

## **Fizyka**

# **Wymagania edukacyjne na ocenę śródroczną i roczną Klasa 8**

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
Uczeń:							
<b>1. ZJAWISKA CIEPLNE</b>							
1	<b>Energia wewnętrzna i temperatura</b>	1	– posługuje się pojęciem temperatury i porównuje średnią energię kinetyczną cząsteczek dwóch ciał na podstawie informacji	– określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane i analizuje jakościowo ten	– wyjaśnia, że wzrost średniej energii kinetycznej cząsteczek cieczy lub gazów powoduje wzrost ich temperatury	– przeprowadza doświadczenie związane z zależnością między temperaturą a ruchem cząsteczek – wyjaśnia związek	– projektuje doświadczenie potwierdzające związek między temperaturą a energią wewnętrzną – wyjaśnia sposób, w jaki wykonanie

			<p>o ich temperaturze</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita)</li> <li>– rozumie zależność między skalami temperatur (Celsjusza i Kelvina)</li> <li>– podaje przykłady sytuacji z życia codziennego, w których wykonana praca ma wpływ na energię wewnętrzną ciała</li> </ul>	<p>związek</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie</li> <li>– określa, czym jest energia wewnętrzna i wymienia jej składowe</li> <li>– podaje związek pomiędzy energią wewnętrzną ciała a sumą energii kinetycznych i potencjalnych cząsteczek oraz liczbą cząsteczek budujących to ciało</li> <li>– podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI</li> <li>– określa związek pomiędzy energią wewnętrzną a wykonaną pracą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia doświadczenie potwierdzające związek między temperaturą a ruchem cząsteczek</li> </ul>	<p>pomiędzy energią wewnętrzną a energią kinetyczną i potencjalną cząsteczek oraz liczbą cząsteczek budujących ciało</p>	<p>pracy zmienia energię wewnętrzną ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała</li> </ul>
2	<b>Ciepły przepływ energii</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia przepływ ciepła z ciała o wyższej temperaturze do ciała o temperaturze niższej w przypadku kontaktu tych ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia i analizuje jakościowo przykłady, w których zmiana energii wewnętrznej następuje na skutek przepływu energii na sposób ciepła lub wykonanej pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia przemiany energii w silniku cieplnym</li> <li>– podaje treść pierwszej zasady termodynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, czym jest równowaga termiczna</li> <li>– rozwiązuje zadania (problemy) związane z pierwszą zasadą termodynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii</li> </ul>
<b>Nr</b>	<b>Dział tematyczny / Temat lekcji</b>	<b>Liczba godzin przeznaczonych na realizację</b>	<b>Wymagania na ocenę</b>				
			<b>dopuszczająca</b>	<b>dostateczną</b>	<b>dobłą</b>	<b>bardzo dobrą</b>	<b>celującą</b>
			<b>Uczeń:</b>				
			<p>podaje przykłady z życia codziennego, w których można zaobserwować przepływ ciepła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wie, że energię</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciem cieplnego przepływu energii oraz jednostką w układzie SI</li> <li>– podaje przykłady ciał pozostających</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje teksty dotyczące pierwszej zasady termodynamiki</li> <li>– przeprowadza doświadczenia ilustrujące pierwszą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, w jaki sposób można zmienić energię układu (energję wewnętrzną), wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w</li> </ul>

