Formy-energii-i-jej-przemiany_9399.html">http://www.edukator.pl/Formy-energii-i-jej-przemiany_9399.html</a> w celu poznania przemian energii w inne formy energii, -wyszukuje w e-booku informacji na temat rodzajów energii, charakterystyki źródeł energii oraz zalet i wad różnych źródeł energii
4, 5	Energia potencjalna i kinetyczna.	-rozdziela ciała posiadające energię potencjalną ciężkości, energię potencjalną sprężystości i energię kinetyczną, -wymienia czynności, które należy wykonać aby zmienić energię mechaniczną ciała, -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	-ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne z e-lekcji „Energia potencjalna” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> , -ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne z e-lekcji „Energia kinetyczna” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> , -wykorzystuje symulację z interaktywnego laboratorium ze strony <a href="http://aspire.cosmic-ray.org/javalabs/java12/kinetic/cosmo/cosmol.htm">http://aspire.cosmic-ray.org/javalabs/java12/kinetic/cosmo/cosmol.htm</a> do badania zależności energii kinetycznej od masy ciała i jego prędkości
6,7	Zasada zachowania energii mechanicznej.	-omawia przemiany energii podczas swobodnego spadku ciała i rzutu pionowego do góry	-stosuje zasadę zachowania energii do rozwiązywania zadań rachunkowych związanych ze swobodnym spadkiem ciała i rzutem pionowym do góry	-wykorzystuje aplet „Ruch pocisku” ze strony <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl/projectile_pl.htm">http://www.walter-fendt.de/ph14pl/projectile_pl.htm</a> do obserwacji i analizy przemian energii podczas swobodnego spadku ciała i rzutu pionowego w górę, -wykorzystuje symulację interaktywną „Energia w



				skateparku basics” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Energia-w-skateparku-basics.7559.html">http://www.edukator.pl/Energia-w-skateparku-basics.7559.html</a> do badania zasady zachowania energii mechanicznej, -ogląda film dydaktyczny „Przemiany energii mechanicznej” ze strony <a href="http://www.youtube.com/watch?v=sE9GwvmJ8gE&amp;feature=BFa&amp;list=ECE56FD98C3755CEAC">http://www.youtube.com/watch?v=sE9GwvmJ8gE&amp;feature=BFa&amp;list=ECE56FD98C3755CEAC</a> do analizy przemian energii podczas ruchu koła Maxwella, wahadła sprężynowego i matematycznego
8	Maszyny proste jako urządzenia ułatwiające wykonanie pracy.	-wskazuje maszyny proste występujące w jego otoczeniu, -omawia zasadę działania dźwigni dwustronnej, -podaje warunek równowagi dźwigni dwustronnej	-omawia zasadę działania bloku nieruchomego, kołowrotu i podaje dla nich warunek równowagi, -omawia zasadę działania dźwigni jednostronnej, -podaje przykłady urządzeń, które działają w oparciu o dźwignię jednostronną, -uzasadnia dlaczego za pomocą maszyn prostych mamy zysk na sile a nie na pracy	-wykorzystuje symulację interaktywne z e-lekcji „Proste i złożone maszyny” ze strony <a href="http://aspire.cosmic-ray.org/labs/machine/">http://aspire.cosmic-ray.org/labs/machine/</a> do badania zysku na sile podczas wykorzystania różnych maszyn prostych
9	Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej.	<b>-wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, linijki i innego ciała o znanej masie</b>	-analizuje niepewności pomiaru masy za pomocą dźwigni dwustronnej	-wykorzystuje symulację interaktywną „Równowaga” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Rownowaga.7818.html">http://www.edukator.pl/Rownowaga.7818.html</a> do badania warunku równowagi dźwigni dwustronnej, -ogląda film dydaktyczny „Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej” ze strony <a href="http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/1177-wyznaczanie-masy-za-pomoca-dzwigni-dwustronnej/">http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/1177-wyznaczanie-masy-za-pomoca-dzwigni-dwustronnej/</a>
10	Powtórzenie.			
11	Sprawdzian			

## 7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych.

Nr	Temat	Osiągnięcia ucznia	Wykorzystanie
----	-------	--------------------	---------------





lekcji		Podstawowe	Dopelniające	technik informacyjnych
		Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
1	Temperatura a ruch cząsteczek. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wymienia składniki energii wewnętrznej,</li> <li>-rozpoznaje zmianę energii wewnętrznej ciała po zmianie jego temperatury,</li> <li>-wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek a temperaturą,</li> <li>-podaje przykłady w których energia wewnętrzna ciała wzrosła na skutek wykonania pracy nad ciałem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyjaśnia związek między przyrostem temperatury ciała a wzrostem jego energii wewnętrznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wykorzystuje symulację „Tarcie” <a href="http://www.edukator.pl/Tarcie.e.8116.html">http://www.edukator.pl/Tarcie.e.8116.html</a> i „Właściwości gazu” <a href="http://www.edukator.pl/Wlasciwosci-gazu.7563.html">http://www.edukator.pl/Wlasciwosci-gazu.7563.html</a> do obserwacji jak wykonanie pracy przez siły tarcia oraz dostarczenie ciepła wpływa na wzrost energii kinetycznej cząsteczek i temperaturę ciała,</li> <li>-ogląda film dydaktyczny „Zmiana energii mechanicznej na energię wewnętrzną” ze strony <a href="http://www.youtube.com/watch?v=sE9GwvmJ8gE">http://www.youtube.com/watch?v=sE9GwvmJ8gE</a></li> </ul>
2	Ciepły przepływ energii. Dobre i złe przewodniki ciepła.	<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>-formuluje pierwszą zasadę termodynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wykorzystuje fragment filmu dydaktycznego „Ciepły przepływ energii” <a href="http://www.youtube.com/watch?v=sE9GwvmJ8gE">http://www.youtube.com/watch?v=sE9GwvmJ8gE</a> do wyjaśnienia zjawiska przewodnictwa ciepła,</li> <li>-wykorzystuje animację „Przewodnictwo cieplne” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Przewodnictwo-cieplne.8086.html">http://www.edukator.pl/Przewodnictwo-cieplne.8086.html</a> do porównania przewodnictwa cieplnego dwóch ciał,</li> <li>-ogląda animacje dotyczące przewodzenia ciepła między ciałami i rozwiązuje zadania interaktywne z e-lekcji „Ciepło właściwe” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a>,</li> <li>-wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą którego bada przewodność cieplną metalu</li> </ul>
3	Konwekcja i promieniowanie.	<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> <li>-wymienia formy energii w jakie może być zamienione</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 cieplny przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję,</li> <li>-podaje sposoby</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ogląda filmy dydaktyczne: „Konwekcja w wodzie ciała ciepłe”, „Konwekcja w wodzie ciała zimne”, „Konwekcja spirala cieplna”, „Konwekcja obracająca się karteczka”, „Pochłanianie energii światła przez powierzchnię”</li> </ul>



