

**Rozkład materiału nauczania z fizyki do klasy VIII szkoły podstawowej na rok szkolny 2018/2019 opracowany w oparciu o: program nauczania fizyki w szkole podstawowej „Spotkania z fizyką”, autorstwa Grażyny Francuz-Ornat, Teresy Kulawik, Marii Nowotny-Róžańskiej (nr dopuszczenia 885/1/2017 z dnia 2017-07-03) zgodny z podstawą programową z dnia 14 grudnia 2016r. (Prawo oświatowe (Dz. U. z 2017 r. poz. 59)) oraz wymagania edukacyjne zgodne z rozporządzeniem MEN z dnia 3 sierpnia 2017r. w sprawie warunków oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy oraz przeprowadzania sprawdzianów i egzaminów w szkołach publicznych.**

**Zakres wymagań ma charakter kaskadowy to znaczy że uczeń chcąc uzyskać ocenę wyższą musi spełnić wymagania na oceny niższe.**

Wymagania umożliwiające uzyskanie oceny **celujący** obejmują wymagania na ocenę bardzo dobry, a ponadto uczeń jest twórczy, selekcjonuje i hierarchizuje wiadomości, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze oraz zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

<b>Temat lekcji i główne treści nauczania</b>				
<b>Dział VIII. Elektrostatyka (7 godzin lekcyjnych)</b>	<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
Elektryzowanie ciał • zjawisko elektryzowania ciał • dwa rodzaje ładunków elektrycznych i ich wzajemne oddziaływanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk</li> <li>•wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza</li> <li>•rozdziela ładunki jednoimienne i różnoimienne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•demonstruje zjawiska elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>•opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wyodrębnia zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>•wskazuje sposoby sprawdzenia, czy ciało jest naładowane</li> <li>•posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących m.in. występowania i wykorzystania zjawiska</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej</li> <li>•przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować</li> </ul>

		<p>jednoimiennych i różnoimiennych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•planuje doświadczenie związane z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>•bada doświadczalnie, od czego zależy siła oddziaływania ciał naładowanych</li> </ul>	<p>elektryzowania ciał, wykorzystania przewodników i izolatorów, powstawania pioruna i działania piorunochronu</p>	
<p>Budowa atomu. Jednostka ładunku elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ładunek elementarny</li> <li>• jednostka ładunku elektrycznego w układzie SI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się symbolem ładunku elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej</li> <li>•wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące życia i dorobku Coulomba</li> <li>•opisuje budowę atomu</li> <li>•odróżnia kation od anionu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego)</li> <li>•wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące ewolucji poglądów na temat budowy atomu</li> </ul>
<p><sup>R</sup>Prawo Coulomba. <sup>R</sup>Pole elektrostatyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prawo Coulomba</li> <li>• ładunek punktowy</li> <li>• pole elektrostatyczne</li> <li>• linie pola elektrostatycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•formułuje jakościowe prawo Coulomba</li> <li>•rozdziela ładunki jednoimiennie i różnoimiennie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące życia i dorobku Coulomba</li> <li>•stosuje jakościowe prawo Coulomba w prostych zadaniach, posługując się proporcjonalnością prostą</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku elektrycznego i prawo Coulomba</li> <li>•<sup>R</sup>bada doświadczalnie elektryzowanie ciał przez indukcję</li> <li>•porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>projektuje i przeprowadza doświadczenia przedstawiające kształt linii pola elektrostatycznego</li> <li>•<sup>R</sup>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba</li> <li>•<sup>R</sup>posługuje się pojęciem dipola elektrycznego</li> </ul>

