

Wymagania edukacyjne z przedmiotu fizyka dla klasy 8 na rok 2024/2025 na podstawie programu wydawnictwa MAC

Ewelina Sułowicz

Zasady ogólne:

1. Na podstawowym poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania obowiązkowe (łatwe – na stopień dostateczny i bardzo łatwe – na stopień dopuszczający); niektóre czynności ucznia mogą być wspomagane przez nauczyciela (np. rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający – przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań wyższych niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać samodzielnie (na stopień dobry – niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie wyższe niż dostateczny uczeń wykonuje zadania dodatkowe (na stopień dobry – umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry – trudne).
4. Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który opanował wszystkie treści z podstawy programowej oraz rozwiązuje zadania o wysokim stopniu trudności.

Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
		dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
Moc i jej jednostki	1	Uczeń:				
		<ul style="list-style-type: none"> – zna pojęcie mocy i jej jednostkę w układzie SI – potrafi podać związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem mocy – odczytuje moc urządzenia z tabliczki znamionowej – rozwiązuje zadania obliczeniowe, wykorzystując związek z pracą i czasem, w którym została wykonana 	<ul style="list-style-type: none"> – porównuje moc dwóch urządzeń elektrycznych – porównuje moc dwóch urządzeń na podstawie wykresu zależności pracy od czasu 	<ul style="list-style-type: none"> – zna jednostkę kWh i wyjaśnia jej zastosowanie – omawia i wyjaśnia znaczenie wartości mocy na tabliczkach znamionowych urządzeń elektrycznych 	Wzorowo wykonuje zadania i trudniejsze zadania

Energia mechaniczna	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem energii mechanicznej – zna jednostkę energii w układzie SI – zna zależność między zmianą energii a wykonaną pracą 	<ul style="list-style-type: none"> – rozumie, że przyrost energii mechanicznej ciała jest równy pracy sił zewnętrznych, wykonanych nad układem – wymienia rodzaje energii mechanicznej – rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące zmiany energii mechanicznej i pracy wykonanej przez siły zewnętrzne 	<ul style="list-style-type: none"> – zauważa możliwość zwiększenia energii układu poprzez wykonanie nad nim pracy – omawia przemiany energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii mechanicznej układu 	Wzorowo wykonuje zadania i trudniejsze zadania
Energia potencjalna grawitacji i sprężystości	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciami energii potencjalnej grawitacji i energii potencjalnej sprężystości – wyjaśnia różnice między rodzajami energii potencjalnej – zauważa związek energii potencjalnej grawitacji z położeniem ciała na określonej wysokości nad poziomem zerowym energii 	<ul style="list-style-type: none"> – bada, od czego zależy energia potencjalna grawitacji – opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii potencjalnej – wyjaśnia związek między właściwościami sprężystymi ciała a jego zdolnością do wykonania pracy – oblicza wartość energii potencjalnej grawitacji z zależności $E_p = m \cdot g \cdot h$ 	<ul style="list-style-type: none"> – wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji – analizuje przemiany energii ciała zmieniającego wysokość nad danym poziomem zerowym – rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące energii potencjalnej grawitacji i jej zmian w zależności od wysokości 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe dotyczące zmian energii potencjalnej grawitacji – wyjaśnia związek energii potencjalnej sprężystości z właściwościami sprężystymi substancji 	– wyjaśnia zmiany energii potencjalnej grawitacji przy zmianie wysokości nad wybranym poziomem

6	Energia kinetyczna	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem energii kinetycznej – zna związek energii kinetycznej z masą i wartością prędkości ciała – zauważa związek energii kinetycznej z ruchem ciała 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje, od czego zależy energia kinetyczna – szacuje wartość energii kinetycznej ciała na podstawie obserwacji – rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną – wyznacza zmianę energii kinetycznej ciała 	<ul style="list-style-type: none"> – zauważa i wyjaśnia związek energii kinetycznej z kwadratem wartości prędkości ciała 	<ul style="list-style-type: none"> – wyprowadza wzór na energię kinetyczną, korzystając z pojęcia pracy – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzoru na energię kinetyczną w ruchu jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> – wzorowo wykonuje zadania i trudniejsze zadania
7	Zasada zachowania energii mechanicznej	1	<ul style="list-style-type: none"> – zna zasadę zachowania energii mechanicznej – określa, kiedy ciało posiada dany rodzaj energii – wie, że energia mechaniczna ciągle przekształca się z jednego rodzaju w inny 	<ul style="list-style-type: none"> – formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej i wykorzystuje ją do opisu zjawisk – wykazuje na przykładach słuszność zasady zachowania energii mechanicznej – wykorzystuje do obliczeń zasadę zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przemiany energii podczas ruchu wahadła – przeprowadza doświadczenie ilustrujące słuszność zasady zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane z przemianami energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> – planuje doświadczenia ilustrujące zasadę zachowania energii mechanicznej
	Podsumowanie działu 7	1					