		promieniowanie,	wykorzystania zjawiska konwekcji w życiu codziennym	<a href="http://efizyka.uni.opole.pl/mo/odle/">http://efizyka.uni.opole.pl/mo/odle/</a> -wyszukuje w e-booku informacji na temat występowania i znaczenia prądów konwekcyjnych w przyrodzie, -wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą którego bada przewodność cieplną wody i kierunek prądów konwekcyjnych
4, 5	Ogrzewanie różnych ciał. Ciepło właściwe.	-posługuje się pojęciem ciepła właściwego jako wielkości opisującej zdolność przewodzenia ciepła przez daną substancję, -podaje jednostkę ciepła właściwego, -wyjaśnia znaczenie dla przyrody, dużej wartości ciepła właściwego wody, -znając ciepło właściwe danej substancji, oblicza ile trzeba dostarczyć ciepła aby ogrzać jej 1kg o 1 <sup>0</sup> C, -oblicza ciepło właściwe na podstawie wzoru	-sporządza bilans cieplny dla wody i wylicza szukaną wielkość, -wyjaśnia, że cieplny przepływ energii może odbywać się przez przewodzenie, konwekcję i promieniowanie, -oblicza każdą wielkość ze wzoru na ciepło, -interpretuje wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla danej masy -odczytuje dane z wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla danej masy	-ogląda fragment filmu „Promieniowanie termiczne – widzialne czy niewidzialne” na stronie <a href="http://www.youtube.com/watch?v=HVxvz-BCvNI">http://www.youtube.com/watch?v=HVxvz-BCvNI</a> , dotyczący zdolności przewodzenia ciepła różnych substancji, -ogląda i analizuje animację „Ciepło właściwe” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Cieplo-wlasciwe.8714.html">http://www.edukator.pl/Cieplo-wlasciwe.8714.html</a> , -ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne z e-lekcji „Ciepło właściwe” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> -w e-booku wyszukuje informacji na temat znaczeniu ciepła właściwego wody dla klimatu, -wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą którego sprawdza czy można w papierze zagotować wodę,
6	Przemiany energii podczas parowania i skraplania.	-podaje różnice między procesem parowania i wrzenia cieczy, -wymienia czynniki wpływające na szybkość parowania cieczy, -doświadczalnie udowadnia, że zjawisko wrzenia wody zachodzi w ściśle określonej temperaturze, -posługuje się pojęciem ciepła parowania w temperaturze wrzenia do obliczenia ilości ciepła potrzebnego do zamienienia 1kg cieczy w parę, -podaje jednostkę ciepła parowania, -odczytuje z tabeli	-wyjaśnia dlaczego podczas wrzenia i skraplania temperatura substancji nie zmienia się mimo zmiany jej energii wewnętrznej, -interpretuje wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla danej masy uwzględniający zmiany jej stanu skupienia, -oblicza każdą wielkość ze wzoru na ciepło parowania, -wyjaśnia znaczenie w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody	-ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne z e-lekcji „Parowanie i skraplanie” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> -w e-booku wyszukuje informacji na temat znaczenia ciepła parowania wody dla obiegu wody w przyrodzie,



		temperaturę wrzenia i ciepło parowania dla danej cieczy		
7	Przemiany energii podczas topnienia i krzepnięcia.	-opisuje, że podczas topnienia ciało musi pobierać energię a jego temperatura nie ulega zmianie, -posługuje się pojęciem ciepła topnienia obliczając ile należy dostarczyć ciepła aby stopić 1kg danej substancji, -podaje jednostkę ciepła topnienia	-wyjaśnia dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura ciała nie zmienia się mimo zmiany jego energii wewnętrznej, -interpretuje wykres zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla danej masy uwzględniając zmiany jej stanu skupienia, -oblicza każdą wielkość ze wzoru na ciepło topnienia	-ogląda i analizuje animację „Ogrzewanie wody” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Ogrzewanie-wody,9121.html">http://www.edukator.pl/Ogrzewanie-wody,9121.html</a> -ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne z e-lekcji „Topnienie i krzepnięcie” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> -w e-booku wyszukuje informacji na temat znaczenia ciepła topnienia wody dla obiegu wody w przyrodzie
8	Powtórzenie			
9	Sprawdzian			

## 8. Ruch drgający i fale mechaniczne.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych  Uczeń:
		Podstawowe  Uczeń:	Dopełniające  Uczeń:	
1	Ruch drgający i jego opis. Fala poprzeczna.	-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, -odróżnia ruch fali od ruchu drgającego cząsteczek biorących udział w ruchu falowym,	-z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała odczytuje amplitudę i okres drgań, -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	-ogląda film dydaktyczny „Fala poprzeczna” <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -wykonuje symulację „Fale na linie” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Fale-na-linie,8137.html">http://www.edukator.pl/Fale-na-linie,8137.html</a> i porównuje kierunek drgań cząsteczek z kierunkiem rozchodzenia się fali, -wykonuje symulację „Drgania ciała zawieszzonego na sprężynie” ze strony <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl/springpendulum_pl.htm">http://www.walter-fendt.de/ph14pl/springpendulum_pl.htm</a> i opisuje powstałą falę



