

# Świat fizyki Gimnazjum

## Rozkład materiału

Wersja 2  
(do siatki godzin 1-2-1)

Dla klas o dużych możliwościach intelektualnych – w pierwszej klasie realizowane są 4 rozdziały z podręcznika *Świat fizyki*

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

W nawiasach podano numery wymagań szczegółowych, przekrojowych i doświadczalnych realizowanych w danym dziale.

Nr godziny w cyklu nauczania	Tytuł działu	Liczba godzin lekcyjnych	Część podręcznika
1	Lekcja wstępna	1	–
	<b>1. Wykonujemy pomiary</b> (1.9, 3.3, 3.4, 3.6, 8.1–8.12, 9.1)	12	1
	<b>2. Niektóre właściwości fizyczne ciał</b> (2.9, 8.1–8.12)	4	1
	<b>3. Cząsteczkowa budowa ciał</b> (3.1, 3.5, 3.6, 8.1–8.12)	5	1
	<b>4. Jak opisujemy ruch?</b> (1.1, 1.2, 1.5, 1.6, 8.1–8.12, 9.2)	11	1
	Razem godzin	<b>33</b>	
2	<b>5. Siły w przyrodzie</b> (1.3, 1.4, 1.7, 1.8, 1.10, 1.12, 3.6–3.9, 8.1–8.12, 9.3)	13	2
	<b>6. Praca, moc, energia mechaniczna</b> (2.1–2.5, 1.11, 8.1–8.12, 9.4)	10	2
	<b>7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych</b> (2.6–2.11, 8.1–8.12)	10	2
	Razem godzin	<b>33</b>	
3	<b>8. Drgania i fale sprężyste</b> (6.1–6.7, 8.1–8.12, 9.12, 9.13)	9	2
	<b>9. O elektryczności statycznej</b> (3.2, 4.1–4.5, 8.1–8.12, 9.6)	8	3
	<b>10. O prądzie elektrycznym</b> (4.6–4.13, 8.1–8.12, 9.5, 9.7–9.9)	14	3
	Razem godzin	<b>31</b>	
4	<b>11. O zjawiskach magnetycznych</b> (5.1–5.6, 7.1, 7.12, 8.1–8.12, 9.10)	6	3
	<b>12. Optyka, czyli nauka o świetle</b> (7.2–7.11, 8.1–8.12, 9.11, 9.14)	12	3
	<b>13. Przygotowanie do egzaminu</b>	8	3
	Zajęcia po egzaminie	7	
	Razem godzin	<b>33</b>	
Liczba godzin w cyklu nauczania		<b>130</b>	

# Szczegółowy rozkład materiału

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
<b>1. Wykonujemy pomiary – 12 godzin</b>	
1. Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień	2
2. Pomiar wartości siły ciężkości (ciężaru ciała)	2
3. Wyznaczanie gęstości substancji	3
4. Pomiar ciśnienia	2
5. Sporządzamy wykresy	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>2. Niektóre właściwości fizyczne ciał – 4 godziny</b>	
1. Trzy stany skupienia ciał	1
2. Zmiany stanów skupienia ciał	1
3. Rozszerzalność temperaturowa ciał	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>3. Częsteczkowa budowa ciał – 5 godzin</b>	
1. Sprawdzamy prawdziwość hipotezy o cząsteczkowej budowie ciał	1
2. Siły międzycząsteczkowe	1
3. Różnice w cząsteczkowej budowie ciał stałych, cieczy i gazów	1
4. Od czego zależy ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku?	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>4. Jak opisujemy ruch? – 11 godzin</b>	
1. Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	1
2. Ruch prostoliniowy jednostajny	2
3. Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym	1
4. Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	1
5. Średnia wartość prędkości (średnia szybkość) i jej wyznaczenie. Prędkość chwilowa i jej wartość	2
6. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	1
7. Przyspieszenie ciała w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1

**AUTOR:** Barbara Sagnowska

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
<b>5. Siły w przyrodzie – 13 godzin</b>	
1. Rodzaje i skutki oddziaływań	1
2. Wypadkowa sił działających na ciało. Siły równoważące się	1
3. Pierwsza zasada dynamiki Newtona.	1
4. Trzecia zasada dynamiki Newtona	2
5. Siła oporu powietrza i siła tarcia	1
6. Siła parcia cieczy i gazów na ścianki zbiornika. Ciśnienie hydrostatyczne	1
7. Siła wyporu i jej wyznaczenie. Prawo Archimedesesa	2
8. Druga zasada dynamiki Newtona	2
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>6. Praca, moc, energia mechaniczna – 10 godzin</b>	
1. Praca mechaniczna	1
2. Moc	1
3. Energia mechaniczna	1
4. Energia potencjalna i kinetyczna	1
5. Zasada zachowania energii mechanicznej	2
6. Dźwignia jako urządzenie ułatwiające wykonywanie pracy. Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej	2
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych – 10 godzin</b>	
1. Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy	1
2. Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	1
3. Zjawisko konwekcji	1
4. Ciepło właściwe	2
5. Przemiany energii w zjawisku topnienia. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu	2
6. Przemiany energii w zjawiskach parowania i skraplania	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>8. Drgania i fale sprężyste – 9 godzin</b>	
1. Ruch drgający	1
2. Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań	2
3. Fala sprężysta	1