Kartkówka		
-----------	--	--

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
Uczeń:							
2. ZJAWISKA CIEPLNE							
1	Energia wewnętrzna i temperatura	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem temperatury i porównuje średnią energię kinetyczną cząsteczek dwóch ciał na podstawie informacji o ich temperaturze – posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita) – rozumie zależność między skalami temperatur (Celsjusza i Kelvina) 	<ul style="list-style-type: none"> – określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane i analizuje jakościowo ten związek – przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie – określa, czym jest energia wewnętrzna i wymienia jej składowe – podaje związek 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, że wzrost średniej energii kinetycznej cząsteczek cieczy lub gazów powoduje wzrost ich temperatury – omawia doświadczenie potwierdzające związek między temperaturą a ruchem cząsteczek 	<ul style="list-style-type: none"> – przeprowadza doświadczenie związane z zależnością między temperaturą a ruchem cząsteczek – wyjaśnia związek pomiędzy energią wewnętrzną a energią kinetyczną i potencjalną cząsteczek oraz liczbą cząsteczek budujących ciało 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie potwierdzające związek między temperaturą a energią wewnętrzną – wyjaśnia sposób, w jaki wykonanie pracy zmienia energię wewnętrzną ciała – wyjaśnia różnice między energią mechaniczną i energią wewnętrzną ciała

			<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady sytuacji z życia codziennego, w których wykonana praca ma wpływ na energię wewnętrzną ciała 	<ul style="list-style-type: none"> – pomiędzy energią wewnętrzną ciała a sumą energii kinetycznych i potencjalnych cząsteczek oraz liczbą cząsteczek budujących to ciało – podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI – określa związek pomiędzy energią wewnętrzną a wykonaną pracą 			
2	Ciepły przepływ energii	1	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przepływ ciepła z ciała o wyższej temperaturze do ciała o temperaturze niższej w przypadku kontaktu tych ciał 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia i analizuje jakościowo przykłady, w których zmiana energii wewnętrznej następuje na skutek przepływu energii na sposób ciepła lub wykonanej pracy 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przemiany energii w silniku cieplnym – podaje treść pierwszej zasady termodynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest równowaga termiczna – rozwiązuje zadania (problemy) związane z pierwszą zasadą termodynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> – Wzorowo wykonuje zadania i trudniejsze zadania

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

Nr	Temat lekcji	przeznaczonych na realizację					
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
			<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady z życia codziennego, w których można zaobserwować przepływ ciepła – wie, że energię wewnętrzną ciała można zmienić, wykonując nad ciałem pracę lub przez cieplny przepływ energii – potrafi przeprowadzić proste doświadczenie obrazujące zmianę temperatury ciała w wyniku cieplnego przepływu energii lub wykonania nad nim pracy 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem cieplnego przepływu energii oraz jednostką w układzie SI – podaje przykłady ciał pozostających w równowadze termicznej – wskazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła 		<ul style="list-style-type: none"> – analizuje teksty dotyczące pierwszej zasady termodynamiki – przeprowadza doświadczenia ilustrujące pierwszą zasadę termodynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, w jaki sposób można zmienić energię układu (energję wewnętrzną), wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła – rozwiązuje zadania (problemy) złożone, związane z pierwszą zasadą termodynamiki, analizuje, szacuje wyniki, zapisuje wyniki zgodnie z zasadą zaokrąglania
3	Sposoby przekazywania ciepła	1	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady przepływu energii w wyniku konwekcji i przewodnictwa 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia trzy sposoby cieplnego przepływu energii – omawia różnice między 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zjawisko konwekcji, przewodnictwa – opisuje znaczenie 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia rolę konwekcji w ogrzewaniu pomieszczeń – omawia rolę izolacji 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie demonstrujące rolę izolacji termicznej

