

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI KLASA 8

Podział na półrocza jest podziałem umownym (związane to jest min. z tempem realizacji zagadnień, napotykanymi trudnościami itp.)

I PÓŁROCZE

Dział tematyczny/ Temat lekcji	WYMAGANIA NA OCENĘ				
	dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
DZIAŁ 1. Zjawiska ciepłe					
Energia wewnętrzna i temperatura	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem temperatury porównuje średnią energię kinetyczną cząsteczek dwóch ciał na podstawie informacji o ich temperaturze – posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina) – rozumie zależność między skalami temperatur (Celsjusza i Kelvina) – podaje przykłady sytuacji z życia codziennego, w których wykonana praca ma wpływ na energię wewnętrzną ciała 	<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 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 pracę 	<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
Ciepły przepływ energii	<ul style="list-style-type: none"> – omawia przepływ ciepła z ciała o wyższej temperaturze do ciała o temperaturze niższej w przypadku kontaktu tych ciał – podaje przykłady z życia codziennego, w których można zaobserwować przepływ ciepła – wie, że energię wewnętrzną ciała można zmienić, wykonując nad ciałem pracę lub przez ciepły przepływ energii – potrafi przeprowadzić proste doświadczenie obrazujące zmianę temperatury ciała w wyniku ciepłego przepływu energii lub wykonania nad nim pracy 	<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 – posługuje się pojęciem ciepłego 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"> – omawia przemianę 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 – analizuje teksty dotyczące pierwszej zasady termodynamiki – przeprowadza doświadczenia ilustrujące pierwszą zasadę termodynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zjawisko przewodzenia ciepła z wykorzystaniem modelu budowy materii – 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
Sposoby przekazywania ciepła	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady przepływu energii w wyniku konwekcji 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia trzy sposoby ciepłego przepływu energii – omawia różnice między 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zjawisko konwekcji, przewodnictwa – opisuje znaczenie konwekcji w 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia rolę konwekcji w ogrzewaniu pomieszczeń – omawia rolę izolacji termicznej 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje doświadczenie demonstrujące rolę izolacji termicznej

	<p>przewodnictwa 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 rolę izolacji cieplnej – opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji i podaje przykłady wykorzystania zjawiska konwekcji – zna pojęcie promieniowania termicznego (R) 	<p>czasie ogrzewania i prawidłowej wentylacji pomieszczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia doświadczenie demonstrujące przepływ energii poprzez promieniowanie (R) 	<p>pomieszczeń</p>	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego w cieczach i gazach przepływ energii odbywa się głównie poprzez konwekcję – rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) związane z przepływem ciepła
Ciepło właściwe (R)	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje z tabeli wartości ciepła właściwego substancji, porównuje je dla różnych substancji – opisuje zależność między wartością ciepła właściwego a szybkością ogrzewania danej porcji 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 – 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"> – definiuje ciepło właściwe substancji – omawia znaczenie dużego ciepła właściwego wody; wyznacza doświadczalnie ciepło właściwe wody i porównuje wynik z danymi tablicowymi – samodzielnie rozwiązuje typowe zadania dotyczące ciepła właściwego – przelicza wielokrotność i podwielokrotność – przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych wyodrębni z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków informacji kluczowe dla opisywanego zjawiska 	<ul style="list-style-type: none"> – przekształca zależność $Q = cm\Delta T$ 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 – planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia 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
Przemiany energii w procesach topnienia i parowania	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia i parowania – przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń, zapisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski – podaje przykłady z życia codziennego, kiedy można zaobserwować zjawiska topnienia i parowania – odczytuje z tabeli temperaturę topnienia i ciepło topnienia – odczytuje z tabeli temperaturę wrzenia i ciepło parowania w temperaturze wrzenia 	<ul style="list-style-type: none"> – analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, 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 masą tej cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia stałość temperatury podczas topnienia i krzepnięcia, 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"> – wyjaśnia sens fizyczny ciepła topnienia i parowania – definiuje ciepło topnienia substancji (R) – definiuje ciepło parowania na podstawie proporcjonalności ciepła parowania do masy (R) – 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 (R) 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zasadę działania chłodziarki – rozwiązuje nietypowe nieobliczeniowe zadania przemian energii w procesach topnienia i parowania