		<p>przez tarcie i dotyk, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•planuje doświadczenie związane z badaniem właściwości ciał naelektryzowanych przez tarcie i dotyk oraz wzajemnym oddziaływaniem ciał naładowanych</li> </ul>	<p>oba polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•podaje treść prawa Coulomba</li> <li>•<sup>R</sup>wyjaśnia znaczenie pojęcia pola elektrostatycznego, wymienia rodzaje pól elektrostatycznych</li> <li>•szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> </ul>	
<p>Przewodniki i izolatory. Sposoby elektryzowania ciał.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• gaz elektronowy</li> <li>• swobodne elektrony</li> <li>• przewodniki</li> <li>• izolatory</li> <li>• układ izolowany</li> <li>• elektryzowanie przez pocieranie</li> <li>• elektryzowanie przez dotyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•odróżnia przewodniki od izolatorów, podaje odpowiednie przykłady</li> <li>•bada elektryzowanie ciał przez dotyk za pomocą elektroskopu</li> <li>•opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie oraz własności ciał naelektryzowanych w ten sposób</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk</li> <li>•wskazuje przykłady wykorzystania przewodników i izolatorów w życiu codziennym</li> <li>•uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku elektrycznego i prawo Coulomba</li> <li>•porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów)</li> <li>•porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów)</li> <li>•posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>opisuje wpływ elektryzowania ciał na organizm człowieka</li> <li>•opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej</li> <li>•przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować</li> </ul>

			przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących m.in. występowania i wykorzystania zjawiska elektryzowania ciał, wykorzystania przewodników i izolatorów, powstawania pioruna i działania piorunochronu	
Zasada zachowania ładunku elektrycznego <ul style="list-style-type: none"> <li>• zasada zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• zobojętnianie ładunku elektrycznego</li> <li>• uziemianie</li> <li>• <sup>R</sup>indukcja elektrostatyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje treść zasady zachowania ładunku elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego wyjaśnia, na czym polegają zobojętnienie i uziemienie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku elektrycznego i prawo Coulomba</li> <li>• <sup>R</sup>bada doświadczalnie elektryzowanie ciał przez indukcję</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez indukcję</li> <li>• opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej</li> <li>• przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować</li> </ul>
Podsumowanie wiadomości dotyczących elektrostatyki				
Sprawdzian wiadomości				
<b>Dział IX. Prąd elektryczny (14 godzin lekcyjnych)</b>	<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
Prąd elektryczny. Napięcie elektryczne <ul style="list-style-type: none"> <li>• prąd elektryczny</li> <li>• napięcie elektryczne (różnica potencjałów elektrycznych)</li> <li>• jednostka napięcia elektrycznego w układzie SI</li> </ul>	<b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> </ul>	<b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych, analizuje kierunek przepływu elektronów</li> </ul>	<b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z budową prostego obwodu elektrycznego</li> <li>• planuje doświadczenie związane z budową prostych obwodów elektrycznych oraz pomiarem natężenia prądu i</li> </ul>	<b>Uczeń:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje o zwierzętach, które potrafią wytwarzać napięcie elektryczne</li> <li>• <sup>R</sup>wyjaśnia działanie ogniwa Volty</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• źródło energii elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego</li> <li>•przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wyodrębnia zjawisko przepływu prądu elektrycznego z kontekstu</li> <li>•buduje według schematu proste obwody elektryczne</li> <li>•<sup>R</sup>rozróżnia ogniwo, baterię i akumulator</li> </ul>	<p>napięcia elektrycznego, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległe; podaje wyniki z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-)</li> <li>•<sup>R</sup>buduje proste źródło energii elektrycznej (ogniwo Volty lub inne)</li> <li>•<sup>R</sup>wymienia i opisuje chemiczne źródła energii elektrycznej</li> <li>•posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>•szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> </ul>	
<p>Natężenie prądu elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• natężenie prądu elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozwiązuje proste zadania rachunkowe, stosując do obliczeń związek między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu elektrycznego</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• jednostka natężenia prądu elektrycznego w układzie SI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego</li> </ul>	<p>(przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• informuje, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A</li> <li>• rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza)</li> <li>• rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> </ul>	<p>czasem; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie związane z budową prostych obwodów elektrycznych oraz pomiarem natężenia prądu i napięcia elektrycznego, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległe; podaje wyniki z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> </ul>	
---	--	--	--	--