			<p>cieplnego</p> <ul style="list-style-type: none"> – prezentuje doświadczalnie zjawisko konwekcji i przewodnictwa cieplnego – podaje przykłady przewodników i izolatorów cieplnych wykorzystywanych w życiu codziennym 	<p>przewodnikami i izolatorami</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje role izolacji cieplnej – opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji i podaje przykłady wykorzystania zjawiska konwekcji – zna pojęcie promieniowania termicznego 	<p>konwekcji w czasie ogrzewania i prawidłowej wentylacji pomieszczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia doświadczenie demonstrujące przepływ energii poprzez promieniowanie 	<p>termicznej pomieszczeń</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego w cieczech i gazach przepływ energii odbywa się głównie poprzez konwekcję – rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z przepływem ciepła
4	Ciepło właściwe	2	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego substancji, porównuje je dla różnych substancji 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką opisuje zależność zmiany temperatury ciała od ilości ciepła wymienionego z otoczeniem i masy ciała 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje ciepło właściwe substancji – omawia znaczenie dużego ciepła właściwego wody; wyznacza doświadczalnie ciepło właściwe wody i porównuje wynik z danymi tablicowymi 	<ul style="list-style-type: none"> – przekształca zależność $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ i oblicza każdą z występujących w nim wielkości – wyjaśnia zasadę działania kalorymetru 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia sens fizyczny ciepła właściwego – oblicza wielkości w ilościowym bilansie cieplnym

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę
----	---------------------------------	--	--------------------

			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą	
			Uczeń:					
			<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zależność między wartością ciepła właściwego a szybkością ogrzewania danej porcji substancji 	<ul style="list-style-type: none"> – rozwiązuje typowe zadania dotyczące ciepła właściwego, z niewielką pomocą nauczyciela – przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych – wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi 	<ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie rozwiązuje typowe zadania dotyczące ciepła właściwego – przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych – wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska 		<ul style="list-style-type: none"> – planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenie ciepła właściwego dowolnej substancji – rozwiązuje nietypowe, złożone zadania dotyczące ciepła właściwego – posługuje się informacjami z analizy tekstów źródłowych, w tym popularnonaukowych, dotyczącymi ciepła właściwego – układa jakościowy bilans cieplny dla podanego przykładu 	
5	Przemiany energii w procesach topnienia	1	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i parowania 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia stałość temperatury podczas topnienia i krzepnięcia, 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia i parowania 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zasadę działania chłodziarki – rozwiązuje nietypowe 	

	i parowania		<ul style="list-style-type: none"> – przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń, zapisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski – zna pojęcia ciepła topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania – podaje przykłady z życia codziennego, kiedy można zaobserwować zjawiska topnienia i parowania – odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia 	<ul style="list-style-type: none"> – sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury – opisuje zależność między ilością ciepła potrzebnego do stopienia ciała stałego w temperaturze topnienia do masy tego ciała – opisuje zależność między ilością ciepła potrzebnego do wyparowania cieczy a masą tej cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> – mimo zmiany energii wewnętrznej – prezentuje doświadczalnie wrzenie cieczy przy obniżonym ciśnieniu – analizuje energetycznie zjawiska parowania i wrzenia, omawia różnice między tymi procesami – rozwiązuje typowe nieobliczeniowe zadania dotyczące przemian energii w procesach topnienia i parowania 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje ciepło topnienia substancji – definiuje ciepło parowania na podstawie proporcjonalności ciepła parowania do masy – przeprowadza proste obliczenia wynikające ze wzoru na ciepło topnienia i parowania, zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych 	nieobliczeniowe zadania przemian energii w procesach topnienia i parowania
--	--------------------	--	--	--	--	--	--