			<p>wewnętrzną ciała można zmienić, wykonując nad ciałem pracę lub przez cieplny przepływ energii</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– potrafi przeprowadzić proste doświadczenie obrazujące zmianę temperatury ciała w wyniku cieplnego przepływu energii lub wykonania nad nim pracy</li> </ul>	<p>w równowadze termicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energję w postaci ciepła</li> </ul>		<p>zasadę termodynamiki</p>	<p>postaci ciepła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje zadania (problemy) złożone, związane z pierwszą zasadą termodynamiki, analizuje, szacuje wyniki, zapisuje wyniki zgodnie z zasadą zaokrąglania</li> </ul>
3	<b>Sposoby przekazywania ciepła</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady przepływu energii w wyniku konwekcji i przewodnictwa cieplnego</li> <li>– prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji i przewodnictwa cieplnego</li> <li>– podaje przykłady przewodników i izolatorów cieplnych wykorzystywanych w życiu codziennym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia trzy sposoby cieplnego przepływu energii</li> <li>– omawia różnice między przewodnikami i izolatorami</li> <li>– opisuje rolę izolacji cieplnej</li> <li>– opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji i podaje przykłady wykorzystania zjawiska konwekcji</li> <li>– zna pojęcie promieniowania termicznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zjawisko konwekcji, przewodnictwa</li> <li>– opisuje znaczenie konwekcji w czasie ogrzewania i wentylacji pomieszczeń</li> <li>– omawia doświadczenie demonstrujące przepływ energii poprzez promieniowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia rolę konwekcji w ogrzewaniu pomieszczeń</li> <li>– omawia rolę izolacji termicznej pomieszczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje doświadczenie demonstrujące rolę izolacji termicznej</li> <li>– wyjaśnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie poprzez konwekcję</li> <li>– rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z przepływem ciepła</li> </ul>

w  
i  
l  
o  
ś  
c  
i  
o  
w  
y  
m  
b  
i  
l  
a  
n  
s  
i  
e  
c  
i  
e

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			<b>Uczeń:</b>				
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje zależność między wartością ciepła właściwego a szybkością ogrzewania danej porcji substancji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozwiązuje typowe zadania dotyczące ciepła właściwego, z niewielką pomocą nauczyciela</li> <li>– przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych</li> <li>– wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– samodzielnie rozwiązuje typowe zadania dotyczące ciepła właściwego</li> <li>– przelicza wielokrotności i podwielokrotności</li> <li>– przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych</li> <li>– wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>– planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenie ciepła właściwego dowolnej substancji</li> <li>– rozwiązuje nietypowe, złożone zadania dotyczące ciepła właściwego</li> <li>– posługuje się informacjami z analizy tekstów źródłowych, w tym popularnonaukowych, dotyczącymi ciepła właściwego</li> <li>– układa jakościowy bilans cieplny dla podanego przykładu</li> </ul>

y  
p  
o  
w  
e  
n  
i  
e  
o  
b  
l  
i  
c  
z  
e  
n  
i  
o  
w  
e  
z  
a  
d  
a  
n  
i  
a  
p  
r  
z  
e  
m  
i  
a  
n  
e  
n  
e  
r  
g  
i  
i  
w  
p  
r  
o  
c  
e  
s  
a  
c  
h

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobłą	bardzo dobrą	celującą
			<b>Uczeń:</b>				
			– odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia				
<b>2. DRGANIA I FALE MECHANICZNE</b>							
1	<b>Ruch drgający</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady ciał wykonujących ruch drgający</li> <li>– wskazuje położenia równowagi</li> <li>– wymienia wielkości opisujące ruch drgający wraz z jednostkami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość</li> <li>– doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka na sprężynie</li> <li>– oblicza częstotliwość drgań na podstawie okresu i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje amplitudę oraz okres drgań z wykresu zależności wychylenia od czasu</li> <li>– opisuje ruch ciężarka na sprężynie i analizuje przemiany energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia pojęcie drgań mechanicznych i ich rodzaje</li> <li>– opisuje ruch wahadła i analizuje przemiany energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prezentuje doświadczalnie ruch drgający wraz z analizą przemian energetycznych</li> <li>– opisuje cechy siły wypadkowej w przypadku ciała wychylonego z położenia równowagi</li> </ul>
2	<b>Wahadło matematyczne</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia, czym jest wahadło matematyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– prezentuje doświadczalnie ruch drgający prosty</li> <li>– wyznacza doświadczalnie okres i częstotliwość ruchu wahadła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje wykres zależności wychylenia wahadła od czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje zależność między okresem drgań wahadła a jego długością</li> <li>– wyjaśnia sposób działania zegara wahadłowego</li> <li>– opisuje efekt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zasadę działania wahadła Foucaulta</li> <li>– omawia zjawisko rezonansu mechanicznego</li> <li>– opisuje pojęcie izochronizmu</li> </ul>