		-demonstruje falę poprzeczną, -posługuje się pojęciami: długość fali, szybkość rozchodzenia się fali, grzbiet i dolina fali		
2	Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego i sprężynowego.	- <b>doświadczalnie wyznacza okres drgań wahadła i ciężarka na sprężynie</b> , -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	-wykorzystuje symulację „Wahadło matematyczne” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Wahadlo-matematyczne.8129.html">http://www.edukator.pl/Wahadlo-matematyczne.8129.html</a> do wyznaczania okresu drgań i badania zależności okresu drgań od długości, masy i amplitudy oraz do analizy wartości prędkości wahadła i przemian energii mechanicznej, -w ebooku szuka informacji na temat zjawiska rezonansu mechanicznego, -ogląda film dydaktyczny „Rezonans” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a>
3	Źródła i cechy dźwięku. Fala podłużna.	-demonstruje falę podłużną -opisuje mechanizm wytwarzania dźwięków, -uzasadnia dlaczego fala dźwiękowa jest falą podłużną, -uzasadnia dlaczego fala dźwiękowa nie może rozchodzić się w próżni, -porównuje szybkość fali dźwiękowej w ciałach stałych, cieczech i gazach, -wymienia od jakich wielkości fizycznych zależy głośność dźwięku,	-odróżnia wielkości mierzalne charakteryzujące dźwięk od rozpoznawalnych przez ucho, -doświadczalnie wykazuje, że głośność dźwięku zależy od amplitudy drgań struny, -szkicuje wykresy fal dźwiękowych różniących się głośnością, -uzasadnia dlaczego fale podłużne mogą rozchodzić się w cieczech, gazach i ciałach stałych	-ogląda film dydaktyczny „Fala podłużna” <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -ogląda animację: „Fala podłużna” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Fala-podluzna.8651.html">http://www.edukator.pl/Fala-podluzna.8651.html</a> i animację „Fala poprzeczna” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Fala-poprzezna.8657.html">http://www.edukator.pl/Fala-poprzezna.8657.html</a> w celu porównania kierunku fali z kierunkiem drgań cząsteczek, -za pomocą symulacji „Dźwięk” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Dzwiek.7599.html">http://www.edukator.pl/Dzwiek.7599.html</a> bada: czy dźwięk rozchodzi się w próżni, od czego zależy głośność dźwięku, mierzy szybkość dźwięku, -ogląda film dydaktyczny „Rezonans” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -w ebooku szuka informacji na temat zjawiska rezonansu akustycznego
4	Badanie związku częstotliwości drgań z wysokością	- <b>wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości od danego</b>	-szkicuje wykresy fal dźwiękowych różniących się wysokością,	-za pomocą symulacji „Dźwięk” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Dzwiek">http://www.edukator.pl/Dzwiek</a>



	dźwięku.	<b>dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego,</b> -wymienia od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość dźwięku	-doświadczalnie wykazuje, że wysokość dźwięku zależy od częstotliwości drgań struny	<a href="#">ek,7599.html</a> bada od czego zależy wysokość dźwięku, bada zjawisko interferencji fal dźwiękowych, -za pomocą symulacji „Dudnienia” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Dudnienia,7739.html">http://www.edukator.pl/Dudnienia,7739.html</a> poznaje zjawisko dudnienia, -za pomocą symulacji „Pianino” ze strony <a href="http://www.loncapa.org/~mmp/applist/sound/sound.html">http://www.loncapa.org/~mmp/applist/sound/sound.html</a> wytwarza dźwięki o mniejszej i większej częstotliwości od danego dźwięku, -wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą którego bada od czego zależy wysokość dźwięku, -w e-booku wyszukuje informacji na temat zjawisk falowych: odbicie, załamanie, interferencja
5	Ultradźwięki i infradźwięki.	-posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, -podaje zakres częstotliwości dźwięków słyszalnych, ultradźwięków i infradźwięków	-wskazuje zastosowanie ultra- i infradźwięków	-ogląda film „Infradźwięki i ultradźwięki” na stronie <a href="http://www.youtube.com/watch?v=QvznmWQMzqU">http://www.youtube.com/watch?v=QvznmWQMzqU</a> -wyszukuje w e-booku informacji na temat występowania właściwości i zastosowania infradźwięków i ultradźwięków
6	Powtórzenie.			
7	Sprawdzian			

## 9. Elektrostatyka.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych  Uczeń:
		Podstawowe  Uczeń:	Dopelniające  Uczeń:	
1	Elektryzowanie przez tarcie. Ładunek elementarny i jego wielokrotności.	-opisuje budowę atomu, -podaje jednostkę ładunku elektrycznego, -posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności	-doświadczalnie stwierdza stan naelektryzowania ciała, -analizuje przepływ elektronów podczas elektryzowania ciał przez	-wykorzystuje symulację „Budujemy atom” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Budujemy-atom,7453.html">http://www.edukator.pl/Budujemy-atom,7453.html</a> do poznania budowy atomów różnych pierwiastków,



		<p>ładunku elektronu (elementarnego), -elektryzuje ciało przez tarcie, - <b>demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie</b> -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</p>	<p>tarcie,</p>	<p>-wykorzystuje symulację „Pole elektrostatyczne” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Pole-elektrostatyczne,7369.html">http://www.edukator.pl/Pole-elektrostatyczne,7369.html</a> do wyjaśnienia zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie, -wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą którego szacuje wartość siły elektrostatycznej, -w e-booku szuka informacji na temat wpływu elektrostatyki na życie człowieka</p>
2	<p>Budowa przewodnika i izolatora.</p>	<p>-podaje przykłady przewodników i izolatorów, -opisuje budowę przewodników i izolatorów, -omawia budowę krystaliczną soli kuchennej</p>	<p>-wyjaśnia rozmieszczenie ładunku w naelektryzowanym izolatorze i przewodniku, -odróżnia jon od atomu</p>	<p>-ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne z e-lekcji „Przewodniki i izolatory” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">www.scholaris.pl</a>, -ogląda animację „Tworzenie wiązania jonowego” ze strony <a href="http://chemia.zamkor.pl/artykul/69/571-tworzenie-wiazania-jonowego/">http://chemia.zamkor.pl/artykul/69/571-tworzenie-wiazania-jonowego/</a>, -wyszukuje w e-booku informacji na temat wodnego roztworu soli kamiennej i jego znaczenia jako elektrolitu</p>
3	<p>Wzajemne oddziaływanie ciał.</p>	<p>-<b>demonstruje zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych</b>, -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</p>	<p>-posługuje się prawem Coulomba do rozwiązywania problemów dotyczących siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</p>	<p>-posługuje się symulacją „Ładunek” ze strony <a href="http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semaster2/c01_charge.html">http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semaster2/c01_charge.html</a> do badania oddziaływań między ładunkami jedno- i różnoimiennymi w zależności od odległości między nimi, -posługuje się symulacją „Wielkość siły między ładunkami” ze strony <a href="http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semaster2/c01_magnitude.html">http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_semaster2/c01_magnitude.html</a> do badania oddziaływań między ładunkami jednoimiennymi o różnej wartości, -w e-booku wyszukuje informacji na temat ekranowania elektrycznego i ogląda film ze strony <a href="http://www.exploratorium.edu/tv/index.php?project=93&amp;p">http://www.exploratorium.edu/tv/index.php?project=93&amp;p</a></p>