<p>Obwody prądu elektrycznego. Pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• schemat obwodu elektrycznego, symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego</li> <li>• węzeł, gałąź</li> <li>• amperomierz</li> <li>• woltomierz</li> <li>• łączenia szeregowe i równoległe</li> <li>• pomiar natężenia prądu i napięcia elektrycznego</li> <li>• I prawo Kirchhoffa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>• odczytuje dane z tabeli i zapisuje je w formie tabeli</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowe i równoległe</li> <li>• stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> <li>• wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje proste obwody elektryczne</li> <li>• rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• <sup>R</sup>oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo lub równoległe</li> <li>• podaje definicję natężenia prądu elektrycznego</li> <li>• informuje, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A</li> <li>• wyjaśnia, czym jest obwód elektryczny, wskazuje: źródło energii elektrycznej, przewody, odbiornik energii elektrycznej, gałąź i węzeł</li> <li>• rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza)</li> <li>• rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>posługuje się pojęciem oporu zastępczego</li> <li>• <sup>R</sup>wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległe; podaje wyniki z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzi więcej przewodów niż trzy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>oblicza opór zastępczy układu oporników, w którym występują połączenia szeregowe i równoległe</li> <li>• <sup>R</sup>wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równoległe</li> <li>• wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje o dorobku G.R. Kirchhoffa</li> </ul>
--	---	--	---	--

		(przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) <ul style="list-style-type: none"> <li>•formułuje I prawo Kirchhoffa</li> <li>•rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzą trzy przewody)</li> </ul>		
<sup>R</sup> Przepływ prądu elektrycznego przez ciecz i gazy <ul style="list-style-type: none"> <li>• elektrolity</li> <li>• chemiczne źródła energii elektrycznej</li> <li>• ogniwo, akumulator</li> <li>• jonizacja gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>•stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje przepływ prądu w cieczach i gazach jako ruch jonów, analizuje kierunek przepływu jonów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>opisuje przebieg i wynik doświadczenia związanego z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecz</li> <li>•<sup>R</sup>podaje warunki przepływu prądu elektrycznego przez ciecz, wymienia nośniki prądu elektrycznego w elektrolicie</li> <li>•<sup>R</sup>demonstruje przepływ prądu elektrycznego przez ciecz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowa i dlaczego w doświadczeniu wzrost stężenia roztworu soli powoduje jaśniejsze świecenie żarówki</li> <li>•<sup>R</sup>planuje doświadczenie związane z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecz</li> <li>•<sup>R</sup>opisuje przepływ prądu elektrycznego przez gazy</li> </ul>
Prawo Ohma <ul style="list-style-type: none"> <li>• prawo Ohma</li> <li>• opór właściwy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>•rozpoznaje zależność rosnącą oraz proporcjonalność prostą na</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny</li> <li>•posługuje się pojęciem oporu właściwego</li> <li>•posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>•mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•bada zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju poprzecznego i materiału, z jakiego jest on zbudowany</li> <li>•rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa</li> </ul>



	<p>podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; posługuje się proporcjonalnością prostą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje dane z tabeli i zapisuje je w formie tabeli</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego</li> </ul>	<p>przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje proste obwody elektryczne</li> <li>• rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza)</li> <li>• sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu</li> <li>• stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych</li> <li>• formułuje prawo Ohma</li> <li>• posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>• rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu</li> </ul>	<p>szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległe; podaje wyniki z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności</p>	<p>Ohma i zależności między oporem przewodnika a jego długością i polem przekroju poprzecznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równoległe</li> </ul>
--	---	---	--	---

		<p>wyszukania oporu właściwego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem prawa Ohma</li> </ul>		
<p>Opór elektryczny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opór elektryczny</li> <li>• jednostka oporu elektrycznego w układzie SI</li> <li>• opornik (rezystor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>•rozpoznaje zależność rosnącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>•odczytuje dane z tabeli i zapisuje je w formie tabeli</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>•posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>•buduje proste obwody elektryczne</li> <li>•wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza</li> <li>•posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>•rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wymienia rodzaje oporników</li> <li>•wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny</li> <li>•posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>•mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległe; podaje wyniki z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> </ul>

<p>Praca i moc prądu elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wytwarzanie energii elektrycznej</li> <li>• praca prądu elektrycznego</li> <li>• kilowatogodzina</li> <li>• moc prądu elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego</li> <li>•przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>•posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI</li> <li>•stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza</li> <li>•rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>•stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych</li> <li>•rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>•rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>•oblicza pracę i moc prądu elektrycznego (w jednostkach układu SI)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługując się pojęciami natężenia i pracy prądu elektrycznego, wyjaśnia, kiedy między dwoma punktami obwodu elektrycznego panuje napięcie 1 V</li> <li>•planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza</li> <li>•opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną</li> <li>•przedstawia sposoby wytwarzania energii elektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> </ul>
--	---	---	--	---