I PÓŁROCZE

Dział tematyczny/ Temat lekcji	WYMAGANIA NA OCENĘ				
	dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
DZIAŁ 2. Drgania i fale mechaniczne					
Ruch drgający	<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 (R) – 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 (R) 	<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 siły wypadkowej w przypadku ciała wychylonego z położenia równowagi
Wahadło matematyczne	<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 (R) – omawia zjawisko rezonansu mechanicznego (R) – opisuje pojęcie izochronizmu
Fale mechaniczne	<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 fali oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami – posługuje się pojęciami: szybkość rozchodzenia się fali, kierunek rozchodzenia się fali 	<ul style="list-style-type: none"> – przelicza wielokrotności podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) – zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych – opisuje zjawisko odbicia fali od przeszkody 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje mechanizm przekazywania drgań mechanicznych – rozwiązuje zadania (problemy) z wykorzystaniem praw zależności fizycznych dotyczących fal mechanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia podobieństwa i różnice w przekazywaniu drgań w napiętej linii ośrodka gazowym – opisuje zjawisko odbicia fali od przeszkody, wykorzystując pojęcie fazy drgań – opisuje zjawisko dyfrakcji i interferencji fal mechanicznych
Dźwięki	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem fali akustycznej – wymienia źródła dźwięku – prezentuje doświadczalnie wytwarzanie dowolnej fali dźwiękowej (w przedmiotach drgających i instrumentach muzycznych) – szereguje dźwięki pod względem częstotliwości – wyjaśnia, co nazywamy infradźwiękami i ultradźwiękami (R) 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje mechanizm powstawania dźwięku w powietrzu – wymienia wielkości fizyczne, o których zależy wysokość i głośność dźwięku – rejestruje (R) i obserwuje oscylogramy dźwięków – wymienia zastosowania infradźwięków i ultradźwięków (R) 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje cechy fali dźwiękowej – opisuje jakościowo związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali – analizuje wykresy fal dźwiękowych, porównuje dźwięki o różnej wysokości, głośności i barwie – omawia mechanizm dźwięków w instrumentach muzycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje przykłady występowania w przyrodzie infradźwięków i ultradźwięków – omawia pojęcie hałasu na przykładach – rozwiązuje zadania złożone z wykorzystaniem praw zależności fizycznych dotyczących fal mechanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia opóźnienie odgłosu błyskawicy w stosunku do błysku – wyjaśnia zjawisko echa i pogłosu – zna jednostkę natężenia dźwięku (dB)

I PÓŁROCZE

Dział tematyczny/ Temat lekcji	WYMAGANIA NA OCENĘ				
	dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
DZIAŁ 3. Elektrostatyka					
Elektryzowanie ciał przez tarcie i dotyk	<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
Oddziaływanie ciał naelektryzowanych	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych – zna rodzaje ładunków elektrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – bada jakościowo oddziaływanie ciał naelektryzowanych – omawia oddziaływanie jednoimiennych i różnoimiennych ładunków elektrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> – formułuje wnioski z przeprowadzonych badań oddziaływania ciał naelektryzowanych 	<ul style="list-style-type: none"> – samodzielnie przeprowadza badania ciał naelektryzowanych – zna treść prawa Coulomba 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia i stosuje prawo Coulomba w zadaniach obliczeniowych (R)
Mikroskopowy obraz elektryzowania ciał	<ul style="list-style-type: none"> – rozpoznaje elementy modelu budowy atomu – określa ładunek elektronu jako ładunek elementarny – rozróżnia przewodniki i izolatory i podaje ich przykłady 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę atomu i przyporządkowuje poszczególnym cząstkom ładunki elektryczne – określa jednostkę ładunku (1 C) jako wielokrotność ładunku elementarnego – rysuje schemat budowy przewodnika i izolatora 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia różnicę budowie wewnętrznej przewodnika i izolatora (posługuje się pojęciem elektronów swobodnych) – omawia budowę jonów dodatnich i ujemnych – stosuje pojęcie uziemienia 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia elektryzowanie przez dotyk, stosując zasadę zachowania ładunku 	<ul style="list-style-type: none"> – bada doświadczalnie i wyjaśnia przewodnictwo elektryczne w oparciu o właściwości mikroskopowe ciał
Elektryzowanie przez indukcję	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje elektryzowanie przez indukcję 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zachowanie strumienia wody w obecności naelektryzowanego ciała – demonstruje elektryzowanie elektroskopu przez indukcję 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje elektryzowanie przez indukcję jako przemieszczanie się nośników ładunków w przewodnikach i izolatorach – omawia przykłady elektryzowania przez indukcję w przyrodzie 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia elektryzowanie przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku i znając zasadę zachowania ładunku elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – wykorzystuje zasadę zachowania ładunku w zadaniach obliczeniowych
Pole elektrostatyczne (R)	<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 				