				<a href="#">rogram=1017</a>
4	Elektryzowanie przez dotyk. Uziemienie.	-opisuje sposób elektryzowania ciał przez dotyk i analizuje przepływ ładunków podczas tego elektryzowania stosując zasadę zachowania ładunku elektrycznego, -stosuje uziemienie do zubożniania przewodnika	-rozwiązuje problemy dotyczące elektryzowania ciał przez dotyk i zasady zachowania ładunku	-wykorzystuje symulację „Jasio Woltus” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Jasio-Woltus.7609.html">http://www.edukator.pl/Jasio-Woltus.7609.html</a> do analizy zjawiska uziemienia ciała naelektryzowanego, -wykorzystuje symulację „Elektryzowanie elektroskopu” ze strony <a href="http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_sester2/c01_charging.html">http://webphysics.davidson.edu/physlet_resources/bu_sester2/c01_charging.html</a> do analizy zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk, -ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne „Elektryzowanie przez dotyk” oraz „Prawo zachowania ładunku” z e-lekcji „Elektryzowanie ciał” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> , -w e-booku szuka informacji na temat elektryzowania ciał przez wpływ, -wyszukuje w e-booku doświadczenia przedstawiającego odmienne zachowanie się metali w polu elektrostatycznym i wyjaśnia je
5	Powtórzenie.			
6	Sprawdzian			

### 10. Prąd elektryczny.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych
		Podstawowe	Dopelniające	
		Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
1	Napięcie elektryczne. Źródła napięcia.	-posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego, -wymienia źródła napięcia, -podaje jednostkę	-buduje „ziemniaczną” baterię i mierzy jakie uzyskał na niej napięcie	-wykorzystuje symulację „Napięcie ogniwa” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Napiecie-ogniwa.7377.html">http://www.edukator.pl/Napiecie-ogniwa.7377.html</a> do poznania zasady działania



		napięcia, -wskazuje woltomierz, jako przyrząd do pomiaru napięcia		źródła napięcia,
2, 3	Prąd elektryczny w metalach. Obwód elektryczny.	-opisuje przepływ prądu w przewodnikach, jako ruch elektronów swobodnych, -odróżnia umowny kierunek prądu od kierunku ruchu elektronów, -wymienia skutki przepływu prądu, -posługuje się symbolami elementów obwodu <b>-buduje prosty obwód elektryczny według zadanego schematu</b>	-opisuje skutki przepływu prądu, -na podstawie schematu buduje obwód elektryczny	-wykorzystuje symulacje „Krążenie prądu” <a href="http://phet.colorado.edu/en/simulation/signal-circuit">http://phet.colorado.edu/en/simulation/signal-circuit</a> i „Obwód bateria - rezystor” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Obwod-bateria-rezystor.7376.html">http://www.edukator.pl/Obwod-bateria-rezystor.7376.html</a> do opisu przepływu prądu w przewodnikach, -ogląda symulację „Przepływ prądu” ze strony <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/currentflow/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/currentflow/index.html</a> -ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne „Obwód elektryczny” oraz „Kierunek prądu” z e-lekcji „Prąd elektryczny” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> , -buduje prosty obwód elektryczny wykorzystując wirtualne laboratorium „Obwody prądu stałego 2” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Obwody-pradu-stalego-2.7556.html">http://www.edukator.pl/Obwody-pradu-stalego-2.7556.html</a> , -wykorzystuje symulację „Budowa obwodu” z e-lekcji „Prawo Ohma” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> do budowy prostych obwodów elektrycznych, -ogląda film dydaktyczny „Czy ciecz przewodzi prąd” ze strony <a href="http://fizyka.uni.opole.pl/modle/">http://fizyka.uni.opole.pl/modle/</a>
4	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	-oblicza każdą wielkość ze wzoru na natężenie prądu, -posługuje się jednostkami ładunku As, Ah, C i je przelicza	-ogląda animacje i rozwiązuje zadania interaktywne „Natężenie prądu” i „Amperomierz” z e-lekcji „Prąd elektryczny” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a> , -wykorzystuje wirtualne laboratorium „Obwody prądu stałego 1” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Obwody-pradu-stalego-1.7555.html">http://www.edukator.pl/Obwody-pradu-stalego-1.7555.html</a> do pomiaru napięcia i natężenia prądu