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i na odwrot</li> <li>• podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna jest zamieniana na inne rodzaje energii; wymienia te formy energii</li> </ul>		
<sup>R</sup> Użytkowanie energii elektrycznej <ul style="list-style-type: none"> <li>• łączenie szeregowo i równoległe oporników</li> <li>• domowa instalacja elektryczna</li> <li>• wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje niebezpieczeństwa związane z użytkowaniem domowej instalacji elektrycznej</li> <li>• wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna we wskazanych urządzeniach, np. używanych w gospodarstwie domowym</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowo i równoległy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej wyjaśnia rolę bezpiecznika w domowej instalacji elektrycznej, wymienia rodzaje bezpieczników</li> <li>• rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• <sup>R</sup>oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo lub równoległe</li> <li>• buduje proste obwody elektryczne</li> <li>• rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>oblicza opór zastępczy większej liczby oporników połączonych szeregowo lub równoległe</li> <li>• opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe</li> <li>• <sup>R</sup>posługuje się pojęciem oporu zastępczego</li> <li>• <sup>R</sup>wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo</li> <li>• opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną</li> <li>• przedstawia sposoby wytwarzania energii elektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzi więcej przewodów niż trzy)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>oblicza opór zastępczy układu oporników, w którym występują połączenia szeregowo i równoległe</li> <li>• demonstruje zamianę energii elektrycznej na pracę mechaniczną</li> <li>• <sup>R</sup>posługuje się pojęciem sprawności odbiornika energii elektrycznej, oblicza sprawność silniczka prądu stałego</li> <li>• buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równoległe</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego</li> </ul>	<p>żarówki, wyłącznika, woltomierza, amperomierza)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych</li> <li>rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna jest zamieniana na inne rodzaje energii; wymienia te formy energii</li> </ul>		
Podsumowanie wiadomości dotyczących prądu elektrycznego				
Sprawdzian wiadomości				
<b>Dział X. Magnetyzm (9 godzin lekcyjnych)</b>	<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p>Bieguny magnetyczne</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bieguny magnetyczne magnesu trwałego i Ziemi</li> <li>wzajemne oddziaływanie biegunów magnetycznych</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje nazwy biegunów magnetycznych magnesu trwałego i Ziemi</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych</li> <li>opisuje zasadę działania kompasu</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem oddziaływania między</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, posługując</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• ferromagnetyki</li> <li>• <sup>R</sup>pole magnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje charakter oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów</li> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania</li> <li>• wyjaśnia, czym charakteryzują się substancje ferromagnetyczne, wskazuje przykłady ferromagnetyków</li> </ul>	<p>biegunami magnetycznymi magnesów sztabkowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>posługuje się pojęciem pola magnetycznego</li> <li>• <sup>R</sup>przedstawia kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego</li> </ul>	<p>się pojęciem domen magnetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego</li> <li>• <sup>R</sup>demonstruje i określa kształt i zwrot linii pola magnetycznego za pomocą reguły prawej dłoni</li> </ul>
<p>Właściwości magnetyczne przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny</li> <li>• przewodnik kołowy</li> <li>• doświadczenie Oersteda</li> <li>• <sup>R</sup>reguła prawej dłoni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>zauważa, że wokół przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, istnieje pole magnetyczne</li> <li>• demonstruje działanie prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>• opisuje (jakościowo) wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>opisuje pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny</li> <li>• określa biegunowość magnetyczną przewodnika kołowego, przez który płynie prąd elektryczny</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem działania prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>formułuje definicję 1 A</li> </ul>