**AUTOR:** Barbara Sagnowska

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
4. Dźwięki i wielkości, które je opisują	2
5. Ultradźwięki i infradźwięki	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>9. O elektryczności statycznej – 8 godzin</b>	
1. Elektryzowanie ciała przez tarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym. Ładunek elementarny i jego wielokrotności	1
2. Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	1
3. Przewodniki i izolatory	1
4*. Elektryzowanie przez indukcję	1
5. Zasada zachowania ładunku	1
6*. Pole elektryczne	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
Tematy oznaczone gwiazdką* są nadobowiązkowe.	
<b>10. O prądzie elektrycznym – 14 godzin</b>	
1. Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	1
2. Źródła prądu. Obwód elektryczny	1
3. Natężenie prądu elektrycznego	1
4. Prawo Ohma. Wyznaczanie oporu elektrycznego opornika	2
5. Obwody elektryczne i ich schematy	2
6. Praca i moc prądu elektrycznego	1
7. Wyznaczanie mocy żarówki	2
8. Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	2
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>11. O zjawiskach magnetycznych – 6 godzin</b>	
1. Właściwości magnesów trwałych	1
2. Badanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną	1
3. Elektromagnes i jego zastosowania	1
4. Zasada działania silnika elektrycznego zasilanego prądem stałym	1
5. Fale elektromagnetyczne	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1

Uwaga: W realizacji zostaną wspomniane treści nadobowiązkowe, tj. pole magnetyczne.

**AUTOR:** Barbara Sagnowska

Temat	Liczba godzin lekcyjnych
<b>12. Optyka, czyli nauka o świetle – 12 godzin</b>	
1. Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła	1
2. Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	1
3. Obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł kulistych	1
4. Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków	2
5. Przejście światła białego przez pryzmat. Barwy	1
6. Soczewki	1
7. Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek	1
8. Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	1
9. Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Maksymalna szybkość przekazu informacji w przyrodzie	1
Powtórzenie	1
Sprawdzian wiedzy i umiejętności	1
<b>13. Przygotowanie do egzaminu – 8 godzin</b>	
1. Zjawiska fizyczne	1
2. Wielkości fizyczne i ich jednostki	1
3. Prawa fizyczne	1
4. Wzory fizyczne	1
5. Jednostki wielkości fizycznych	1
6. Doświadczenia. Pomiary. Przyrządy pomiarowe	1
7. Tabele, diagramy i wykresy	2

## Plan wynikowy do siatki 1-2-1. Wersja 2

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
1	Lekcja wstępna			
<b>1. Wykonujemy pomiary</b>				
2 3	Wielkości fizyczne, które mierzysz na co dzień	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyrządy, za pomocą których mierzymy długość, temperaturę, czas, szybkość i masę</li> <li>wymienia jednostki mierzonych wielkości</li> <li>podaje zakres pomiarowy przyrządu</li> <li>podaje dokładność przyrządu</li> <li>oblicza wartość najbardziej zbliżoną do rzeczywistej wartości mierzonej wielkości jako średnią arytmetyczną wyników</li> <li>przelicza jednostki długości, czasu i masy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia na przykładach przyczyny występowania niepewności pomiarowych</li> <li>zapisuje różnice między wartością końcową i początkową wielkości fizycznej (np. <math>\Delta l</math>)</li> <li>wyjaśnia, co to znaczy wyzerować przyrząd pomiarowy,</li> <li>wyjaśnia pojęcie szacowania wartości wielkości fizycznej</li> </ul>	
4 5	Pomiar wartości siły ciężkości (ciężaru ciała)	<ul style="list-style-type: none"> <li>mierzy wartość siły w niutonach za pomocą siłomierza</li> <li>wykazuje doświadczalnie, że wartość siły ciężkości jest wprost proporcjonalna do masy ciała</li> <li>oblicza wartość ciężaru posługując się wzorem <math>F_c = mg</math></li> <li>uzasadnia potrzebę wprowadzenia siły jako wielkości wektorowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje cechy wielkości wektorowej</li> <li>przekształca wzór <math>F_c = mg</math> i oblicza masę ciała, znając wartość jego ciężaru</li> <li>rysuje wektor obrazujący siłę o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)</li> </ul>	
6 7 8	Wyznaczanie gęstości substancji	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje gęstość substancji z tabeli</li> <li>wyznacza doświadczalnie gęstość ciała stałego o regularnych kształtach</li> <li>mierzy objętość ciał o nieregularnych kształtach za pomocą menzurki</li> <li>wyznacza doświadczalnie gęstość cieczy</li> <li>oblicza gęstość substancji ze związku <math>\rho = \frac{m}{V}</math></li> <li>szacuje niepewności pomiarowe przy pomiarach masy i objętości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór <math>\rho = \frac{m}{V}</math> i oblicza każdą z wielkości fizycznych w tym wzorze</li> <li>przelicza gęstość wyrażoną w <math>\text{kg/m}^3</math> na <math>\text{g/cm}^3</math> i na odwrót</li> <li>odróżnia mierzenie wielkości fizycznej od jej wyznaczenia (pomiaru pośredniego)</li> <li>zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do dwóch cyfr znaczących</li> </ul>	
9 10	Pomiar ciśnienia	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że skutek nacisku na podłoże, ciała o ciężarze <math>\vec{F}_c</math> zależy od wielkości powierzchni zetknięcia ciała z podłożem</li> <li>oblicza ciśnienie za pomocą wzoru <math>p = \frac{F}{S}</math></li> <li>podaje jednostkę ciśnienia i jej wielokrotności</li> <li>przelicza jednostki ciśnienia</li> <li>mierzy ciśnienie w oponie samochodowej</li> <li>mierzy ciśnienie atmosferyczne za pomocą barometru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór <math>p = \frac{F}{S}</math> i oblicza każdą z wielkości występujących w tym wzorze</li> <li>opisuje zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza</li> <li>rozpoznaje w swoim otoczeniu zjawiska, w których istotną rolę odgrywa ciśnienie atmosferyczne i urządzenia, do działania, których jest ono niezbędne</li> <li>wyznacza doświadczalnie ciśnienie atmosferyczne za pomocą strzykawki i siłomierza</li> </ul>	