II PÓŁROCZE					
Dział tematyczny/ Temat lekcji	WYMAGANIA NA OCENĘ				
	dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
DZIAŁ 4. Prąd elektryczny					
Prąd elektryczny w metalach i elektrolitach	<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 metalowym przewodnikiem 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje i analizuje doświadczenie, w którym bada przepływ prądu w elektrolicie
Napięcie elektryczne	<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 elektrycznego – wskazuje przykłady odbiorników 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje przemianę energii w przewodniku, między końcami którego wytworzono napięcie – wskazuje, że prąd płynie tylko w obwodzie zamkniętym – wykonuje pomiar napięcia elektrycznego źródła niskonapięciowego (baterii) 	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<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 szeregowie i równoległe łączenie źródeł napięcia
Natężenie prądu	<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 $I = q/t$ – buduje prosty obwód elektryczny i mierzy natężenie prądu w tym obwodzie 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje i wyjaśnia proporcjonalność $q \sim t$ – oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $I = q/t$ 	<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
Opór elektryczny. Prawo Ohma	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia jednostkę oporu elektrycznego (1 Ω) – 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 $R = U/I$ 	<ul style="list-style-type: none"> – objaśnia treść prawa Ohma – oblicza wszystkie wielkości, korzystając ze wzoru $R = U/I$ – 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 liczb 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
Obwody elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia skutki przepływu prądu elektrycznego – zna zasady bezpiecznego korzystania z sieci elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia i omawia rodzaje skutków przepływu prądu elektrycznego – rysuje schematy obwodów 	<ul style="list-style-type: none"> – łączy według przedstawionego schematu obwody elektryczne 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia różnicę między szeregowym i równoległym łączeniem odbiorników – omawia zasadę działania 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia i wyjaśnia zasady bezpiecznego korzystania z sieci elektrycznej i skutki przerwania

	<ul style="list-style-type: none"> – określa umowny kierunek przepływu prądu – rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego – opisuje rolę izolacji oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej 	<p>elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> – opisuje rolę bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej – wie, na czym polega zwarcie – wskazuje skutki przerwania dostawy energii elektrycznej 		<p>bezpiecznik przeciążeniowego</p> <ul style="list-style-type: none"> – omawia budowę domowej sieci elektrycznej 	<p>dostaw dourządzeń o kluczowym znaczeniu</p>
Praca prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> – odczytuje dane z tabliczki znamionowej odbiornika – odczytuje z licznika zużyta energię elektryczną – podaje jednostkę pracy prądu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza pracę prądu elektrycznego, korzystając ze wzoru $W=U/q$ – 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)
Moc prądu elektrycznego	<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 $P=UI$ – 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 dżule i odwrotnie (R) 	<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

II PÓŁROCZE					
Dział tematyczny/ Temat lekcji	WYMAGANIA NA OCENĘ				
	dopuszczającą	dostateczną	dobłą	bardzo dobrą	celującą
DZIAŁ 5. Magnetyzm					
Właściwości magnetyczne ciał	<ul style="list-style-type: none"> – podaje nazwy biegunów magnesów trwałych i opisuje oddziaływania między nimi – opisuje i demonstrowe zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu – opisuje sposób posługiwania się kompasem 	<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 – demonstrowe oddziaływanie magnesu na opiłki 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
Pole magnetyczne przewodnika z prądem	<ul style="list-style-type: none"> – podaje, że prąd płynący przez przewodnik jest źródłem pola magnetycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstrowe 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 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstrowe doświadczalnie regułę lewej dłoni
Elektromagnes i jego zastosowanie (R)	<ul style="list-style-type: none"> – demonstrowe 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 elektromagnecie – porównuje jakościowo pole magnetyczne dwóch zwojnic o różnej liczbie zwojów i różnym natężeniu – wskazuje bieguny elektromagnesu – stosuje regułę prawej dłoni do określenia biegunów magnetycznych zwojnic – wskazuje bieguny N i S w elektromagnecie 	<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
Oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem (R)	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje, że pole magnetyczne oddziałuje na przewodnik z prądem – demonstrowe 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"> – demonstrowe 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) – przedstawia na schemacie siły wzajemnego oddziaływania dwóch przewodników z prądem 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem
Silniki prądu elektrycznego (R)	<ul style="list-style-type: none"> – podaje, że w skład silnika wchodzi 	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje oddziaływanie 	<ul style="list-style-type: none"> – buduje prosty silnik elektryczny z 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zastosowania silników na 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia model silnika