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				

			– odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia				
6	Podsumowanie działu 1	1					
7	Sprawdzian	1					
3. DRGANIA I FALE MECHANICZNE							
1	Ruch drgający	1	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady ciał wykonujących ruch drgający – wskazuje położenia równowagi – wymienia wielkości opisujące ruch drgający wraz z jednostkami 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje znaczenie pojęć: położenie równowagi, wychylenie, amplituda, okres, częstotliwość – doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka na sprężynie – oblicza częstotliwość drgań na podstawie okresu i odwrotnie 	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje amplitudę oraz okres drgań z wykresu zależności wychylenia od czasu – opisuje ruch ciężarka na sprężynie i analizuje przemiany energii 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcie drgań mechanicznych i ich rodzaje – opisuje ruch wahadła i analizuje przemiany energii 	<ul style="list-style-type: none"> – prezentuje doświadczalnie ruch drgający wraz z analizą przemian energetycznych – opisuje cechy
2	Wahadło matematyczne	1	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym jest wahadło matematyczne 	<ul style="list-style-type: none"> – prezentuje doświadczalnie ruch drgający prosty – wyznacza doświadczalnie okres i częstotliwość ruchu wahadła 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykres zależności wychylenia wahadła od czasu 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zależność między okresem drgań wahadła a jego długością – wyjaśnia sposób działania zegara wahadłowego – opisuje efekt stroboskopowy 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasadę działania wahadła Foucaulta – omawia zjawisko rezonansu mechanicznego – opisuje pojęcie izochronizmu

3	Fale mechaniczne	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem fali – prezentuje doświadczalnie rozchodzenie się dowolnej fali mechanicznej – prezentuje doświadczalnie rozchodzenie się fali poprzecznej i podłużnej w ośrodku sprężystym 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje różnice między falą poprzeczną a podłużną – posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami 	<ul style="list-style-type: none"> – przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) – zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje mechanizm przekazywania drgań mechanicznych – rozwiązuje zadania (problemy) z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych dotyczących fal mechanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawisko odbicia fali od przeszkody, wykorzystując pojęcie fazy drgań
---	-------------------------	---	--	--	---	--	---

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
				<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciami: szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawisko odbicia fali od przeszkody 		<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawisko dyfrakcji i interferencji fal mechanicznych
4	Dźwięki	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem fali akustycznej – wymienia źródła 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje mechanizm powstawania dźwięku w powietrzu 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje cechy fali dźwiękowej – opisuje jakościowo 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady występowania w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia opóźnienie odgłosu błyskawicy w stosunku do błysku

			<p>dźwięku</p> <ul style="list-style-type: none"> – prezentuje doświadczalnie wytwarzanie dowolnej fali dźwiękowej (w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych) – szereguje dźwięki pod względem częstotliwości – wyjaśnia, co nazywamy infradźwiękami i ultradźwiękami 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia wielkości fizyczne, od których zależy wysokość i głośność dźwięku – rejestruje i obserwuje oscylogramy dźwięków – wymienia zastosowania infradźwięków i ultradźwięków 	<p>związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali</p> <ul style="list-style-type: none"> – analizuje wykresy fal dźwiękowych, porównuje dźwięki o różnej wysokości, głośności i barwie – omawia mechanizm dźwięków w instrumentach muzycznych 	<p>infradźwięków i ultradźwięków</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia pojęcie hałasu na przykładach – rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych dotyczących fal mechanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zjawisko echa i pogłosu – zna jednostkę natężenia dźwięku (dB)
5	Podsumowanie działu 2	1					
6	Sprawdzian	1					
4. ELEKTROSTATYKA							
1	Elektryzowanie ciał przez tarcie i dotyk	1	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje w otoczeniu zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk – demonstruje doświadczalnie elektryzowanie ciał przez tarcie i dotyk 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu i analizuje doświadczenia dotyczące elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia elektryzowanie przez tarcie i dotyk, wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje za pomocą elektroskopu i omawia przepływ ładunku w przypadku elektryzowania ciał przez dotyk 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia sposób działania drukarki laserowej

2	Oddziaływanie ciał naelektryzowanych	1	– demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych	– bada jakościowo oddziaływanie ciał naelektryzowanych	– formułuje wnioski z przeprowadzonych badań oddziaływania ciał naelektryzowanych	– samodzielnie przeprowadza badania ciał naelektryzowanych	
---	---	---	---	--	---	--	--