AUTOR: Barbara Sagnowska

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
11	Sporządzamy wykresy	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie wyników zgromadzonych w tabeli sporządza wykres zależności jednej wielkości fizycznej od drugiej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że jeśli dwie wielkości są do siebie wprost proporcjonalne, to wykres zależności jednej od drugiej jest półprostą wychodzącą z początku układu osi</li> <li>wyciąga wnioski o wartościach wielkości fizycznych na podstawie kąta nachylenia wykresu do osi poziomej</li> </ul>	

 12 Powtórzenie. Sprawdzian  
 13

## 2. Niektóre właściwości fizyczne ciał

14	Trzy stany skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia stany skupienia ciał i podaje ich przykłady</li> <li>podaje przykłady ciał kruchych, sprężystych i plastycznych</li> <li>opisuje stałość objętości i nieściślność cieczy</li> <li>wykazuje doświadczalnie ściślność gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje właściwości plazmy</li> <li>wykazuje doświadczalnie zachowanie objętości ciała stałego przy zmianie jego kształtu</li> <li>podaje przykłady zmian właściwości ciał spowodowanych zmianą temperatury i skutki spowodowane przez tę zmianę</li> </ul>	
15	Zmiany stanów skupienia ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i opisuje zmiany stanów skupienia ciał</li> <li>podaje przykłady topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji</li> <li>odróżnia wodę w stanie gazowym (jako niewidoczną) od mgły i chmur</li> <li>podaje temperatury krzepnięcia wrzenia wody</li> <li>odczytuje z tabeli temperatury topnienia i wrzenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia</li> <li>opisuje zależność szybkości parowania od temperatury</li> <li>wyjaśnia przyczyny skraplania pary wodnej zawartej w powietrzu, np. na okularach, szklankach i potwierdza to doświadczalnie</li> <li>wykazuje doświadczalnie zmiany objętości ciał podczas krzepnięcia</li> </ul>	
16	Rozszerzalność temperaturowa ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>podaje przykłady rozszerzalności temperaturowej w życiu codziennym i technice</li> <li>opisuje anomalną rozszerzalność wody i jej znaczenie w przyrodzie</li> <li>opisuje zachowanie taśmy bimetalicznej przy jej ogrzewaniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>za pomocą symboli <math>\Delta l</math> i <math>\Delta t</math> lub <math>\Delta V</math> i <math>\Delta t</math> zapisuje fakt, że przyrost długości drutów lub objętości cieczy jest wprost proporcjonalny do przyrostu temperatury</li> <li>wyjaśnia zachowanie taśmy bimetalicznej podczas jej ogrzewania</li> <li>wymienia zastosowania praktyczne taśmy bimetalicznej</li> <li>wykorzystuje do obliczeń prostą proporcjonalność przyrostu długości do przyrostu temperatury</li> </ul>	
17	Sprawdzian			



Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
<b>3. Częsteczkowa budowa ciał</b>				
18	Sprawdzamy prawdziwość hipotezy o cząsteczkowej budowie ciał	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje doświadczenie uzasadniające hipotezę o cząsteczkowej budowie ciał</li> <li>opisuje zjawisko dyfuzji</li> <li>przelicza temperaturę wyrażoną w skali Celsjusza na tę samą temperaturę w skali Kelvina i na odwrot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje doświadczalnie zależność szybkości dyfuzji od temperatury</li> <li>opisuje związek średniej szybkości cząsteczek gazu lub cieczy z jego temperaturą</li> <li>uzasadnia wprowadzenie skali Kelvina</li> </ul>	
19	Siły międzycząsteczkowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przyczyny tego, że ciała stałe i ciecze nie rozpadają się na oddzielne cząsteczki</li> <li>na wybranym przykładzie opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego, demonstrując odpowiednie doświadczenie</li> <li>wyjaśnia rolę mydła i detergentów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady działania sił spójności i sił przylegania</li> <li>wyjaśnia zjawisko menisku wklęsłego i włóskowatości</li> <li>podaje przykłady wykorzystania zjawiska włośkowatości w przyrodzie</li> </ul>	
20	Różnice w cząsteczkowej budowie ciał stałych, cieczy i gazów	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady atomów i cząsteczek</li> <li>podaje przykłady pierwiastków i związków chemicznych</li> <li>opisuje różnice w budowie ciał stałych, cieczy i gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia: atomu, cząsteczki, pierwiastka i związku chemicznego</li> <li>objaśnia, co to znaczy, że ciało stałe ma budowę krystaliczną</li> <li>doświadczalnie szacuje średnicę cząsteczki oleju</li> </ul>	
21	Od czego zależy ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku?	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego na wewnętrzne ściany zbiornika gaz wywiera parcie</li> <li>podaje przykłady sposobów, którymi można zmienić ciśnienie gazu w zamkniętym zbiorniku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i objaśnia sposoby zwiększania ciśnienia gazu w zamkniętym zbiorniku</li> </ul>	
22	Sprawdzian			
<b>4. Jak opisujemy ruch?</b>				
23	Układ odniesienia. Tor ruchu, droga	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch ciała w podanym układzie odniesienia</li> <li>klasyfikuje ruchy ze względu na kształt toru</li> <li>rozdziela pojęcia toru ruchu i drogi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>obiera układ odniesienia i opisuje ruch w tym układzie</li> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że spoczynek i ruch są względne</li> <li>opisuje położenie ciała za pomocą współrzędnej <math>x</math></li> <li>oblicza przebytą przez ciało drogę jako <math>s = x_2 - x_1 = \Delta x</math></li> </ul>	
24 25	Ruch prostoliniowy jednostajny	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia cechy charakteryzujące ruch prostoliniowy jednostajny</li> <li>na podstawie różnych wykresów <math>s(t)</math> odczytuje drogę przebywaną przez ciało w różnych odstępach czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie bada ruch jednostajny prostoliniowy i formułuje wniosek <math>s \sim t</math></li> <li>sporządza wykres zależności <math>s(t)</math> na podstawie wyników doświadczenia zgromadzonych w tabeli</li> </ul>	