	<p>m.in.wirnik i stojan</p> <ul style="list-style-type: none"> – wie, że silnik zamienia energię elektryczną na mechaniczną 	<p>elektromagnesu z magnesem jako podstawę działania silnika elektrycznego na prąd stały</p>	<p>baterii, magnesu neodymowego i drutu oraz demonstruje jego działanie</p> <ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia funkcję komutatora w silniku prądu elektrycznego 	<p>prąd stały</p> <ul style="list-style-type: none"> – wskazuje, że w większości domowych urządzeń elektrycznych znajdują się silniki elektryczne na prąd przemienny, podaje ich przykłady 	<p>elektrycznego i zasadę jego działania</p> <ul style="list-style-type: none"> – zna i omawia pojęcie prądu indukcyjnego – omawia zasadę działania prądnicy – demonstruje, że zmieniające się pole magnetyczne jest źródłem prądu elektrycznego w zamkniętym obwodzie
Fale elektromagnetyczne(R)	<ul style="list-style-type: none"> – wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofalę, 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

II PÓŁROCZE					
Dział tematyczny/ Temat lekcji	WYMAGANIA NA OCENĘ				
	dopuszczającą	dostateczną	dobrą	bardzo dobrą	celującą
DZIAŁ 6. Optyka					
Światło i jego właściwości	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, czym zajmuje się optyka – określa światło jako falę elektromagnetyczną rejestrowaną przez ludzki zmysł wzroku – podaje przykłady źródeł światła – podaje wartość prędkości światła w próżni 	<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 światła laserowe 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasady działania różnych sztucznych źródeł światła, w tym lasera – wie, że światło ma podwójną naturę
Prostoliniowe rozchodzenie się światła	<ul style="list-style-type: none"> – podaje, że światło (w ośrodkach jednorodnych) porusza się prostoliniowo 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje prostoliniowe rozchodzenie się światła – różni ośrodki jednorodne i niejednorodne optycznie – definiuje promień świetlny – demonstruje powstanie obszarów cienia i półcienia 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia powstanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zjawiska zaćmienia Księżyca i Słońca – omawia zasadę działania kamery otworkowej 	<ul style="list-style-type: none"> – projektuje i wykorzystuje kamerę otworkową
Odbicie i rozproszenie światła	<ul style="list-style-type: none"> – wskazuje przykłady odbicia światła w życiu codziennym 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni gładkiej, wskazując kąt padania i kąt odbicia – opisuje zjawisko rozproszenia światła na powierzchniach chropowatych 	<ul style="list-style-type: none"> – stosuje prawo odbicia w zadaniach obliczeniowych – podaje przykłady zastosowania prawa odbicia 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia zasadę działania peryskopu i elementów odbaskowych 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje zastosowanie zjawiska odbicia (np. w kalejdoskopie, pułapce optycznej) – wyjaśnia rolę warstwy antyrefleksyjnej
Zwierciadła płaskie	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje obraz świecącego punktu w zwierciadle płaskim – rysuje odbicie lustrzane obrazu dwuwymiarowego 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje cechy obrazu otrzymanego w zwierciadle płaskim 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane w zwierciadle płaskim 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia, dlaczego w zwierciadle płaskim powstaje obraz lustrzany, a nie odwrócony
Zwierciadła kuliste i ich zastosowanie	<ul style="list-style-type: none"> – różni rodzaje zwierciadeł kulistych – wskazuje na schemacie oś optyczną, ognisko, ogniskową i promień krzywizny zwierciadła kulistego – podaje zastosowania zwierciadeł kulistych 	<ul style="list-style-type: none"> – posługuje się pojęciem ogniska i ogniskowej zwierciadła kulistego – demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych 	<ul style="list-style-type: none"> – oblicza wartość ogniskowej ze wzoru $f=R/2$ 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zastosowania zwierciadeł kulistych 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zastosowania zwierciadeł parabolicznych