<p>Elektromagnes – budowa, działanie, zastosowanie</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• budowa i właściwości magnetyczne elektromagnesu</li> <li>• zastosowanie elektromagnesów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystania elektromagnesu</li> <li>•buduje prosty elektromagnes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>•demonstruje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wykorzystania elektromagnesu</li> <li>•planuje doświadczenie związane z demonstracją działania elektromagnesu</li> </ul>	
<p>Oddziaływanie magnesów z elektromagnesami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siła magnetyczna</li> <li>•<sup>R</sup>reguła lewej dłoni</li> <li>• silnik elektryczny prądu stałego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciem siły elektrodynamicznej przedstawia przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami</li> <li>•opisuje przebieg doświadczenia związanego z wzajemnym oddziaływaniem magnesów z elektromagnesami, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny i formułuje wnioski (od czego zależy wartość siły elektrodynamicznej)</li> <li>•wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni</li> <li>•demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li> <li>•demonstruje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny, w polu magnetycznym</li> <li>•<sup>R</sup>posługuje się wzorem na wartość siły elektrodynamicznej</li> </ul>
<p><sup>R</sup>Indukcja elektromagnetyczna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prąd indukcyjny i sposoby jego wytwarzania</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>demonstruje wzbudzenie prądu indukcyjnego</li> <li>•<sup>R</sup>posługuje się pojęciem prądu indukcyjnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>wykorzystuje zależność między ilorazem napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym a ilorazem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących odkrycia</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• indukcja elektromagnetyczna</li> <li>• reguła Lenza</li> <li>• prądnicą prądu przemiennego</li> <li>• transformator</li> </ul>			<p>natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>wyjaśnia, na czym polega wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej</li> <li>•<sup>R</sup>opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej</li> <li>•<sup>R</sup>określa kierunek prądu indukcyjnego</li> </ul>	<p>zjawiska indukcji elektromagnetycznej, wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>opisuje budowę i działanie transformatora, podaje przykłady zastosowania transformatora</li> <li>•<sup>R</sup>demonstruje działanie transformatora, bada doświadczalnie, od czego zależy ilorazu napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym; bada doświadczalnie związek pomiędzy tym ilorazem a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym</li> <li>•<sup>R</sup>opisuje działanie prądnicę prądu przemiennego i wskazuje przykłady jej wykorzystania, charakteryzuje prąd przemienny</li> <li>•<sup>R</sup>planuje doświadczenie związane z badaniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej</li> </ul>
<p>Podsumowanie wiadomości dotyczących magnetyzmu</p>				



Sprawdzian wiadomości				
<b>Dział XI. Drgania i fale (9godzin lekcyjnych)</b>	<b>dopuszczający</b>	<b>dostateczny</b>	<b>dobry</b>	<b>bardzo dobry</b>
<p><b>Ruch drgający (2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• okres, częstotliwość, amplituda drgań,</li> <li>• wykres ruchu drgającego,</li> <li>• przemiany energii w ruchu drgającym.</li> </ul> <p><b>Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego</b></p> <p><b>Wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie</b></p>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu drgającego</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>•stosuje do obliczeń związek okresu z częstotliwością drgań, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-), przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>•demonstruje wytwarzanie fal na sznurze i na powierzchni wody</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•wyodrębnia ruch drgający z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>•wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego, mierzy: czas i długość, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>•zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>•posługuje się pojęciami: amplituda drgań, okres, częstotliwość do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi drgającego ciała</li> <li>•wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała</li> <li>•planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu falowego</li> <li>•posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu drgającego, w szczególności z wyznaczaniem okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego</li> <li>•opisuje ruch ciężarka na sprężynie i ruch wahadła matematycznego</li> <li>•analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka na sprężynie i w ruchu wahadła matematycznego</li> <li>•<sup>R</sup>odróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady</li> <li>•<sup>R</sup>demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych i internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w szczególności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu</li> <li>•<sup>R</sup>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała i wykresów różnych fal dźwiękowych, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<p>harmonicznych (mechanicznych)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń związku między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> </ul>		
<p><b>Fale mechaniczne:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>źródło fali mechanicznej,</li> <li><sup>R</sup>rodzaje fal,</li> <li><sup>R</sup>zjawiska falowe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia ruch falowy (fale mechaniczne) z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>odczytuje dane z tabeli (diagramu)</li> <li>demonstruje wytwarzanie fal na sznurze i na powierzchni wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu falowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie lub <sup>R</sup>skutków rezonansu mechanicznego</li> <li><sup>R</sup>demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego</li> <li><sup>R</sup>odróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><sup>R</sup>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal</li> <li><sup>R</sup>opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych</li> <li><sup>R</sup>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących fal</li> <li><sup>R</sup>opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych</li> <li><sup>R</sup>demonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie</li> </ul>