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
26	Wartość prędkości (szybkość) ciała w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wzór <math>v = \frac{s}{t}</math> i nazywa występujące w nim wielkości</li> <li>oblicza drogę przebytą przez ciało na podstawie wykresu zależności <math>v(t)</math></li> <li>oblicza wartość prędkości ze wzoru <math>v = \frac{s}{t}</math></li> <li>wartość prędkości w km/h wyraża w m/s i na odwrót</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres zależności <math>v(t)</math> na podstawie danych z tabeli</li> <li>podaje interpretację fizyczną pojęcia szybkości</li> <li>przekształca wzór <math>v = \frac{s}{t}</math> i oblicza każdą z występujących w nim wielkości</li> </ul>	
27	Prędkość w ruchu jednostajnym prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> <li>uzasadnia potrzebę wprowadzenia do opisu ruchu wielkości wektorowej – prędkości</li> <li>na przykładzie wymienia cechy prędkości, jako wielkości wektorowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch prostoliniowy jednostajny używając pojęcia prędkości</li> <li>rysuje wektor obrazujący prędkość o zadanej wartości (przyjmując odpowiednią jednostkę)</li> </ul>	
28 29	Średnia wartość prędkości (średnia szybkość) i jej wyznaczanie. Prędkość chwilowa i jej wartość	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza średnią wartość prędkości <math>v_{sr} = \frac{s}{t}</math></li> <li>planuje czas podróży na podstawie mapy i oszacowanej średniej szybkości pojazdu</li> <li>odróżnia średnią wartość prędkości od chwilowej wartości prędkości</li> <li>wyznacza doświadczalnie średnią wartość prędkości biegu lub pływania lub jazdy na rowerze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, że pojęcie „prędkość” w znaczeniu fizycznym to prędkość chwilowa</li> <li>wykonuje zadania obliczeniowe, posługując się średnią wartością prędkości</li> </ul>	
30	Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego</li> <li>opisuje ruch jednostajnie przyspieszony</li> <li>z wykresu zależności <math>v(t)</math> odczytuje przyrosty szybkości w określonych jednokowych odstępach czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres zależności <math>v(t)</math> dla ruchu jednostajnie przyspieszonego</li> <li>opisuje jakościowo ruch opóźniony</li> </ul>	
31	Przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór na wartość przyspieszenia <math>a = \frac{v - v_0}{t}</math></li> <li>podaje jednostki przyspieszenia</li> <li>posługuje się pojęciem wartości przyspieszenia do opisu ruchu jednostajnie przyspieszonego</li> <li>podaje wartość przyspieszenia ziemskiego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przekształca wzór <math>a = \frac{v - v_0}{t}</math> i oblicza każdą wielkość z tego wzoru</li> <li>sporządza wykres zależności <math>a(t)</math> dla ruchu jednostajnie przyspieszonego</li> <li>podaje interpretację fizyczną pojęcia przyspieszenia</li> </ul>	

 32 Powtórzenie. Sprawdzian  
 33

### 5. Siły w przyrodzie

34	Rodzaje i skutki oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia różne rodzaje oddziaływania ciał</li> <li>na przykładach rozpoznaje oddziaływania bezpośrednie i na odległość</li> <li>podaje przykłady statycznych i dynamicznych skutków oddziaływań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady układów ciał wzajemnie oddziałujących i wskazuje siły wewnętrzne i zewnętrzne w każdym układzie</li> </ul>	
----	------------------------------	---	--	--

AUTOR: Barbara Sagnowska

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
35	Wypadkowa sił działających na ciało. Siły równoważące się	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład dwóch sił równoważących się</li> <li>• oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykład kilku sił działających wzdłuż jednej prostej i równoważących się</li> <li>• oblicza wartość i określa zwrot wypadkowej kilku sił działających na ciało wzdłuż jednej prostej o zwrotach zgodnych i przeciwnych</li> </ul>	
36	Pierwsza zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na prostych przykładach ciał spoczywających wskazuje siły równoważące się</li> <li>• analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki</li> <li>• podaje przykłady występowania sił sprężystości w otoczeniu</li> <li>• wymienia siły działające na ciężarek wiszący na sprężynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenie potwierdzające pierwszą zasadę dynamiki</li> <li>• na przykładzie opisuje zjawisko bezwładności</li> <li>• wyjaśnia, że w skutek rozciągania lub ściskania ciała pojawiają się w nim siły dążące do przywrócenia początkowych rozmiarów i kształtów, czyli siły sprężystości</li> </ul>	
37 38	Trzecia zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykazuje doświadczalnie, że siły wzajemnego oddziaływania mają jednakowe wartości, ten sam kierunek, przeciwnie zwroty i różne punkty przyłożenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na dowolnym przykładzie wskazuje siły wzajemnego oddziaływania, rysuje je i podaje cechy tych sił</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona</li> <li>• opisuje zjawisko odrzutu</li> </ul>	
39	Siła oporu powietrza. Siła tarcia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady, w których na ciała poruszające się w powietrzu działa siła oporu powietrza</li> <li>• podaje przykłady świadczące o tym, że wartość siły oporu powietrza wzrasta wraz ze wzrostem szybkości ciała</li> <li>• wymienia niektóre sposoby zmniejszania i zwiększania tarcia</li> <li>• wykazuje doświadczalnie, że siły tarcia występujące przy toczeniu mają mniejsze wartości niż przy przesuwaniu jednego ciała po drugim</li> <li>• podaje przykłady pożytecznych i szkodliwych skutków działania sił tarcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przyczyny występowania sił tarcia</li> <li>• wykazuje doświadczalnie, że wartość siły tarcia kinetycznego nie zależy od pola powierzchni styku ciał przesuwających się względem siebie, a zależy od rodzaju powierzchni ciał trących o siebie i wartości siły dociskającej te ciała do siebie</li> </ul>	
40	Siła parcia cieczy i gazów na ścianki zbiornika. Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady parcia gazów i cieczy na ścianki zbiornika</li> <li>• podaje przykłady wykorzystania prawa Pascala</li> <li>• wykorzystuje ciężar cieczy do uzasadnienia zależności ciśnienia cieczy na dnie zbiornika od wysokości słupa cieczy</li> <li>• opisuje praktyczne skutki występowania ciśnienia hydrostatycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• objaśnia zasadę działania podnośnika hydraulicznego i hamulca samochodowego</li> <li>• oblicza ciśnienie słupa cieczy na dnie cylindrycznego naczynia <math>p = \rho gh</math></li> <li>• wykorzystuje wzór na ciśnienie hydrostatyczne w zadaniach obliczeniowych</li> </ul>	