Obrazy wytworzone przez zwierciadła kuliste	<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 zwierciadła 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 (R) – demonstruje powstawanie obrazów w zwierciadłach wklęsłych i wypukłych 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje konstrukcyjnie ognisko pozorne zwierciadła wypukłego i objaśnia jego powstawanie (R) – podaje cechy obrazu w zwierciadle wypukłym na podstawie odległości przedmiotu od zwierciadła (R) – oblicza powiększenie obrazu (R) 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje konstrukcyjnie obrazy otrzymywane za pomocą zwierciadła wypukłego (R)
Zjawisko załamania światła	<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 ośrodku 	<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
Przejście światła przez pryzmat	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje światło białe jako mieszaninę barw 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia rozszczepienie światła białego w pryzmacie w powiązaniu z szybkością rozchodzenia się poszczególnych barw – demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia pojęcie światła jednobarwnego (monochromatycznego) i prezentuje je za pomocą wskaźnika laserowego 	<ul style="list-style-type: none"> – wyjaśnia różnicę między barwą a kolorem – omawia sposób działania filtra świetlnego 	<ul style="list-style-type: none"> – demonstruje doświadczenie potwierdzające, że światło białe jest mieszaniną barw za pomocą siatki dyfrakcyjnej – wyjaśnia, na czym polega widzenie barw
Rodzaje i właściwości soczewek	<ul style="list-style-type: none"> – podaje rodzaj 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
Otrzymywanie obrazów za pomocą soczewek	<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 skupiającej 	<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 $p=H/h$ i $p=y/x$ 	<ul style="list-style-type: none"> – zna i stosuje wzór soczewkowy
Konstrukcyjne wyznaczenie obrazów otrzymywanych w soczewkach (R)	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewkę skupiającą 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje konstrukcję obrazu punktu świecącego otrzymywanego za pomocą soczewki skupiającej 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje konstrukcję obrazu obiektu świecącego otrzymywanego za pomocą soczewek skupiających i rozpraszających 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia zasadę konstrukcji soczewki Fresnela 	<ul style="list-style-type: none"> – rysuje konstrukcję obrazu obiektu otrzymywanego przez układ soczewek
Przyrządy optyczne	<ul style="list-style-type: none"> – zna elementy układu optycznego 	<ul style="list-style-type: none"> – definiuje akomodację jako 	<ul style="list-style-type: none"> – opisuje i przedstawia na 	<ul style="list-style-type: none"> – podaje znak zdolności soczewek 	<ul style="list-style-type: none"> – omawia układ optyczny

	<p>oka</p> <ul style="list-style-type: none"> - podaje, że oko ludzkie ma zdolność akomodacji - rozróżnia krótkowzroczność i dalekowzroczność - podaje przykłady przyrządów optycznych 	<p>zdolność przystosowania oka do ostrego postrzegania przedmiotów znajdujących się w różnych odległościach</p> <ul style="list-style-type: none"> - wyjaśnia, na czym polega krótkowzroczność i dalekowzroczność - podaje rodzaje soczewek stosowanych do korygowania wad wzroku. 	<p>schemacie miejsce powstawania obrazu w przypadku krótkowzroczności i dalekowzroczności</p> <ul style="list-style-type: none"> - opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku. 	<p>korekcyjnych</p> <ul style="list-style-type: none"> - omawia zasadę działania mikroskopu i lunety, używając pojęć oko, okular, obiektyw, obiekt - podaje zastosowania przyrządów optycznych - demonstruje budowę lunety Galileusza. 	<p>mikroskopu i lunety/ refraktora</p> <ul style="list-style-type: none"> - omawia zasadę działania aparatu fotograficznego i rolę obiektywów - wskazuje przyczyny astygmatyzmu i sposób korekcji tej wady za pomocą soczewek cylindrycznych.
--	---	--	---	---	---