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
			– zna rodzaje ładunków elektrycznych	– omawia oddziaływanie jednoimiennych i różnoimiennych ładunków elektrycznych		– zna treść prawa Coulomba	
3	Mikroskopowy obraz elektryzowania ciał	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	– omawia różnice w budowie wewnętrznej przewodnika i izolatora (posługuje się pojęciem elektronów swobodnych) – omawia budowę jonów	– omawia elektryzowanie przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku	– bada doświadczalnie i wyjaśnia przewodnictwo elektryczne w oparciu o właściwości mikroskopowe ciał

				wielokrotność ładunku elementarnego – rysuje schemat budowy przewodnika i izolatora	– dodatnich i ujemnych – stosuje pojęcie uziemienia			
4	Elektryzowanie przez indukcję	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	Pole elektrostatyczne (R)	1	<ul style="list-style-type: none"> – 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 					
6	Podsumowanie działu 3	1						
7	Sprawdzian	1						

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
Uczeń:							
5. PRĄD ELEKTRYCZNY							
1	Prąd elektryczny w metalach i elektrolitach	1	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako uporządkowany ruch elektronów swobodnych 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia schemat przemieszczania się ładunków elektrycznych w przewodniku – opisuje przepływ prądu w elektrolitach jako uporządkowany ruch jonów – podaje przykłady elektrolitów 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia różnicę między przepływem prądu w metalowym przewodniku i elektrolicie 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie, w którym bada przepływ prądu w metalowym przewodniku 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje i analizuje doświadczenie, w którym bada przepływ prądu w elektrolicie
2	Napięcie elektryczne	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się intuicyjnie pojęciem napięcia elektrycznego i podaje jego jednostkę – wskazuje woltomierz jako przyrząd do pomiaru napięcia – wskazuje przykłady źródeł napięcia 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przemiany energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie – wskazuje, że prąd płynie tylko w obwodzie zamkniętym – wykonuje 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje napięcie elektryczne jako miarę pracy wykonanej przez siły elektryczne podczas przemieszczenia ładunku jednostkowego – zna warunki przepływu 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przykłady źródeł napięcia elektrycznego – stosuje do obliczeń wzór na napięcie elektryczne 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasadę działania źródeł napięcia – demonstruje szeregowo i równoległe łączenie źródeł napięcia

			<p>elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje przykłady odbiorników 	<p>pomiar napięcia elektrycznego źródła niskonapięciowego (baterii)</p>	<p>prądu</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia kierunek przepływu prądu – zna elementy obwodów elektrycznych i łączy je ze sobą według schematu 		
3	Natężenie prądu	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się intuicyjnie pojęciem natężenia prądu elektrycznego – podaje jednostkę natężenia prądu elektrycznego (1 A) – wskazuje amperomierz jako przyrząd do pomiaru natężenia prądu 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza natężenie prądu ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ – buduje prosty obwód elektryczny i mierzy natężenie prądu w tym odwodzie 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje i wyjaśnia proporcjonalność $q \sim t$ – oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $I = \frac{q}{t}$ 	<ul style="list-style-type: none"> – zna inne jednostki natężenia prądu 	<ul style="list-style-type: none"> – zna i omawia pierwsze prawo Kirchhoffa jako zasadę zachowania ładunku

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych	Wymagania na ocenę
----	---------------------------------	------------------------------	--------------------

		na realizację					
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
4	Opór elektryczny. Prawo Ohma	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia jednostkę oporu elektrycznego (1Ω) – podaje, że opór zależy od napięcia źródła i natężenia prądu płynącego w obwodzie 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, skąd bierze się opór przewodnika – oblicza opór przewodnika, korzystając ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ 	<ul style="list-style-type: none"> – objaśnia treść prawa Ohma – oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $R = \frac{U}{I}$ – sporządza wykres zależności $I(U)$ – doświadczalnie wyznacza opór elektryczny przewodnika 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zależność oporu od wymiarów opornika i materiału, z którego jest wykonany – omawia rolę oporników w obwodach elektrycznych
5	Obwody	1	– wymienia skutki	– wymienia i omawia	– łączy według	– omawia różnicę	– omawia i wyjaśnia