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
41 42	Siła wyporu i jej wyznaczenie. Prawo Archimedeasa	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza doświadczalnie wartość siły wyporu działającej na ciało zanurzone w cieczy</li> <li>podaje warunek pływania i tonięcia ciała zanurzonego w cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje wzór na wartość siły wyporu i wykorzystuje go do wykonywania obliczeń</li> <li>wyjaśnia pływanie i tonięcie ciał, wykorzystując pierwszą zasadę dynamiki</li> <li>wyjaśnia pochodzenie siły nośnej i zasadę unoszenia się samolotu</li> </ul>	
43 44	Druga zasada dynamiki Newtona	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch ciała pod działaniem stałej siły wypadkowej zwróconej tak samo jak prędkość</li> <li>zapisuje wzorem drugą zasadę dynamiki i odczytuje ten zapis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza każdą z wielkości we wzorze <math>F = ma</math></li> <li>podaje wymiar 1 niutona <math>\left(1\text{N} = 1 \frac{\text{kg} \cdot \text{m}}{\text{s}^2}\right)</math></li> <li>przez porównanie wzorów <math>F = ma</math> i <math>F_c = mg</math> uzasadnia, że współczynnik <math>g</math> to wartość przyspieszenia, z jakim spadają ciała</li> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że ciało jest w stanie nieważkości</li> </ul>	
45 46	Powtórzenie. Sprawdzian			

### 6. Praca, moc, energia mechaniczna

47	Praca mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady wykonania pracy w sensie fizycznym</li> <li>podaje warunki konieczne do tego, by w sensie fizycznym była wykonywana praca</li> <li>oblicza pracę ze wzoru <math>W = Fs</math></li> <li>podaje jednostkę pracy (1J)</li> <li>sporządza wykres zależności <math>W(s)</math> oraz <math>F(s)</math>, odczytuje i oblicza pracę na podstawie tych wykresów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża jednostkę pracy <math>1\text{J} = \frac{1\text{kg} \cdot \text{m}^2}{\text{s}^2}</math></li> <li>podaje ograniczenia stosowalności wzoru <math>W = Fs</math></li> <li>oblicza każdą z wielkości we wzorze <math>W = Fs</math></li> </ul>	
48	Moc	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że urządzenia pracują z różną mocą</li> <li>podaje przykłady urządzeń pracujących z różną mocą</li> <li>oblicza moc na podstawie wzoru <math>P = \frac{W}{t}</math></li> <li>podaje jednostki mocy i rzelicza je</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia sens fizyczny pojęcia mocy</li> <li>oblicza każdą z wielkości ze wzoru <math>P = \frac{W}{t}</math></li> <li>oblicza moc na podstawie wykresu zależności <math>W(t)</math></li> </ul>	
49	Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady energii w przyrodzie i sposoby jej wykorzystywania</li> <li>wyjaśnia, co to znaczy, że ciało posiada energię mechaniczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcia układu ciał wzajemnie oddziałujących oraz sił wewnętrznych w układzie i zewnętrznych spoza układu</li> <li>wyjaśnia i zapisuje związek <math>\Delta E = W_z</math></li> </ul>	
50	Energia potencjalna i kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości i energię kinetyczną</li> <li>wymienia czynności, które należy wykonać, by zmienić energię potencjalną ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza energię potencjalną ciężkości ze wzoru <math>E = mgh</math> kinetyczną ze wzoru <math>E = \frac{mv^2}{2}</math></li> <li>oblicza energię potencjalną względem dowolnie wybranego poziomu zerowego</li> </ul>	

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
51 52	Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady przemiany energii potencjalnej w kinetyczną i na odwrót, posługując się zasadą zachowania energii mechanicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania zadań obliczeniowych</li> <li>• objaśnia i oblicza sprawność urządzenia mechanicznego</li> </ul>	
53 54	Dźwignia jako urządzenie ułatwiające wykonywanie pracy. Wyznaczanie masy za pomocą dźwigni dwustronnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania dźwigni dwustronnej</li> <li>• podaje warunek równowagi dźwigni dwustronnej</li> <li>• wyznacza doświadczalnie nieznaną masę za pomocą dźwigni dwustronnej, linijki i ciała o znanej masie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania bloku nieruchomego i kołowrotu</li> <li>• wyjaśnia, w jaki sposób maszyny proste ułatwiają nam wykonywanie pracy</li> </ul>	
55 56	Powtórzenie. Sprawdzian			