—o  
pi  
s  
uj  
e  
zj  
a  
w  
is  
k  
o  
o  
d  
bi  
ci  
a  
fa  
li  
o  
d  
p  
rz  
e  
s  
z  
k  
o  
d  
y,  
w  
y  
k  
o  
rz  
y  
st  
uj  
ą  
c  
p  
oj  
ę  
ci  
e  
fa  
z  
y  
d  
r  
g



a ń		Wymagania na ocenę					
Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	dopuszczającą	dostateczną	dobłą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
				– posługuje się pojęciami: szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali	– opisuje zjawisko odbicia fali od przeszkody		– opisuje zjawisko dyfrakcji i interferencji fal mechanicznych
4	<b>Dźwięki</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciem fali akustycznej</li> <li>– wymienia źródła dźwięku</li> <li>– prezentuje doświadczalnie wytwarzanie dowolnej fali dźwiękowej (w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych)</li> <li>– szereguje dźwięki pod względem częstotliwości</li> <li>– wyjaśnia, co nazywamy infradźwiękami i ultradźwiękami</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje mechanizm powstawania dźwięku w powietrzu</li> <li>– wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość i głośność dźwięku</li> <li>– rejestruje i obserwuje oscylogramy dźwięków</li> <li>– wymienia zastosowania infradźwięków i ultradźwięków</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje cechy fali dźwiękowej</li> <li>– opisuje jakościowo związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali</li> <li>– analizuje wykresy fal dźwiękowych, porównuje dźwięki o różnej wysokości, głośności i barwie</li> <li>– omawia mechanizm dźwięków w instrumentach muzycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady występowania w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków</li> <li>– omawia pojęcie hałasu na przykładach</li> <li>– rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych dotyczących fal mechanicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia opóźnienie odgłosu błyskawicy w stosunku do błysku</li> <li>– wyjaśnia zjawisko echa i pogłosu</li> <li>– zna jednostkę natężenia dźwięku (dB)</li> </ul>
<b>3. ELEKTROSTATYKA</b>							
1	<b>Elektryzowanie ciał przez tarcie i dotyk</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk</li> <li>– demonstruje doświadczalnie elektryzowanie ciał przez tarcie i dotyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu i analizuje doświadczenia dotyczące elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje za pomocą elektroskopu i omawia przepływ ładunku w przypadku elektryzowania ciał przez dotyk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia sposób działania drukarki laserowej</li> </ul>
2	<b>Oddziaływanie ciał naelektryzowanych</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– bada jakościowo oddziaływanie ciał naelektryzowanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– formułuje wnioski z przeprowadzonych badań oddziaływania ciał naelektryzowanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– samodzielnie przeprowadza badania ciał naelektryzowanych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia i stosuje prawo Coulomba w zadaniach obliczeniowych (R)</li> </ul>