	elektryczne		<p>przepływu prądu elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna zasady bezpiecznego korzystania z sieci elektrycznej – określa umowny kierunek przepływu prądu – rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego – opisuje rolę izolacji oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej 	<p>rodzaje skutków przepływu prądu elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> – rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów – opisuje rolę bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej 	<p>przedstawionego schematu obwód elektryczny</p>	<p>między szeregowym a równoległym łączeniem odbiorników</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia zasadę działania bezpiecznika przeciążeniowego – omawia budowę domowej sieci elektrycznej 	<p>zasady bezpiecznego korzystania z sieci elektrycznej i skutki przzerwania dostaw do urządzeń o kluczowym znaczeniu</p>
--	--------------------	--	--	---	---	--	---

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				

				<ul style="list-style-type: none"> – wie, na czym polega zwarcie – wskazuje skutki przzerwania dostaw energii elektrycznej 			
6	Praca prądu elektrycznego	1	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje dane z tabliczki znamionowej odbiornika – odczytuje z licznika zużytą energię elektryczną – podaje jednostkę pracy prądu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza pracę prądu elektrycznego, korzystając ze wzoru $W = \frac{U}{t}$ – podaje przykłady pracy wykonanej przez prąd elektryczny 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przemiany energii elektrycznej w urządzeniach elektrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje w obliczeniach zależności między pracą prądu, napięciem, natężeniem i oporem – oblicza opór uzwojenia silnika elektrycznego, przekształcając znane zależności 	<ul style="list-style-type: none"> – wiąże pracę odbiornika (np. grzałki) z tempem ogrzewania substancji (np. wody w czajniku)
7	Moc prądu elektrycznego	1	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem mocy prądu elektrycznego wraz z jej jednostką – określa, że moc prądu elektrycznego zależy od napięcia źródła i natężenia płynącego prądu 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza moc odbiornika ze wzoru $P = U \cdot I$ – omawia różnicę pomiędzy mocą prądu elektrycznego a mocą odbiornika 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $P = U \cdot I$ – zna pojęcie mocy znamionowej – przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dzule i odwrotnie 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza koszt energii elektrycznej wykorzystywanej do wykonania czynności domowych – wymienia przykłady zachowań ograniczających zużycie energii elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> – przedstawia i omawia zachowanie mające na celu oszczędzanie energii elektrycznej – analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe dotyczące energii elektrycznej
8	Podsumowanie działu 4	2					
9	Sprawdzian	1					

6. MAGNETYZM							
1	Właściwości magnetyczne ciał	1	<ul style="list-style-type: none"> – podaje nazwy biegunów magnesów trwałych i opisuje oddziaływania między nimi – opisuje i demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje pole magnetyczne kuli ziemskiej – zna przykłady ferromagnetyków 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje oddziaływanie magnesu na żelazo i podaje przykłady jego zastosowania – demonstruje oddziaływanie magnesu na opłuki żelaza 	<ul style="list-style-type: none"> – używa pojęcia pola magnetycznego i linii pola magnetycznego – omawia właściwości ferromagnetyków 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem domen magnetycznych i omawia na schemacie właściwości ferromagnetyków

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę					
			dopuszczająca	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą	
			Uczeń:					
			– opisuje sposób posługiwania się kompasem					
2	Pole magnetyczne przewodnika z prądem	1	– podaje, że prąd płynący przez przewodnik jest źródłem pola magnetycznego	– demonstruje oddziaływanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje regułę Ampère'a – rysuje linie pola wokół przewodnika z prądem 	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje regułę prawej dłoni do ustalenia zwrotu linii pola magnetycznego przewodnika liniowego – opisuje pole 		