### 7. Przemiany energii w zjawiskach cieplnych

57	Energia wewnętrzna i jej zmiana przez wykonanie pracy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia składniki energii wewnętrznej</li> <li>• podaje przykłady, w których na skutek wykonania pracy wzrosła energia wewnętrzna ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, dlaczego podczas ruchu z tarciem nie jest spełniona zasada zachowania energii mechanicznej</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego przyrost temperatury ciała świadczy o wzroście jego energii wewnętrznej</li> </ul>	
58	Ciepły przepływ energii. Rola izolacji cieplnej	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ ciepła (energii) od ciała o wyższej temperaturze do ciała o niższej temperaturze, następujący przy zetknięciu tych ciał</li> <li>• podaje przykłady przewodników i izolatorów</li> <li>• opisuje rolę izolacji cieplnej w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystując model budowy materii, objaśnia zjawisko przewodzenia ciepła</li> <li>• formułuje jakościowo pierwszą zasadę termodynamiki</li> </ul>	
59	Zjawisko konwekcji	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady występowania konwekcji w przyrodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zjawisko konwekcji</li> <li>• uzasadnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie przez konwekcję</li> <li>• opisuje znaczenie konwekcji w prawidłowym oczyszczaniu powietrza w mieszkaniach</li> </ul>	
60 61	Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje proporcjonalność ilości dostarczonego ciepła do masy ogrzewanego ciała i przyrostu jego temperatury</li> <li>• odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego</li> <li>• analizuje znaczenie dla przyrody, dużej wartości ciepła właściwego wody</li> <li>• oblicza ciepło właściwe na podstawie wzoru <math>c_w = \frac{Q}{m\Delta T}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math>, <math>Q \sim \Delta T</math> definiuje ciepło właściwe substancji</li> <li>• oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = c_w m \Delta T</math></li> <li>• wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła właściwego</li> <li>• sporządza bilans cieplny dla wody i oblicza szukaną wielkość</li> <li>• opisuje zasadę działania wymiennika ciepła i chłodnicy</li> </ul>	

**AUTOR:** Barbara Sagnowska

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
62 63	Przemiany energii w zjawisku topnienia. Wyznaczanie ciepła topnienia lodu	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko topnienia (stałość temperatury, zmiany energii wewnętrznej topniejących ciał)</li> <li>podaje przykład znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła topnienia lodu</li> <li>opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła w temperaturze topnienia do masy ciała, które chcemy stopić</li> <li>odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia, dlaczego podczas topnienia i krzepnięcia temperatura pozostaje stała, mimo zmiany energii wewnętrznej</li> <li>na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math> definiuje ciepło topnienia substancji</li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = mc_t</math></li> <li>wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła topnienia</li> <li>doświadczalnie wyznacza ciepło topnienia lodu</li> </ul>	
64	Przemiany energii w zjawiskach parowania i skraplania	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje (energetycznie) zjawisko parowania i wrzenia</li> <li>opisuje zależność szybkości parowania od temperatury</li> <li>opisuje proporcjonalność ilości dostarczanego ciepła do masy cieczy zamienianej w parę</li> <li>odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania</li> <li>podaje przykłady znaczenia w przyrodzie dużej wartości ciepła parowania wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zależność temperatury wrzenia od zewnętrznego ciśnienia</li> <li>na podstawie proporcjonalności <math>Q \sim m</math> definiuje ciepło parowania</li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>Q = mc_p</math></li> <li>wyjaśnia sens fizyczny pojęcia ciepła parowania</li> <li>opisuje zasadę działania chłodziarki</li> </ul>	
65 66	Powtórzenie. Sprawdzian			
<b>8. Drgania i fale sprężyste</b>				
67	Ruch drgający	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otoczeniu przykłady ciał wykonujących ruch drgający</li> <li>podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała</li> <li>opisuje przykłady drgań tłumionych i wymuszonych</li> </ul>	
68 69	Wahadło. Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch wahadła i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach</li> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań wahadła i ciężarka na sprężynie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko izochronizmu wahadła</li> <li>wykorzystuje drugą zasadę dynamiki do opisu ruchu wahadła</li> </ul>	
70	Fala sprężysta	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje falę poprzeczną i podłużną</li> <li>podaje różnice między tymi falami</li> <li>posługuje się pojęciami długości fali, szybkości rozchodzenia się fali, kierunku rozchodzenia się fali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fali na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>stosuje wzory <math>\lambda = vT</math> oraz <math>\lambda = \frac{v}{f}</math> do obliczeń</li> <li>uzasadnia, dlaczego fale podłużne mogą się rozchodzić w ciałach stałych, cieczech i gazach, a fale poprzeczne tylko w ciałach stałych</li> </ul>	

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
71 72	Dźwięki i wielkości, które je opisują	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych</li> <li>wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku</li> <li>podaje rząd wielkości szybkości fali dźwiękowej w powietrzu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje doświadczalne badanie związku częstotliwości drgań źródła z wysokością dźwięku</li> <li>podaje cechy fali dźwiękowej (częstotliwość 16 Hz – 20 000 Hz, fala podłużna)</li> </ul>	
73	Ultradźwięki i infradźwięki	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, co nazywamy ultradźwiękami i infradźwiękami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje występowanie w przyrodzie i zastosowania infradźwięków i ultradźwięków (np. w medycynie)</li> </ul>	
74 75	Powtórzenie. Sprawdzian			