		w obwodzie		płynącego w obwodzie
5, 6	Prawo Ohma. Opór elektryczny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-podaje zależność natężenia prądu od przyłożonego napięcia,</li> <li>-posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako wielkości charakteryzującej przewodnik,</li> <li>-oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru,</li> <li>-podaje jednostkę oporu,</li> <li><b>-wyznacza opór elektryczny opornika za pomocą amperomierza i woltomierza</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-podaje zależność oporu od jego długości i pola przekroju poprzecznego,</li> <li>-oblicza opór przewodnika z wykresu I (U),</li> <li>-dobiera odpowiedni zakres amperomierza i woltomierza do zmierzenia oporu odbiornika energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wykorzystuje symulację „Prawo Ohma” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/ohmslaw/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/electromag/java/ohmslaw/index.html</a> do wyznaczenia oporu elektrycznego opornika za pomocą amperomierza i woltomierza,</li> <li>-wykorzystuje aplet „Prawo Ohma” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Prawo-Ohma.8127.html">http://www.edukator.pl/Prawo-Ohma.8127.html</a> do sprawdzenia, że iloraz napięcia między końcami obwodu do natężenia prądu płynącego w tym obwodzie jest wielkością stałą,</li> <li>-za pomocą symulacji „Opór przewodnika” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Opor-przewodnika.8132.html">http://www.edukator.pl/Opor-przewodnika.8132.html</a> bada wpływ rodzaju przewodnika jego długości i przekroju poprzecznego na wartość oporu,</li> <li>-wykonuje zadania interaktywne, mierzy napięcie i natężenie prądu płynącego w obwodzie wykorzystując symulację „Pomiary” i „Symulacje” z e-lekcji „Prawo Ohma” ze strony <a href="http://www.scholaris.pl">http://www.scholaris.pl</a>.</li> </ul>
7	Doświadczalne badanie połączenia szeregowego i równoległego odbiorników.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-buduje obwód odbiorników połączonych szeregowo,</li> <li>-buduje obwód odbiorników połączonych równolegle,</li> <li>-mierzy natężenie prądu w dowolnych częściach obwodu,</li> <li>-mierzy napięcia na odbiornikach połączonych szeregowo lub równolegle</li> <li>-podaje zakres i dokładność amperomierza i woltomierza,</li> <li>-rysuje schematy obwodów składających się z dwóch odbiorników połączonych szeregowo lub równolegle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyciąga wnioski dotyczące natężenia prądu płynącego w odbiornikach połączonych szeregowo lub równolegle,</li> <li>-wyciąga wnioski dotyczące napięcia na odbiornikach połączonych szeregowo lub równolegle,</li> <li>-porównuje napięcia na odbiornikach z napięciem na źródle,</li> <li>-oblicza opór zastępczy dla oporników połączonych szeregowo lub równolegle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ogląda film dydaktyczny „Łączenie szeregowo i równoległe żarówek” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a>,</li> <li>-za pomocą apletu „Łączenie oporników” ze strony <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl/combres_pl.htm">http://www.walter-fendt.de/ph14pl/combres_pl.htm</a> przeprowadza pomiary i wyciąga wnioski dotyczące napięcia, natężenia i oporu całkowitego w połączeniu szeregowym i równoległym oporników</li> </ul>
8, 9	Praca i moc prądu. Wyznaczanie mocy żarówki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-na podstawie danych z tabliczki znamionowej urządzenia elektrycznego,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-ogląda film dydaktyczny „Wyznaczanie mocy żarówki” ze strony</li> </ul>



		<p>-oblicza pracę i moc prądu ze wzorów, -podaje jednostki pracy i mocy prądu elektrycznego, -przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dzule i odwrotnie, <b>-wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą amperomierza i woltomierza a wynik pomiaru zaokrągla do trzech cyfr znaczących</b> -wymienia formy energii na jakie zamieniana jest energia elektryczna, -podaje sposoby oszczędzania energii elektrycznej</p>	<p>oblicza natężenie prądu i opór odbiornika, -wyjaśnia rolę bezpiecznika w obwodzie, -oblicza każdą wielkość ze wzorów na pracę i moc prądu</p>	<p><a href="http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/1182-wyznaczanie-mocy-zarowki/">http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/1182-wyznaczanie-mocy-zarowki/</a> -wykorzystuje wirtualne laboratorium „Obwody prądu stałego 1” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Obwody-pradu-stalego-1.7555.html">http://www.edukator.pl/Obwody-pradu-stalego-1.7555.html</a> do wyznaczenia mocy żarówki, -wykorzystuje symulację „Licznik energii elektrycznej” ze strony <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/electrictmeter/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/electrictmeter/index.html</a> do obserwacji jak urządzenia elektryczne wpływają na zużycie energii i do obliczenia kosztu zużycia energii w określonym czasie, -wykorzystuje symulację „Moc i energia elektryczna” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Moc-i-energia-elektryczna.9137.html">http://www.edukator.pl/Moc-i-energia-elektryczna.9137.html</a> do obliczania zużycia energii elektrycznej w domu</p>
10	Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego.	<p><b>-wyznacza ciepło właściwe wody za pomocą czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy (przy założeniu braku strat energii),</b> -wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody, -wykonuje obliczenia i wynik zaokrągla do trzech cyfr znaczących</p>	<p>-planuje sposób wyznaczenia ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego</p>	<p>-ogląda film dydaktyczny „Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego” ze strony <a href="http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/1178-wyznaczanie-ciepła-wlasciwego-wody-za-pomoca-czajnika-elektrycznego/">http://fizyka.zamkor.pl/artyku/1/63/1178-wyznaczanie-ciepła-wlasciwego-wody-za-pomoca-czajnika-elektrycznego/</a></p>
11	Powtórzenie			
12	Sprawdzian			