<p><b>Fale dźwiękowe (2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• cechy dźwięku,</li> <li>• <sup>R</sup>zjawiska: echo, pogłos,</li> <li>• <sup>R</sup>rezonans akustyczny,</li> <li>• infradźwięki,</li> <li>• ultradźwięki.</li> </ul> <p><b>Wytwarzanie dźwięku o większej i mniejszej częstotliwości od danego dźwięku za pomocą drgającego przedmiotu i instrumentu muzycznego</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•wyodrębnia fale dźwiękowe z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>•odczytuje dane z tabeli (diagramu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>•rozróżnia dźwięki, infradźwięki i ultradźwięki, posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, wskazuje zagrożenia ze strony infradźwięków oraz przykłady wykorzystania ultradźwięków</li> <li>•wykazuje na przykładach, że w życiu człowieka dźwięki spełniają różne role i mają różnoraki charakter</li> <li>•posługuje się pojęciami: wysokość i głośność dźwięku, podaje wielkości fizyczne, od których zależą wysokość i głośność dźwięku</li> <li>•posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal dźwiękowych</li> <li>•wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości niż częstotliwość danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> <li>•opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>rozróżnia zjawiska echa i pogłosu</li> <li>•przedstawia skutki oddziaływania hałasu i drgań na organizm człowieka oraz sposoby ich łagodzenia</li> <li>•planuje doświadczenie związane z badaniem cech fal dźwiękowych, w szczególności z badaniem zależności wysokości i głośności dźwięku od częstotliwości i amplitudy drgań źródła tego dźwięku</li> <li>•opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>•<sup>R</sup>odróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal</li> <li>•<sup>R</sup>opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych</li> <li>•<sup>R</sup>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących fal</li> <li>•<sup>R</sup>posługuje się pojęciem barwy dźwięku</li> <li>•<sup>R</sup>opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych</li> <li>•<sup>R</sup>demonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie</li> <li>•<sup>R</sup>demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady skutków tego zjawiska</li> </ul>
--	--	---	---	--

<p><b>Fale elektromagnetyczne (2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• drgania elektryczne,</li> <li>• źródła fali elektromagnetycznej,</li> <li>• rodzaje fal elektromagnetycznych,</li> <li>• właściwości fal elektromagnetycznych,</li> <li>• zastosowanie fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje dane z tabeli (diagramu)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>• porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>• podaje i opisuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (np. w telekomunikacji)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. dotyczących dźwięków, infradźwięków i ultradźwięków oraz wykorzystywania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia, a także zagrożeń dla człowieka stwarzanych przez niektóre fale elektromagnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>demonstruje drgania elektryczne</li> <li>•<sup>R</sup>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal</li> <li>•<sup>R</sup>wyjaśnia wpływ fal elektromagnetycznych o bardzo dużej częstotliwości (np. promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego) na organizm człowieka</li> </ul>
<p><b>Powtórzenie wiadomości o falach i drganiach.</b></p>				
<p><b>Sprawdzian wiadomości o falach i drganiach.</b></p>				
<p><b>Powtórzenie wiadomości o oddziaływaniach.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Rodzaje i skutki oddziaływań</li> <li>- Siła i jej cechy.</li> <li>- Siła wypadkowa i równoważąca.</li> <li>• siła wypadkowa,</li> <li>• składanie sił o tym samym kierunku,</li> <li>• składanie sił o różnych kierunkach,</li> </ul>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>
<p><b>Sprawdzian wiadomości.</b></p>				
<p><b>Dział XII. Optyka</b></p>	<p><b>dopuszczający</b></p>	<p><b>Dostateczny</b></p>	<p><b>dobry</b></p>	<p><b>bardzo dobry</b></p>