### 9. O elektryczności statycznej

76	Elektryzowanie ciała przez tarcie i zetknięcie z ciałem naelektryzowanym. Ładunek elementarny i jego wielokrotność	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu i jego składniki</li> <li>elektryzuje ciało przez tarcie i dotyk</li> <li>wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania przez tarcie i dotyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego</li> <li>wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie (analizuje przepływ elektronów)</li> </ul>	
77	Siły wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych	<ul style="list-style-type: none"> <li>bada doświadczalnie oddziaływanie między ciałami naelektryzowanymi przez tarcie i formułuje wnioski</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia pojęcie „jon”</li> </ul>	
78	Przewodniki i izolatory	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów</li> <li>opisuje budowę przewodników i izolatorów (rolę elektronów swobodnych)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, jak rozmieszczony jest, uzyskany na skutek naelektryzowania, ładunek w przewodniku, a jak w izolatorze</li> <li>opisuje budowę krystaliczną soli kuchennej</li> </ul>	
79	Elektryzowanie przez indukcję	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje oddziaływanie ciał, z których jedno jest naelektryzowane przez indukcję</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia elektryzowanie przez indukcję</li> </ul>	
80	Zasada zachowania ładunku	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje przepływ ładunków podczas elektryzowania przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm zubożniania ciał naelektryzowanych (metali i dielektryków)</li> <li>wyjaśnia uziemianie ciał</li> </ul>	
81	Pole elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje oddziaływanie ciał naelektryzowanych na odległość, posługując się pojęciem pola elektrostatycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia związek tego, jak silne jest pole elektrostatyczne w pobliżu ciała naelektryzowanego z ładunkiem zgromadzonym w tym ciele</li> <li>demonstruje fakt, że na większy ładunek w polu elektrostatycznym działa większa siła</li> </ul>	

**AUTOR:** Barbara Sagnowska



Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
82 83	Powtórzenie. Sprawdzian			
<b>10. O prądzie elektrycznym</b>				
84	Prąd elektryczny w metalach. Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przepływ prądu w przewodnikach, jako ruch elektronów swobodnych</li> <li>posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego</li> <li>podaje jednostkę napięcia (1 V)</li> <li>wskazuje woltomierz, jako przyrząd do pomiaru napięcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i opisuje skutki przepływu prądu w przewodnikach</li> </ul>	
85	Źródła napięcia. Obwód elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła napięcia: ogniwo, akumulator, prądnica</li> <li>buduje najprostsz obwód składający się z ogniwa, żarówki (lub opornika) i wyłącznika</li> <li>rysuje schemat najprostszego obwodu, posługując się symbolami elementów wchodzących w jego skład</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kierunek przepływu elektronów w obwodzie i umowny kierunek prądu</li> <li>mierzy napięcie na żarówce (oporniku)</li> </ul>	
86	Natężenie prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza natężenie prądu ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math></li> <li>podaje jednostkę natężenia prądu (1 A)</li> <li>buduje najprostsz obwód prądu i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia proporcjonalność <math>q \sim t</math></li> <li>oblicza każdą wielkość ze wzoru <math>I = \frac{q}{t}</math></li> <li>przelicza jednostki ładunku (1 C, 1 Ah, 1 As)</li> </ul>	
87 88	Prawo Ohma. Wyznaczanie oporu elektrycznego opornika	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje zależność wyrażoną przez prawo Ohma</li> <li>oblicza opór przewodnika na podstawie wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> <li>podaje jego jednostkę (1Ω)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje doświadczalnie proporcjonalność <math>I \sim U</math> i definiuje opór elektryczny przewodnika</li> <li>oblicza wszystkie wielkości ze wzoru <math>R = \frac{U}{I}</math></li> </ul>	
89 90	Obwody elektryczne i ich schematy	<ul style="list-style-type: none"> <li>buduje obwód elektryczny według podanego schematu</li> <li>mierzy natężenie prądu w różnych miejscach obwodu, w którym odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle</li> <li>mierzy napięcie na odbiornikach wchodzących w skład obwodu, gdy odbiorniki są połączone szeregowo lub równolegle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykazuje, że włączeniu szeregowym natężenie prądu jest takie samo w każdym punkcie obwodu, a włączeniu równoległym natężenia prądu w poszczególnych gałęziach sumują się</li> <li>wykazuje, że włączeniu równoległym napięcia na każdym odbiorniku są takie same, a włączeniu szeregowym sumują się</li> <li>na podstawie doświadczenia wnioskuje o sposobie łączenia odbiorników sieci domowej</li> </ul>	



Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
91	Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje dane z tabliczki znamionowej odbiornika</li> <li>odczytuje zużytą energię elektryczną na liczniku</li> <li>oblicza pracę prądu elektrycznego ze wzoru <math>W = UIt</math></li> <li>oblicza moc prądu ze wzoru <math>P = UI</math></li> <li>podaje jednostki pracy oraz mocy prądu i przelicza je</li> <li>podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza każdą z wielkości występujących we wzorach <math>W = UIt</math> <math>W = \frac{U^2 R}{t}</math> <math>W = I^2 Rt</math></li> <li>opisuje przemiany energii elektrycznej w grzałce, silniku odkurzacza, żarówce</li> <li>wyjaśnia rolę bezpiecznika w obwodzie elektrycznym</li> </ul>	
92 93	Wyznaczanie mocy żarówki	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza opór elektryczny żarówki (lub opornika) przez pomiar napięcia i natężenia prądu</li> <li>wyznacza moc żarówki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje doświadczalne wyznaczenie oporu elektrycznego żarówki oraz jej mocy</li> <li>zaokrągla wynik pomiaru pośredniego do trzech cyfr znaczących</li> </ul>	
94 95	Zmiana energii elektrycznej w inne formy energii. Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje pomiary masy wody, temperatury i czasu ogrzewania wody</li> <li>odczytuje moc z tabliczki znamionowej czajnika</li> <li>podaje rodzaj energii, w jaki zmienia się w tym doświadczeniu energia elektryczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia sposób dochodzenia do wzoru <math>c_w = \frac{Pt}{m\Delta T}</math></li> <li>wykonuje obliczenia</li> <li>zaokrągla wynik do trzech cyfr znaczących</li> </ul>	
96 97	Powtórzenie. Sprawdzian			
<b>II. O zjawiskach magnetycznych</b>				
98	Właściwości magnesów trwałych	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwy biegunów magnetycznych i opisuje oddziaływania między nimi</li> <li>opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> <li>opisuje sposób posługiwania się kompasem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> <li>do opisu oddziaływania używa pojęcia pola magnetycznego</li> <li>wyjaśnia zasadę działania kompasu</li> </ul>	
99	Badanie działania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje działanie prądu w przewodniku na igłę magnetyczną umieszczoną w pobliżu, w tym: zmiany kierunku wychylenia igły przy zmianie kierunku prądu oraz zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodnika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej, używając pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez prąd elektryczny (prąd <math>\rightarrow</math> pole magnetyczne)</li> <li>doświadczalnie demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie (pole magnetyczne <math>\rightarrow</math> prąd)</li> </ul>	