						magnetyczne wokół przewodnika kołowego	
3	Elektromagnes i jego zastosowanie	1	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje działanie elektromagnesu na przedmioty żelazne i magnesy 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady zastosowania elektromagnesu – opisuje zasadę działania elektromagnesu 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje rolę rdzenia w elektromagnesie – porównuje jakościowo pole magnetyczne dwóch zwojnic o różnej liczbie zwojów i różnym natężeniu – wskazuje bieguny elektromagnesu – stosuje regułę prawej dłoni do określenia biegunów magnetycznych zwojnicy – wskazuje bieguny N i S w elektromagnesie 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zachowanie igły magnetycznej z użyciem pojęcia pola magnetycznego wytworzonego przez przepływ prądu elektrycznego – samodzielnie buduje elektromagnes 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje urządzenie wykorzystujące elektromagnes – analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przedstawia prezentację lub model wraz z zastosowaniem
4	Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem	1	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje, że pole magnetyczne oddziałuje na przewodnik z prądem – demonstruje oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem 	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje siłę magnetyczną (elektrodynamiczną) – posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej) 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje oddziaływanie dwóch przewodników z prądem 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje, że wartość siły magnetycznej jest wprost proporcjonalna do natężenia prądu, długości przewodnika oraz zależy od wartości pola magnetycznego – wykorzystuje regułę lewej dłoni dla określenia zwrotu siły magnetycznej (elektrodynamicznej) 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem

						– przedstawia na schemacie siły wzajemnego oddziaływania dwóch przewodników z prądem	
--	--	--	--	--	--	--	--

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
5	Silniki prądu elektrycznego	1	<ul style="list-style-type: none"> – podaje, że w skład silnika wchodzi m.in. wirnik i stojan – wie, że silnik zamienia energię elektryczną na mechaniczną 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje oddziaływanie elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika elektrycznego na prąd stały 	<ul style="list-style-type: none"> – buduje prosty silnik elektryczny z baterii, magnesu neodymowego i drutu oraz demonstrowuje jego działanie – wyjaśnia funkcję komutatora w silniku prądu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zastosowania silników na prąd stały – wskazuje, że w większości domowych urządzeń elektrycznych znajdują się silniki elektryczne na prąd przemienny, podaje ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia model silnika elektrycznego i zasadę jego działania – zna i omawia pojęcie prądu indukcyjnego – omawia zasadę działania prądnicy – demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie

6	Fale elektromagnetyczne	1	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma – podaje wartość prędkości fali elektromagnetycznej w próżni 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje źródła fal elektromagnetycznych – posługuje się pojęciem widma fal elektromagnetycznych – wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje falę elektromagnetyczną jako rozchodzące się w przestrzeni i oddziałujące pola elektryczne i magnetyczne – wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia widmo fal elektromagnetycznych według wybranej wielkości fizycznej (długości fali albo częstotliwości) 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, dotyczące fal elektromagnetycznych i przygotowuje prezentację wybranego zagadnienia
7	Podsumowanie działu 5	1					
8	Sprawdzian	1					
7. OPTYKA							
1	Światło i jego właściwości	1	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym zajmuje się optyka – określa światło jako falę elektromagnetyczną rejestrowaną przez ludzki zmysł wzroku 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje zakres długości fali światła widzialnego – podaje rodzaje i przykłady naturalnych, wtórnych i sztucznych źródeł światła 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przykłady naturalnych, wtórnych i sztucznych źródeł światła 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawisko luminescencji – charakteryzuje światło laserowe 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady działania różnych sztucznych źródeł światła, w tym lasera – wie, że światło ma podwójną naturę

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
			– podaje przykłady źródeł światła – podaje wartość prędkości światła w próżni				
2	Prostoliniowe rozchodzenie się światła	1	– podaje, że światło (w ośrodkach jednorodnych) porusza się prostoliniowo	– demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła – rozróżnia ośrodki jednorodne i niejednorodne optycznie – definiuje promień świetlny – demonstruje powstanie obszarów cienia i półcienia	– wyjaśnia powstanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym	– wyjaśnia zjawiska zaćmienia Księżyca i Słońca – omawia zasadę działania kamery otworkowej	– projektuje i wykorzystuje kamerę otworkową
3	Odbicie i rozproszenie światła	1	– wskazuje przykłady odbicia światła w życiu codziennym	– opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazuje kąt	– stosuje prawo odbicia w zadaniach obliczeniowych	– wyjaśnia zasadę działania peryskopu i elementów	– wyjaśnia rolę warstwy antyrefleksyjnej