(13 godzin lekcyjnych)				
<p><b>Światło i jego właściwości (2):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• źródła światła,</li> <li>• prędkość światła,</li> <li>• ośrodek optyczny, promień świetlny,</li> <li>• prostoliniowość rozchodzenia się światła,</li> <li>• zjawisko cienia i półcienia,</li> <li>• <sup>R</sup>dyfrakcja i interferencja światła,</li> <li>• <sup>R</sup>natura światła.</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•wymienia i klasyfikuje źródła światła, podaje przykłady</li> <li>•odczytuje dane z tabeli (prędkość światła w danym ośrodku)</li> <li>•wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła</li> <li>•demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>•podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni, wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji</li> <li>•bada doświadczalnie rozchodzenie się światła</li> <li>•opisuje właściwości światła, posługuje się pojęciami: promień optyczny, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny</li> <li>•stosuje do obliczeń związek między długością i częstotliwością fali: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•planuje doświadczenie związane z badaniem rozchodzenia się światła</li> <li>•wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>•opisuje zjawisko zaćmienia Słońca i Księżyca</li> <li>•<sup>R</sup>bada zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wyodrębnia je z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>•<sup>R</sup>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące występowania zjawisk dyfrakcji i interferencji światła w przyrodzie i życiu codziennym, a także ewolucji poglądów na temat natury światła</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>opisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady występowania tych zjawisk</li> <li>•<sup>R</sup>opisuje zjawisko fotoelektryczne, podaje przykłady jego zastosowania</li> <li>•<sup>R</sup>wyjaśnia, dlaczego mówimy, że światło ma dwoistą naturę</li> </ul>

		(z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) <ul style="list-style-type: none"> <li>•demonstruje zjawiska cienia i półcienia, wyodrębnia zjawiska z kontekstu</li> <li>•odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli,</li> </ul>		
<b>Odbicie i rozproszenie światła:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko odbicia światła,</li> <li>• prawo odbicia,</li> <li>• zjawisko rozproszenia światła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli,</li> <li>•opisuje zjawiska: odbicia i rozproszenia światła, podaje przykłady ich występowania i wykorzystania</li> <li>•formułuje prawo odbicia, posługując się pojęciami: kąt padania, kąt odbicia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu) dotyczącymi zjawisk odbicia i rozproszenia światła, m.in. wskazuje przykłady wykorzystania zwierciadeł w różnych dziedzinach życia</li> </ul>	
<b>Zwierciadła płaskie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwierciadła płaskie,</li> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł płaskich,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>•wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>•wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawo odbicia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła płaskie</li> </ul>	
<b>Zwierciadła kuliste</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zwierciadła kuliste,</li> <li>• ognisko i ogniskowa,</li> <li>• <sup>R</sup>zwierciadła kuliste wypukłe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•bada doświadczalnie skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>demonstruje rozproszenie równoległej wiązki światła na zwierciadle kulistym wypukłym, posługuje się pojęciem ogniska pozornego</li> <li>•opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wypukłe</li> </ul>

	doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny		wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej oraz wzorem opisującym zależność między ogniskową a promieniem krzywizny zwierciadła kulistego	
<b>Obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł kulistych</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadeł kulistych wklęsłych,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>•wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>•rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie obrazu, zapisuje wielkości dane i szukane</li> <li>•określa cechy obrazów wytworzone przez zwierciadła wklęsłe, posługuje się pojęciem powiększenia obrazu, rozróżnia obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste</li> <li>•rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>rozwiązuje zadania, korzystając z wzorów na powiększenie i zdolność skupiającą oraz rysując konstrukcyjnie obraz wytworzony przez zwierciadła kuliste</li> </ul>
<b>Zjawisko załamania światła: (2)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko załamania światła,</li> <li>• prawo załamania światła,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie, posługując się pojęciem kąta załamania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>•odczytuje dane z tabeli i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa załamania światła</li> <li>•opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego</li> </ul>	