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
100	Elektromagnes i jego zastosowania	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę elektromagnesu</li> <li>opisuje działanie elektromagnesu na znajdujące się w pobliżu przedmioty żelazne i magnesy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>wskazuje bieguny N i S elektromagnesu</li> </ul>	
101	Zasada działania silnika elektrycznego zasilanego prądem stałym	<ul style="list-style-type: none"> <li>na podstawie oddziaływania elektromagnesu z magnesem wyjaśnia zasadę działania silnika na prąd stały</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>buduje model i demonstruje działanie silnika na prąd stały</li> </ul>	
102	Fale elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie)</li> <li>podaje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje fale elektromagnetyczne jako przenikanie się wzajemnie pola magnetycznego i elektrycznego</li> <li>podaje niektóre ich właściwości (rozchodzenie się w próżni, szybkość <math>c = 3 \cdot 10^8</math> m/s, różne długości fal)</li> </ul>	
103	Sprawdzian			
<b>12. Optyka, czyli nauka o świetle</b>				
104	Źródła światła. Prostoliniowe rozchodzenie się światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady źródeł światła</li> <li>opisuje sposób wykazania, że światło rozchodzi się po liniach prostych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> </ul>	
105	Odbicie światła. Obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kąt padania i odbicia od powierzchni gładkiej</li> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych</li> <li>podaje cechy obrazu powstającego w zwierciadle płaskim</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje konstrukcyjnie obraz punktu lub figury w zwierciadle płaskim</li> </ul>	
106	Obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł kulistych	<ul style="list-style-type: none"> <li>szkicuje zwierciadło kuliste wklęsłe i wypukłe</li> <li>opisuje oś optyczną główną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła</li> <li>wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła</li> <li>wymienia cechy obrazów otrzymywanych w zwierciadle kulistym</li> <li>wskazuje praktyczne zastosowania zwierciadeł</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>objaśnia i rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego</li> <li>rysuje konstrukcyjnie obrazy w zwierciadle wklęsłym</li> </ul>	
107 108	Załamanie światła na granicy dwóch ośrodków	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie bada zjawisko załamania światła i opisuje doświadczenie</li> <li>szkicuje przejście światła przez granicę dwóch ośrodków i oznacza kąt padania i kąt załamania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie gęstości optycznej (im większa szybkość rozchodzenia się światła w ośrodku tym rzadszy ośrodek)</li> <li>opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia</li> <li>wyjaśnia budowę światłowodów</li> <li>opisuje ich wykorzystanie w medycynie i do przesyłania informacji</li> </ul>	

Lp.	Temat lekcji	Wymagania konieczne i podstawowe Uczeń:	Wymagania rozszerzone i dopełniające Uczeń:	Terminy realizacji planowany /rzeczywisty
109	Przejście światła białego przez pryzmat. Barwy	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia rozszczepienie światła w pryzmacie posługując się pojęciem „światło białe”</li> <li>• opisuje światło białe, jako mieszaninę barw</li> <li>• rozpoznaje tęczę jako efekt rozszczepienia światła słonecznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega widzenie barwne</li> </ul>	
110	Soczewki	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą</li> <li>• posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi głównej optycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie znajduje ognisko i mierzy ogniskową soczewki skupiającej</li> <li>• oblicza zdolność skupiającą soczewki ze wzoru <math>z = \frac{1}{f}</math> i wyraża ją w dioptriach</li> </ul>	
111	Obrazy otrzymane za pomocą soczewek	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie</li> <li>• rysuje konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki skupiające i rozpraszające</li> <li>• rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania prostych przyrządów optycznych</li> </ul>	
112	Wady wzroku. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polegają wady wzroku: krótkowzroczności i dalekowzroczności</li> <li>• podaje rodzaje soczewek (skupiająca, rozpraszająca) do korygowania wad wzroku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku</li> <li>• podaje znak zdolności skupiającej soczewek korygujących krótkowzroczność i dalekowzroczność</li> </ul>	
113	Porównujemy fale mechaniczne i elektromagnetyczne. Maksymalna szybkość przekazu informacji w przyrodzie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>• wymienia sposoby przekazywania informacji i wskazuje rolę fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje do obliczeń związek <math>\lambda = \frac{c}{f}</math></li> <li>• wyjaśnia transport energii przez fale elektromagnetyczne</li> </ul>	
114 115	Powtórzenie. Sprawdzian			

Lekcje 116 do 130. Przygotowanie do egzaminu, lekcje poegzaminacyjne