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobłą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
			– zna rodzaje ładunków elektrycznych	– omawia oddziaływanie jednoimiennych i różnoimiennych ładunków elektrycznych		– zna treść prawa Coulomba	
3	<b>Mikroskopowy obraz elektryzowania ciał</b>	1	– rozpoznaje elementy modelu budowy atomu – określa ładunek elektronu jako ładunek elementarny – rozróżnia przewodniki i izolatory i podaje ich przykłady	– omawia budowę atomu i przyporządkowuje poszczególnym cząstkom ładunki elektryczne – określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego – rysuje schemat budowy przewodnika i izolatora	– omawia różnice w budowie wewnętrznej przewodnika i izolatora (posługuje się pojęciem elektronów swobodnych) – omawia budowę jonów dodatnich i ujemnych – stosuje pojęcie uziemienia	– omawia elektryzowanie przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku	– bada doświadczalnie i wyjaśnia przewodnictwo elektryczne w oparciu o właściwości mikroskopowe ciał
4	<b>Elektryzowanie przez indukcję</b>	1	– demonstruje elektryzowanie przez indukcję	– omawia zachowanie strumienia wody w obecności naelektryzowanego ciała – demonstruje elektryzowanie elektroskopu przez indukcję	– opisuje elektryzowanie przez indukcję jako przemieszczanie się nośników ładunków w przewodnikach i izolatorach – omawia przykłady elektryzowania przez indukcję w przyrodzie	– omawia elektryzowanie przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku – zna zasadę zachowania ładunku elektrycznego	– wykorzystuje zasadę zachowania ładunku w zadaniach obliczeniowych
5	<b>Pole elektrostatyczne (R)</b>	1	– posługuje się pojęciem pola elektrycznego i elektrostatycznego – wie, że ładunki elektryczne są źródłem pola elektrostatycznego – posługuje się pojęciem pola elektrostatycznego do wyjaśnienia zachowania skrawków przymocowanych do naelektryzowanego ciała – rozróżnia pole centralne i jednorodne – rysuje linie pola elektrostatycznego wokół pojedynczego ładunku – wyjaśnia oddziaływanie na odległość ciał naelektryzowanych z użyciem pojęcia pola elektrostatycznego				

			–omawia rozkład linii pola elektrostatycznego wokół układu ładunków				
Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	<b>Wymagania na ocenę</b>				
			dopuszczająca	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
<b>Uczeń:</b>							
<b>4. PRĄD ELEKTRYCZNY</b>							
1	<b>Prąd elektryczny w metalach i elektrolitach</b>	1	– opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako uporządkowany ruch elektronów swobodnych	– omawia schemat przemieszczania się ładunków elektrycznych w przewodniku – opisuje przepływ prądu w elektrolitach jako uporządkowany ruch jonów – podaje przykłady elektrolitów	– omawia różnicę między przepływem prądu w metalowym przewodniku i elektrolicie	– projektuje doświadczenie, w którym bada przepływ prądu w metalowym przewodniku	– projektuje i analizuje doświadczenie, w którym bada przepływ prądu w elektrolicie
2	<b>Napięcie elektryczne</b>	1	– posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego i podaje jego jednostkę – wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia – wskazuje przykłady źródeł napięcia elektrycznego – wskazuje przykłady odbiorników	– opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie – wskazuje, że prąd płynie tylko w obwodzie zamkniętym – wykonuje pomiar napięcia elektrycznego źródła niskonapięciowego (baterii)	– opisuje napięcie elektryczne jako miarę pracy wykonanej przez siły elektryczne podczas przemieszczenia ładunku jednostkowego – zna warunki przepływu prądu – omawia kierunek przepływu prądu – zna elementy obwodów elektrycznych i łączy je ze sobą według schematu	– omawia przykłady źródeł napięcia elektrycznego – stosuje do obliczeń wzór na napięcie elektryczne	– wyjaśnia zasadę działania źródeł napięcia – demonstruje szeregowę i równoległe łączenie źródeł napięcia
3	<b>Natężenie prądu</b>	1	– posługuje się intuicyjnie pojęciem natężenia prądu elektrycznego – podaje jednostkę natężenia prądu	– oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ – buduje prosty obwód elektryczny i mierzy	– stosuje i wyjaśnia proporcjonalność $q \sim t$ – oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $I = \frac{q}{t}$	– zna inne jednostki natężenia prądu	– zna i omawia pierwsze prawo Kirchhoffa jako zasadę zachowania ładunku