### 11. Zjawiska magnetyczne.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych  Uczeń:
		Podstawowe	Dopelniające	



		Uczeń:	Uczeń:	
1	Oddziaływanie biegunów magnetycznych magnesów oraz żelaza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>-nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych,</li> <li>-opisuje charakter oddziaływań między biegunami magnesów,</li> <li>-opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu,</li> <li>-opisuje zasadę działania kompasu,</li> <li>-opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania,</li> <li>-podaje przykłady metali, które nie oddziałują z magnesem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wyszukuje i prezentuje informacje dotyczące magnetyzmu Ziemi,</li> <li>-demonstruje, że każda część podzielonego magnesu staje się magnesem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-wykorzystuje symulację „Kompas w polu magnetycznym” ze strony <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/magcompass/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/magcompass/index.html</a> i „Magnes i kompas” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Magnes-i-kompas.7569.html">http://www.edukator.pl/Magnes-i-kompas.7569.html</a> do badania wpływu magnesu i pola magnetycznego Ziemi, na zachowanie się igły magnetycznej,</li> <li>-wykorzystuje symulację „Domeny magnetyczne” ze strony <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/domains/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/domains/index.html</a> do wyjaśnienia właściwości magnetycznych ferromagnetyków,</li> <li>-w e-booku wyszukuje informacji na temat pola magnetycznego Ziemi i jego wpływu dla życia na Ziemi,</li> <li>-w e-booku wyszukuje informacji na temat biomagnetyzmu,</li> <li>-w e-booku wyszukuje informacji na temat wykorzystania oddziaływań magnetycznych w astronomii, technice, medycynie</li> </ul>
2, 3	Badanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>-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),</b></li> <li>-opisuje budowę i zasadę działania elektromagnesu,</li> <li>-opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie,</li> <li>-podaje przykłady zastosowania elektromagnesów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną,</li> <li>-określa bieguny magnetyczne zwojnicy z prądem,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-posługuje się animacją „Oersted kompas” do badania działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną ze strony <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/oersted/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/oersted/index.html</a>,</li> <li>-ogląda animacje: „Pole magnetyczne wokół przewodu liniowego I ” <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/magwire/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/magwire/index.html</a> i „Pole magnetyczne wokół przewodu liniowego II ” <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/fieldlines/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/fieldlines/index.html</a> oraz „Pole magnetyczne wokół solenoidu” ze strony <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/solenoidfield/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/solenoidfield/index.html</a>,</li> <li>-wykorzystuje symulację</li> </ul>



				<p>„Równoległe przewody” ze strony  <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/parallelwires/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/parallelwires/index.html</a> do obserwacji wzajemnego oddziaływania przewodników z prądem,          -wykorzystuje symulację „Magnesy i elektromagnesy” ze strony  <a href="http://www.edukator.pl/Magnesy-i-elektromagnesy.7570.html">http://www.edukator.pl/Magnesy-i-elektromagnesy.7570.html</a> do poznania budowy i zasady działania elektromagnesu oraz do badania wpływu kierunku przepływu prądu na wychylenie igły magnetycznej,          -ogląda animacje: „Brzęczyk” ze strony  <a href="http://www.edukator.pl/Brzeczyk.8764.html">http://www.edukator.pl/Brzeczyk.8764.html</a> i „Dzwonek elektryczny” ze strony  <a href="http://www.edukator.pl/Dzwonek-elektryczny.8755.html">http://www.edukator.pl/Dzwonek-elektryczny.8755.html</a> w celu zapoznania się z wykorzystaniem elektromagnesu</p>
4	Wzajemne oddziaływanie magnesu z przewodnikiem z prądem.	<p>-demonstruje oddziaływanie magnesów na przewodnik z prądem,          -wyjaśnia działanie silnika elektrycznego na prąd stały wykorzystując opis wzajemnego oddziaływania magnesów z elektromagnesami</p>	<p>-demonstruje od czego zależy kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej,          -opisuje zasadę działania mierników elektrycznych</p>	<p>-wykorzystuje symulację „Galwanometr” ze strony  <a href="http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/galvanometer/index.html">http://www.magnet.fsu.edu/education/tutorials/java/galvanometer/index.html</a> do obserwacji wzajemnego oddziaływania magnesu z przewodnikiem z prądem,          -wykorzystuje symulację „Siła elektrodynamiczna” ze strony  <a href="http://www.walter-fendt.de/ph14pl/lorentzforce.pl.htm">http://www.walter-fendt.de/ph14pl/lorentzforce.pl.htm</a> do badania od czego zależy kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej,          -ogląda film dydaktyczny „Zasada działania silnika elektrycznego zasilanego prądem stałym” ze strony  <a href="http://fizyka.zamkor.pl/artyku1/63/1218-zasada-dzialania-silnika-elektrycznego-zasilanego-pradem-stalym/">http://fizyka.zamkor.pl/artyku1/63/1218-zasada-dzialania-silnika-elektrycznego-zasilanego-pradem-stalym/</a></p>
5	Powtórzenie			
6	Sprawdzian.			



## 12. Fale elektromagnetyczne i optyka.

Nr lekcji	Temat	Osiągnięcia ucznia		Wykorzystanie technik informacyjnych
		Podstawowe	Dopelniające	
		Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
1	Fale elektromagnetyczne. Maksymalna szybkość przekazu informacji.	-podaje wartość prędkości fali elektromagnetycznej w próżni, -nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) -podaje przykłady fal elektromagnetycznych o różnej długości, -podaje zastosowanie fal elektromagnetycznych	-wyjaśnia pojęcie widma fal elektromagnetycznych, -podaje przykłady urządzeń wykorzystujących różne rodzaje fal elektromagnetycznych	-wykorzystuje symulację „Fala elektromagnetyczna” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceoptics/electromagnetic/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceoptics/electromagnetic/index.html</a> do poznania obrazu fali elektromagnetycznej i porównania długości fal z zakresu widma widzialnego, -wykorzystuje aplet „Spektrum” ze strony <a href="http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/Spectrum/s.htm">http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/Spectrum/s.htm</a> do poznania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych oraz ich wykorzystania, -ogląda filmy „Zanieczyszczenia polem magnetycznym cz.1 i cz.2” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a>
2	Porównanie rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych.	-wymienia cechy wspólne i różnice rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych (mechanizm rozchodzenia się, sposób rozchodzenia się, oddziaływanie na zmysły, transport energii, szybkość rozchodzenia się)	-posługuje się związkiem między wielkościami opisującymi falę (długość, szybkość, częstotliwość) do rozwiązywania zadań	-wykorzystuje symulację „Fale radiowe” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Fale-radiowe.7585.html">http://www.edukator.pl/Fale-radiowe.7585.html</a> do porównania fal elektromagnetycznych z mechanicznymi
3	Prostoliniowe rozchodzenie się światła. Powstawanie cienia i półcienia.	-wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym	-wyjaśnia powstawanie zaćmienia Słońca i Księżyca, -wyjaśnia powstawanie odwróconych obrazów w camerze obscura za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła	-za pomocą symulacji „Kamera otworkowa” ze strony <a href="http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=38">http://www.phy.ntnu.edu.tw/ntnujava/index.php?topic=38</a> wyjaśnia powstawanie odwróconych obrazów wykorzystując prostoliniowe rozchodzenie się światła, -wykorzystuje aplet „Cienie” ze strony <a href="http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/shadow/sh.htm">http://www.lon-capa.org/~mmp/applist/shadow/sh.htm</a> do obserwacji rozmiarów cienia w