		Uczeń:					
6	Obrazy wytworzone przez zwierciadła kuliste	1	<ul style="list-style-type: none"> – określa rodzaj zwierciadła na podstawie wytworzonego obrazu – wykreśla bieg wiązki promieni równoległych do osi optycznej po odbiciu od zwierciadła 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wklęsłego – demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego
7	Zjawisko załamania światła	1	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków 	<ul style="list-style-type: none"> – szkicuje schemat przejścia wiązki światła przez granicę dwóch ośrodków, wskazuje kąt padania i załamania 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje prawo załamania do analizy przejścia wiązki światła przez granicę dwóch ośrodków – podaje przykłady złudzeń optycznych związanych ze zjawiskiem załamania światła 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje powiązanie kąta załamania z szybkością rozchodzenia się światła w każdym z ośrodków 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zależność zmiany biegu wiązki promienia przy przejściu przez granicę dwóch ośrodków od szybkości rozchodzenia się światła w tych ośrodkach – omawia zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia

							– wyjaśnia zasadę działania światłowodu
8	Przejście światła przez pryzmat	1	– opisuje światło białe jako mieszaninę barw	– wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie w powiązaniu z szybkością rozchodzenia się poszczególnych barw – demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie	– wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego	– wyjaśnia różnicę między barwą a kolorem – omawia sposób działania filtra świetlnego	– demonstruje doświadczenie potwierdzające, że światło białe jest mieszaniną barw za pomocą siatki dyfrakcyjnej – wyjaśnia, na czym polega widzenie barw

Nr	Dział tematyczny / Temat lekcji	Liczba godzin przeznaczonych na realizację	Wymagania na ocenę				
			dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
			Uczeń:				
9	Zjawiska optyczne w przyrodzie (R)	1	– rozpoznaje tęczę jako efekt załamania, wewnętrznego odbicia i rozszczepienia światła słonecznego i omawia schemat jej powstawania – wskazuje miraż jako zjawisko polegające na tworzeniu się pozornych obrazów i wskazuje przykłady jego występowania – wyjaśnia powstawanie halo słonecznego – demonstruje rozchodzenie się światła w ośrodku niejednorodnym				

			<ul style="list-style-type: none"> – omawia korzyści i zagrożenia związane z występowaniem zjawisk optycznych w przyrodzie – analizuje teksty źródłowe, w tym popularnonaukowe, i przygotowuje prezentację wybranego zagadnienia 				
10	Rodzaje i właściwości soczewek	1	<ul style="list-style-type: none"> – podaje rodzaje soczewek – opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą – posługuje się pojęciem ogniska, ogniskowej i osi optycznej 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę rozpraszającą – posługuje się pojęciem ogniska pozornego soczewki rozpraszającej – posługuje się pojęciem ogniska i ogniskowej soczewki skupiającej 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki – porównuje soczewki o różnej ogniskowej 	<ul style="list-style-type: none"> – określa właściwości soczewki szklanej na podstawie jej kształtu – oblicza zdolność skupiającą soczewki 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem aberracji sferycznej soczewki
11	Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek	1	<ul style="list-style-type: none"> – rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone – wskazuje na schemacie oś optyczną, ognisko, ogniskową – demonstruje powstawanie ostrego obrazu przedmiotu na ekranie za pomocą soczewki 	<ul style="list-style-type: none"> – charakteryzuje obrazy otrzymywane za pomocą soczewek skupiających 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje powstawanie różnych obrazów za pomocą soczewek w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rozpraszającej 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje i oblicza powiększenie obrazu otrzymywanego za pomocą soczewki, wykorzystując wzory $p = \frac{H}{h} \text{ i } p = \frac{x}{y}$ 	<ul style="list-style-type: none"> – zna i stosuje wzór soczewkowy

			skupiającej				
12	Konstrukcyjne wyznaczenie obrazów otrzymanych w soczewkach	1	– rysuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą	– rysuje konstrukcje obrazu punktu świecącego otrzymanego za pomocą soczewki skupiającej	– rysuje konstrukcje obrazu obiektu świecącego otrzymanego za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających	– omawia zasadę konstrukcji soczewki Fresnela	– rysuje konstrukcje obrazu obiektu otrzymanego przez układ soczewek

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

				i dalekowzroczność	soczewek (skupiające, rozpraszające) stosowanych do korygowania wad wzroku.		cyldrycznych.
14	Podsumowanie działu 6	1					
15	Sprawdzian	1					