			elektrycznego (1 A) – wskazuje amperomierz jako przyrząd do pomiaru natężenia prądu	natężenie prądu w tym odwodzie				
			<b>Wymagania na ocenę</b>					
<b>Nr</b>	<b>Dział tematyczny / Temat lekcji</b>	<b>Liczba godzin przeznaczonych na realizację</b>						
			<b>dopuszczającą</b>	<b>dostateczną</b>	<b>dobrą</b>	<b>bardzo dobrą</b>	<b>celującą</b>	
			<b>Uczeń:</b>					
4	<b>Opór elektryczny. Prawo Ohma</b>	1	– wymienia jednostkę oporu elektrycznego (1 Ω) – podaje, że opór zależy od napięcia źródła i natężenia prądu płynącego w obwodzie	– wyjaśnia, skąd bierze się opór przewodnika – oblicza opór przewodnika, korzystając ze wzoru $R = \frac{U}{I}$	– objaśnia treść prawa Ohma – oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $R = \frac{U}{I}$  – sporządza wykres zależności $I(U)$ – doświadczalnie wyznacza opór elektryczny przewodnika	– oblicza opór odbiorników na podstawie danych tabelarycznych pomiaru napięcia i natężenia – przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych – analizuje wykres zależności między oporem, napięciem i natężeniem i porównuje wartości oporu różnych odbiorników	– omawia zależność oporu od wymiarów opornika i materiału, z którego jest wykonany – omawia rolę oporników w obwodach elektrycznych	
5	<b>Obwody elektryczne</b>	1	– wymienia skutki przepływu prądu elektrycznego – zna zasady bezpiecznego korzystania z sieci elektrycznej – określa umowny kierunek przepływu	– wymienia i omawia rodzaje skutków przepływu prądu elektrycznego – rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego	– łączy według przedstawionego schematu obwód elektryczny	– omawia różnicę między szeregowym a równoległym łączeniem odbiorników – omawia zasadę działania bezpiecznika przeciążeniowego – omawia budowę domowej sieci	– omawia i wyjaśnia zasady bezpiecznego korzystania z sieci elektrycznej i skutki przerwania dostaw do urządzeń o kluczowym znaczeniu	

			<p>prądu</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego</li> <li>– opisuje rolę izolacji oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej</li> </ul>	<p>odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje rolę bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej</li> </ul>		elektrycznej		
			<b>Wymagania na ocenę</b>					
<b>Nr</b>	<b>Dział tematyczny / Temat lekcji</b>	<b>Liczba godzin przeznaczonych na realizację</b>						
			<b>dopuszczającą</b>	<b>dostateczną</b>	<b>dobłą</b>	<b>bardzo dobrą</b>	<b>celującą</b>	
			<b>Uczeń:</b>					
				<ul style="list-style-type: none"> <li>– wie, na czym polega zwarcie</li> <li>– wskazuje skutki przzerwania dostaw energii elektrycznej</li> </ul>				
6	<b>Praca prądu elektrycznego</b>	1	<p>odczytuje dane z tabliczki znamionowej odbiornika</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– odczytuje z licznika zużyta energię elektryczną</li> <li>– podaje jednostkę pracy prądu elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza pracę prądu elektrycznego, korzystając ze wzoru <math>W = U \cdot t</math></li> <li>– podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje przemiany energii elektrycznej w urządzeniach elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje w obliczeniach zależności między pracą prądu, napięciem, natężeniem i oporem</li> <li>– oblicza opór uzwojenia silnika elektrycznego, przekształcając znane zależności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wiąże pracę odbiornika (np. grzałki) z tempem ogrzewania substancji (np. wody w czajniku)</li> </ul>	
7	<b>Moc prądu elektrycznego</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciem mocy prądu elektrycznego wraz z jej jednostką</li> <li>– określa, że moc prądu elektrycznego zależy od napięcia źródła i natężenia płynącego prądu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza moc odbiornika ze wzoru <math>P = U \cdot I</math></li> <li>– omawia różnicę pomiędzy mocą prądu elektrycznego a mocą odbiornika</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru <math>P = U \cdot I</math></li> <li>– zna pojęcie mocy znamionowej</li> <li>– przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– oblicza koszt energii elektrycznej wykorzystywanej do wykonania czynności domowych</li> <li>– wymienia przykłady zachowań ograniczających zużycie energii elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia i omawia zachowanie mające na celu oszczędzanie energii elektrycznej</li> <li>– analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe dotyczące energii elektrycznej</li> </ul>	
<b>5. MAGNETYZM</b>								
1	<b>Właściwości magnetyczne ciał</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje nazwy biegunów magnesów trwałych i opisuje oddziaływania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje pole magnetyczne kuli ziemskiej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady jego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– używa pojęcia pola magnetycznego i linii pola magnetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciem domen magnetycznych i omawia na schemacie</li> </ul>	