				<p>zależności od odległości od źródła, -za pomocą symulacji „Kolorowe cienie” ze strony <a href="http://www.learner.org/teachreslab/science/light/color/shadows/index.html">http://www.learner.org/teachreslab/science/light/color/shadows/index.html</a> obserwuje kiedy powstają cienie a kiedy półcienie -za pomocą symulacji „Pomiar z cieniami” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/shadows/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/shadows/index.html</a> mierzy wysokość obiektu wykorzystując długość cienia obiektu i metrowej linijki, -za pomocą symulacji „Zaćmienie Księżyca” <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/lunar/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/lunar/index.html</a> i „Zaćmienie Słońca” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/solar/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/solar/index.html</a> obserwuje przy jakim ustawieniu Słońca, Ziemi i Księżyca można obserwować zaćmienie Księżyca lub Słońca</p>
4	Odbicie światła. Obrazy w zwierciadle płaskim.	<p>-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</p>	<p>-wykreśla obraz przedmiotu otrzymanego w zwierciadle płaskim, -wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim wykorzystując prawo odbicia</p>	<p>-za pomocą symulacji „Kąty odbicia” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/reflection/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/reflection/index.html</a> porównuje kąty padania i odbicia światła od lustra, -za pomocą symulacji „Zwierciadło płaskie” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Zwierciadło-płaskie,7926.html">http://www.edukator.pl/Zwierciadło-płaskie,7926.html</a> wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, -ogląda film dydaktyczny „Czy można bezkarnie trzymać palec w płomieniu świecy” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> -za pomocą symulacji „Wiele obrazów” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/hinged/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/hinged/index.html</a> bada zależność liczby obrazów od wielkości kąta między dwoma lustrami</p>



5, 6	Zwierciadła kuliste. Konstrukcje obrazów w zwierciadłach wklęsłych.	-opisuje zwierciadło wklęsłe i wypukłe posługując się pojęciem osi optycznej, ogniska, ogniskowej, promienia krzywizny, -wykreśla bieg promieni równoległych do osi po odbiciu od zwierciadła wklęsłego, -wykreśla bieg promieni równoległych do osi po odbiciu od zwierciadła wypukłego	- rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadło wklęsłe, -wskazuje zastosowanie zwierciadeł kulistych	-za pomocą symulacji „Zwierciadło wklęsłe. Przypadki ” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Zwierciadlo-wklesle-Przypadki.7930.html">http://www.edukator.pl/Zwierciadlo-wklesle-Przypadki.7930.html</a> i „Zwierciadło wypukłe. Przypadki” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Zwierciadlo-wypukle-Przypadki.7932.html">http://www.edukator.pl/Zwierciadlo-wypukle-Przypadki.7932.html</a> rysuje konstrukcje obrazów w zwierciadle wypukłym i wklęsłym
7	Badanie zjawiska załamania światła.	<b>-demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo),</b> -bada zmiany kąta załamania światła przy zmianie kąta padania	-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	-ogląda filmy dydaktyczne: „Pojawiająca się moneta” i „Znikająca moneta” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -za pomocą symulacji „Odbicie i załamanie” ze strony <a href="http://www.upscale.utoronto.ca/PVB/Harrison/Flash/Optics/Refraction/Refraction.html">http://www.upscale.utoronto.ca/PVB/Harrison/Flash/Optics/Refraction/Refraction.html</a> porównuje kąt padania z kątem odbicia i załamania oraz obserwuje zjawisko wewnętrznego odbicia światła, -ogląda film dydaktyczny „Całkowite wewnętrzne odbicie” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a> , -za pomocą symulacji „Załamanie światła” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/refraction/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/refraction/index.html</a> bada zależność kąta załamania od kąta padania od rodzaju drugiego ośrodka oraz od długości fali padającej na granicę ośrodków
8	Przejście światła przez pryzmat.	-opisuje przejście światła monochromatycznego (laserowego) przez pryzmat, -wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie, - opisuje światło białe jako mieszaninę barw,	-wyjaśnia pojęcie widma światła białego, -opisuje zjawisko powstawania tęczy w przyrodzie, -buduje układ doświadczalny i demonstruje, że światło białe jest mieszaniną barw	-za pomocą apletu „Pryzmat” ze strony <a href="http://www.pearltrees.com/#/N-play=1&amp;N-s=1_2554022&amp;N-fa=2550964&amp;N-u=1_250535&amp;N-p=19376009&amp;N-f=1_2554022">http://www.pearltrees.com/#/N-play=1&amp;N-s=1_2554022&amp;N-fa=2550964&amp;N-u=1_250535&amp;N-p=19376009&amp;N-f=1_2554022</a> obserwuje zachowanie się promienia światła monochromatycznego przy przejściu przez pryzmat



				<p>oraz zjawisko wewnętrznego odbicia światła w pryzmacie, -za pomocą apletu „Newtona eksperyment z pryzmatami” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/newton/">http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/newton/</a> otrzymuje widmo światła białego i z widma ponownie światło białe, -wyszukuje w e-booku odpowiedzi na pytania: dlaczego zachodzące słońce jest czerwone, niebo jest niebieskie, chmury są białe, woda jest turkusowa, kraby na dużych głębokościach są czarne a po wyjęciu na powierzchnię są czerwone, jak powstaje tęcza?, -ogląda film dydaktyczny „Symulacja zachodu Słońca” ze strony <a href="http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/">http://efizyka.uni.opole.pl/moodle/</a>, -wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą którego bada zdolność pochłaniania i odbicia promieniowania ciał czarnych i białych</p>
9	Soczewki i ich właściwości.	-do opisu budowy soczewki posługuje się pojęciami: oś optyczna, ognisko, ogniskowa, -rysuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą	-oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru, -wyznacza doświadczalnie zdolność skupiającą soczewki	-za pomocą symulacji „Rodzaje soczewek” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/variablelens/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/variablelens/index.html</a> i ze strony <a href="http://www.pearltrees.com/#/N-play=1&amp;N-s=1_2554022&amp;N-fa=2550964&amp;N-u=1_250535&amp;N-p=19376009&amp;N-f=1_2554022">http://www.pearltrees.com/#/N-play=1&amp;N-s=1_2554022&amp;N-fa=2550964&amp;N-u=1_250535&amp;N-p=19376009&amp;N-f=1_2554022</a> poznaje jaki wpływ na bieg promieni ma różny kształt i grubość soczewki, -za pomocą symulacji „Połączenie obiektywu” ze strony <a href="http://www.loncapa.org/~mmp/applist/optics/o.1.htm">http://www.loncapa.org/~mmp/applist/optics/o.1.htm</a> bada bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą
10, 11	Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek.	<b>-wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, odpowiednio</b>	-rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewkę rozpraszającą i opisuje je,	-za pomocą wirtualnej „Ławy optycznej” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/ligh">http://micro.magnet.fsu.edu/p_rimer/java/scienceopticsu/ligh</a>