<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>zjawisko załamania światła w płycie równoległościennej,</li> <li>• pryzmat,</li> <li>• rozszczepienie światła w pryzmacie,</li> <li>• barwy, widzenie barwne.</li> </ul> <p><b>Demonstracja zjawiska załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta padania – jakościowo)</li> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> </ul>	<p>zapisuje dane w formie tabeli,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera – jako światło jednobarwne</li> <li>•demonstruje i opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu</li> <li>•wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady załamania światła, wyodrębnia zjawisko załamania światła z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>•planuje doświadczenie związane z badaniem przejścia światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie</li> </ul>	<p>odbicia, podaje przykłady jego zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>formułuje prawo załamania światła</li> </ul>	
<p><b>Soczewki i ich właściwości.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje soczewek,</li> <li>• ognisko i ogniskowa,</li> <li>• bieg promieni</li> </ul>	<p>•wymienia i rozróżnia rodzaje soczewek</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli,</li> <li>•opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska, ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczeniem jej ogniskowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka</li> </ul>
<p><b>Obrazy otrzymywane za pomocą soczewek (2)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•<sup>R</sup>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><sup>R</sup>rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających,</li> <li>• obrazy otrzymywane za pomocą soczewek rozpraszających,</li> <li>• zdolność skupiająca soczewki,</li> <li>• korygowanie wad wzroku,</li> <li>• <sup>R</sup>przyrządy optyczne,</li> <li>• <sup>R</sup>zjawiska optyczne w przyrodzie.</li> </ul> <p><b>Demonstracja wytwarzania za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie z odpowiednim doбором położenia soczewki i przedmiotu</b></p>	<p>wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</p>	<p>przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli,</li> <li>• opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim, wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu</li> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie obrazu, zapisuje wielkości dane i szukane</li> <li>• określa cechy obrazów wytworzonych przez soczewki, posługuje się pojęciem powiększenia obrazu, rozróżnia obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste</li> </ul>	<p>internetu), m.in. opisuje przykłady wykorzystania przyrządów optycznych w różnych dziedzinach życia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>opisuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu), m.in. dotyczącymi narządu wzroku i korygowania zaburzeń widzenia</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wytwarzaniem za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie</li> </ul>	<p>układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>wymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.)</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, powstawania tęczy</li> </ul>
<p><b>Powtórzenie wiadomości z optyki</b></p>				
<p><b>Sprawdzian wiadomości z optyki.</b></p>				
<p><b>Powtórzenie</b></p>	<p><b>dopuszczający</b></p>	<p><b>dostateczny</b></p>	<p><b>dobry</b></p>	<p><b>bardzo dobry</b></p>

<b>(6 godzin lekcyjnych)</b>				
<p><b>Powtórzenie wiadomości o ruchach i siłach</b>  droga, prędkość, przyspieszenie, prędkość średnia i chwilowa, ruch jednostajnie przyspieszony, ruch jednostajnie opóźniony, ruch niejednostajny, I, II, III zasada dynamiki Newtona, siła ciężkości, swobodne spadanie ciał, maszyny proste, opory ruchu.</p>	<p>Uczeń: wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>Uczeń: wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>Uczeń: wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>Uczeń: wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>
<p><b>Powtórzenie wiadomości o energii</b>  praca mechaniczna, moc, energia mechaniczna, energia kinetyczna i energia potencjalna, zasada zachowania energii mechanicznej, I zasada termodynamiki, przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie, zmiany stanu skupienia, ciepło właściwe, ciepło topnienia, ciepło parowania.</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>•wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>
<p><b>Powtórzenie wiadomości o właściwościach materii</b>  ciała stałe, ciecze i gazy, kryształy i ciała bezpostaciowe, siły spójności i siły przylegania, napięcie powierzchniowe, gęstość, ciśnienie, ciśnienie atmosferyczne, prawo Pascala, prawo Archimedesesa, siła wyporu.</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>	<p>wymagania jak dla uczniów klasy siódmej</p>
<p><b>Sprawdzian wiadomości.</b></p>				

<p><b>Powtórzenie wiadomości o elektryczności</b>  sposoby elektryzowania ciał (przez tarcie i dotyk), ładunek elektryczny, zasada zachowania ładunku elektrycznego, przewodniki i izolatory, napięcie elektryczne, natężenie prądu elektrycznego, I prawo Kirchhoffa, prawo Ohma, opór elektryczny, energia elektryczna, praca i moc prądu</p>	wymagania jak dla uczniów klasy ósmej	wymagania jak dla uczniów klasy ósmej	wymagania jak dla uczniów klasy ósmej	wymagania jak dla uczniów klasy ósmej
<p><b>Powtórzenie wiadomości z magnetyzmu</b>  magnes trwały, kompas, ferromagnetyki, właściwości magnetyczne przewodów, przez który płynie prąd elektryczny, biegunowość magnetyczna przewodnika kołowego, siła magnetyczna (elektrodynamiczna), reguła lewej dłoni, silnik elektryczny.</p>	wymagania jak dla uczniów klasy ósmej	wymagania jak dla uczniów klasy ósmej	wymagania jak dla uczniów klasy ósmej	wymagania jak dla uczniów klasy ósmej

Zabierzów, 29 sierpnia 2018r.

Opracował

Marek Zaprzelski