			<p>między nimi</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna przykłady ferromagnetyków</li> </ul>	<p>zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje oddziaływanie magnesu na opiłki żelaza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia właściwości ferromagnetyków</li> </ul>	<p>właściwości ferromagnetyków</p>
Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	<b>Wymagania na ocenę</b>				
			<b>dopuszczająca</b>	<b>dostateczną</b>	<b>dobrą</b>	<b>bardzo dobrą</b>	<b>celującą</b>
			<b>Uczeń:</b>				
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje sposób posługiwania się kompasem</li> </ul>				
2	<b>Pole magnetyczne przewodnika z prądem</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje, że prąd płynący przez przewodnik jest źródłem pola magnetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje regułę Ampère'a</li> <li>– rysuje linie pola wokół przewodnika z prądem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wykorzystuje regułę prawej dłoni do ustalenia zwrotu linii pola magnetycznego przewodnika liniowego</li> <li>– opisuje pole magnetyczne wokół przewodnika kołowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje doświadczalnie regułę literową</li> </ul>
3	<b>Elektromagnes i jego zastosowanie</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje działanie elektromagnesu na przedmioty żelazne i magnesy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady zastosowania elektromagnesu</li> <li>– opisuje zasadę działania elektromagnesu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>– porównuje jakościowo pole magnetyczne dwóch zwojnic o różnej liczbie zwojów i różnym natężeniu</li> <li>– wskazuje bieguny elektromagnesu</li> <li>– stosuje regułę prawej dłoni do określenia biegunów magnetycznych zwojnicy</li> <li>– wskazuje bieguny N i S w elektromagnesie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez przepływ prądu elektrycznego</li> <li>– samodzielnie buduje elektromagnes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje urządzenie wykorzystujące elektromagnes</li> <li>– analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przedstawia prezentację lub model wraz z zastosowaniem</li> </ul>

z pr ąd em							
Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			<b>Uczeń:</b>				
5	<b>Silniki prądu elektrycznego</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje, że w skład silnika wchodzi m.in. wirnik i stojan</li> <li>– wie, że silnik zamienia energię elektryczną na mechaniczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika elektrycznego na prąd stały</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– buduje prosty silnik elektryczny z baterii, magnesu neodymowego i drutu oraz demonstruje jego działanie</li> <li>– wyjaśnia funkcję komutatora w silniku prądu elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia zastosowania silników na prąd stały</li> <li>– wskazuje, że w większości domowych urządzeń elektrycznych znajdują się silniki elektryczne na prąd przemienny, podaje ich przykłady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia model silnika elektrycznego i zasadę jego działania</li> <li>– zna i omawia pojęcie prądu indukcyjnego</li> <li>– omawia zasadę działania prądnicy</li> <li>– demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie</li> </ul>
6	<b>Fale elektromagnetyczne</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofałe, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma</li> <li>– podaje wartość prędkości fali elektromagnetycznej w próżni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje źródła fal elektromagnetycznych</li> <li>– posługuje się pojęciem widma fal elektromagnetycznych</li> <li>– wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje falę elektromagnetyczną jako rozchodzące się w przestrzeni i oddziałujące pola elektryczne i magnetyczne</li> <li>– wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia widmo fal elektromagnetycznych według wybranej wielkości fizycznej (długości fali albo częstotliwości)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, dotyczące fal elektromagnetycznych i przygotowuje prezentację wybranego zagadnienia</li> </ul>
<b>6. OPTYKA</b>							