		<p><b>dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu,</b> -rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewkę skupiającą i opisuje je</p>	<p>-wyjaśnia zasadę działania lupy i aparatu fotograficznego</p>	<p><a href="http://bench/index.html">bench/index.html</a> otrzymuje ostry obraz przedmiotu, -za pomocą symulacji „Soczewka obustronnie wypukła” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/magnify/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/magnify/index.html</a> zmieniając odległość przedmiotu od soczewki wytwarza obraz różnej wielkości, -za pomocą symulacji „Optyka geometryczna” ze strony <a href="http://www.edukator.pl/Optyka-geometryczna.8117.html">http://www.edukator.pl/Optyka-geometryczna.8117.html</a> rysuje konstrukcje obrazów otrzymanych w soczewce obustronnie wypukłej mierzy odległość przedmiotu i obrazu od soczewki, -wyszukuje w e-booku doświadczenia za pomocą którego sprawdza własności optyczne kropli wody</p>
12	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>	<p>-za pomocą symulacji „Tworzenie obrazu w ludzkim oku” ze strony <a href="http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/eyeball/index.html">http://micro.magnet.fsu.edu/primer/java/scienceopticsu/eyeball/index.html</a> obserwuje w jaki sposób powstaje obraz na siatkówce oka ludzkiego, -w e-booku szuka informacji na temat widzenia barw</p>
13	Powtórzenie			
14	Sprawdzian			

## 6 Procedury osiągnięcia celów

Zadaniem nauczyciela jest zmobilizowanie ucznia do świadomego i aktywnego uczestniczenia w lekcji i wyrobienia w nim odpowiedzialności za wyniki własnej pracy. Zdobywanie wiedzy poprzez doświadczenie i przeżywanie pozwala uczniowi nabyć umiejętności nie tylko specyficznych dla fizyki, ale także ogólnych. Realizacja tych celów związana jest ze stosowaniem odpowiedniej strategii i stylu uczenia.

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

Kształcenie wielostronne postuluje stosowanie wielu urozmaiconych środków dydaktycznych. W nauczaniu fizyki, oprócz zestawu środków związanych z wykonywaniem doświadczeń, ogromną rolę odgrywa komputer. Symulacje komputerowe, animacje, sfilmowane doświadczenia, mogą ze względu na ograniczenia czasowe albo realizowane treści, zastąpić doświadczenie. Modelowanie i symulacje komputerowe są nieocenione w realizacji treści dotyczących np. mikroświata, czyli treści, które ze swej natury nie mogą być ilustrowane realnym doświadczeniem. W wirtualnych laboratoriach można przeprowadzać pomiary, których w pracowni fizycznej nie można z różnych powodów wykonać. Komputerem uczniowie mogą się też posłużyć do opracowania i analizy wyników pomiarów np. wykorzystując arkusz kalkulacyjny Microsoft Excel.

Ponieważ fizyka nie jest nauką oderwaną od innych nauk, należy możliwie często wskazywać związki fizyki z geografią, biologią, chemią, medycyną, astronomią itd. Fizyka stanowi integralny element wielu dziedzin naukowych: istnieją np. astrofizyka, biofizyka, chemia fizyczna. Należy uświadomić uczniom, że odkrycia fizyczne wpływają na rozwój techniki, która z kolei umożliwia dokonywanie kolejnych odkryć naukowych. Uczeń kończący gimnazjum powinien umieć powiązać wiedzę teoretyczną z zagadnieniami dotyczącymi zjawisk zachodzących w życiu codziennym i działaniem urządzeń technicznych.

## **7 Propozycje metod oceny osiągnięć uczniów.**

Ocenianie wewnętrzne, jak i zewnętrzne (egzamin gimnazjalny) odwołuje się do wymagań sformułowanych w podstawie programowej. Fundamentem wewnętrznego oceniania uczniów są szczegółowe wymagania edukacyjne. Ocena ma odzwierciedlać nie tylko poziom osiągnięć edukacyjnych z fizyki, ale także postępy ucznia w tym zakresie. Ocenianie ma wspierać proces kształcenia czyli wspomagać ucznia w rozwijaniu jego



osiągnięć edukacyjnych. Ocenianie wewnątrzszkolne pełni podwójną funkcję: informacyjną i kształtującą.

Wymóg trafności, rzetelności i obiektywności oceniania sprawia, że należy stosować różnorodne formy sprawdzania osiągnięć uczniów. Najpopularniejszą metodą sprawdzania wiedzy są testy i sprawdziany pisemne. Obecnie odchodzi się od tradycyjnego odpytywania uczniów przy tablicy. Dużego znaczenia nabiera ocenianie w trakcie dyskusji, w trakcie działalności praktycznej uczniów (wykonywania doświadczeń, wykonywania pomiarów, przedstawiania wyników pomiarów) i obserwacji uczniów w trakcie uczenia się (ocenia się jego pomysłowość, oryginalność w rozwiązywaniu problemów, aktywność, zaangażowanie). Ocenic można ucznia gdy pracuje on samodzielnie np. z zadaniami interaktywnymi, poprzez kontrolę liczby koniecznych wskazówek z których musi skorzystać przy wykonaniu zadania. Ocenie powinna podlegać także praca ucznia z tekstem źródłowym, przygotowanie samodzielne prezentacji np. multimedialnej.