–w  
i  
e  
,  
ż  
e

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			<b>Uczeń:</b>				
			<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje przykłady źródeł światła</li> <li>– podaje wartość prędkości światła w próżni</li> </ul>				
2	<b>Prostoliniowe rozchodzenie się światła</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje, że światło (w ośrodkach jednorodnych) porusza się prostoliniowo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła</li> <li>– rozróżnia ośrodki jednorodne i niejednorodne optycznie</li> <li>– definiuje promień świetlny</li> <li>– demonstruje powstanie obszarów cienia i półcienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia powstanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zjawiska zaćmienia Księżyca i Słońca</li> <li>– omawia zasadę działania kamery otworkowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– projektuje i wykorzystuje kamerę otworkową</li> </ul>
3	<b>Odbicie i rozproszenie</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje przykłady odbicia światła w życiu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– stosuje prawo odbicia w zadaniach obliczeniowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– wyjaśnia zasadę działania peryskopu i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje zastosowanie zjawiska odbicia (np.</li> </ul>



	<b>światła</b>		codziennym	padania i kąt odbicia – opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych	– podaje przykłady zastosowania prawa odbicia	elementów odblaskowych	w kalejdoskopie, pułapce optycznej) – wyjaśnia rolę warstwy antyrefleksyjnej	
4	<b>Zwierciadła płaskie</b>	1	– demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim	– rysuje obraz świecącego punktu w zwierciadle płaskim – rysuje odbicie lustrzane obrazu dwuwymiarowego	– podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim	– rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim	– wyjaśnia, dlaczego w zwierciadle płaskim powstaje obraz lustrzany, a nie odwrócony	
5	<b>Zwierciadła kuliste i ich zastosowanie</b>	1	– rozróżnia rodzaje zwierciadeł kulistych – wskazuje na schemacie oś optyczną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła kulistego – podaje zastosowania zwierciadeł kulistych –	– posługuje się pojęciem ogniska i ogniskowej zwierciadła kulistego – demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych	– oblicza wartość ogniskowej ze wzoru $f = \frac{r}{2}$	– omawia zastosowania zwierciadeł kulistych	– omawia zastosowania zwierciadeł parabolicznych	
			<b>Wymagania na ocenę</b>					
<b>Nr</b>	<b>Dział tematyczny / Temat lekcji</b>	<b>Liczba godzin przeznaczonych na realizację</b>						
			<b>dopuszczającą</b>	<b>dostateczną</b>	<b>dobrą</b>	<b>bardzo dobrą</b>	<b>celującą</b>	
			<b>Uczeń:</b>					
6	<b>Obrazy wytworzone przez zwierciadła kuliste</b>	1	– określa rodzaj zwierciadła na podstawie wytworzonego obrazu – wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła	analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych – opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego	– rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego – demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych	– rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie – podaje cechy obrazu w zwierciadle wypukłym na podstawie odległości przedmiotu od zwierciadła – oblicza powiększenie obrazu	– rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego	
7	<b>Zjawisko załamania światła</b>	1	– demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków	– szkicuje schemat przejścia wiązki światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i załamania	– stosuje prawo załamania do analizy przejścia wiązki światła przez granicę dwóch ośrodków	– wskazuje powiązanie kąta załamania z szybkością rozchodzenia się światła w każdym z	– wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków	

					– podaje przykłady złudzeń optycznych związanych ze zjawiskiem załamania światła	ośrodków	od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach – omawia zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia – wyjaśnia zasadę działania światłowodu
--	--	--	--	--	--	----------	---

–w  
y  
j  
a  
ś  
n  
i  
a  
,  
n  
a  
c  
z  
y  
m  
p  
o  
l  
e  
g  
a  
w  
i  
d  
z  
e  
n  
i  
e  
b  
a  
r  
w

	Dział tematyczny /	Liczba godzin	Wymagania na ocenę
--	--------------------	---------------	--------------------

Nr	Temat lekcji	przeznaczonych na realizację					
			dopuszczającą	dostateczną	dobłą	bardzo dobrą	celującą
			<b>Uczeń:</b>				
9	Zjawiska optyczne w przyrodzie (R)	1	<p>– rozpoznaje tęczę jako efekt załamania, wewnętrznego odbicia i rozszczepienia światła słonecznego i omawia schemat jej powstawania</p> <p>wskazuje miraż jako zjawisko polegające na tworzeniu się pozornych obrazów i wskazuje przykłady jego występowania</p> <p>wyjaśnia powstawanie halo słonecznego</p> <p>demonstruje rozchodzenie się światła w ośrodku niejednorodnym</p> <p>omawia korzyści i zagrożenia związane z występowaniem zjawisk optycznych w przyrodzie</p> <p>analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje prezentację wybranego zagadnienia</p>				
10	Rodzaje i właściwości soczewek	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje rodzaje soczewek</li> <li>– opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą</li> <li>– posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę rozpraszającą</li> <li>– posługuje się pojęciem ogniska pozornego soczewki rozpraszającej</li> <li>– posługuje się pojęciem ogniska i ogniskowej soczewki skupiającej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki</li> <li>– porównuje soczewki o różnej ogniskowej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– określa właściwości soczewki szklanej na podstawie jej kształtu</li> <li>– oblicza zdolność skupiającą soczewki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– posługuje się pojęciem aberracji sferycznej soczewki</li> </ul>
11	Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> <li>– wskazuje na schemacie oś optyczną, ognisko, ogniskową</li> <li>– demonstruje powstawanie ostrego obrazu przedmiotu na ekranie za pomocą soczewki skupiającej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– charakteryzuje obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– demonstruje powstawanie różnych obrazów za pomocą soczewek w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rozpraszającej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje i oblicza powiększenie obrazu otrzymywanego za pomocą soczewki, wykorzystując wzory  <math display="block">p = \frac{H}{h} \quad i \quad p = \frac{x}{y}</math> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna i stosuje wzór soczewkowy</li> </ul>
12	Konstrukcyjne wyznaczanie obrazów otrzymywanych w soczewkach	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje konstrukcje obrazu punktu świecącego otrzymywanego za pomocą soczewki skupiającej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje konstrukcje obrazu obiektu świecącego otrzymywanego za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia zasadę konstrukcji soczewki Fresnela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– rysuje konstrukcje obrazu obiektu otrzymywanego przez układ soczewek</li> </ul>

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobłą	bardzo dobrą	celującą
			<b>Uczeń:</b>				
13	<b>Przyrządy optyczne</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>– zna elementy układu optycznego oka</li> <li>– podaje, że oko ludzkie ma zdolność akomodacji</li> <li>– rozróżnia krótkowzroczność i dalekowzroczność</li> <li>– podaje przykłady przyrządów optycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– definiuje akomodację jako zdolność przystosowania oka do ostrego postrzegania przedmiotów znajdujących się w różnych odległościach</li> <li>– wyjaśnia, na czym polega krótkowzroczność i dalekowzroczność</li> <li>– podaje rodzaje soczewek (skupiające, rozpraszające) stosowanych do korygowania wad wzroku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– opisuje i przedstawia na schemacie miejsce powstawania obrazu w przypadku krótkowzroczności i dalekowzroczności</li> <li>– opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– podaje znak zdolności soczewek korekcyjnych</li> <li>– omawia zasadę działania mikroskopu i lunety, używając pojęć oko, okular, obiektyw, obiekt</li> <li>– podaje zastosowania przyrządów optycznych</li> <li>– demonstruje budowę lunety Galileusza.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– omawia układ optyczny mikroskopu i lunety/ refraktora</li> <li>– omawia zasadę działania aparatu fotograficznego i rolę obiektywów</li> <li>– wskazuje przyczyny astygmatyzmu i sposób korekcji tej wady za pomocą soczewek cylindrycznych.</li> </ul>