

Wymagania edukacyjne

To nasz świat. Fizyka

Klasa VIII

ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE			
		WYMAGANIA KONIECZNE (ocena dopuszczająca) UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE (ocena dostateczna) UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE (ocena dobra) UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE (ocena bardzo dobra/celująca) UCZEŃ:
ZJAWISKA CIEPLNE					
TEMPERATURA	Pojęcie temperatury. Skale temperatur. Równowaga termiczna ciał.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że temperatura jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek ciała wie, że temperaturę można wyrazić w skali Celsjusza i w skali Kelvina wie, że ciała w stanie równowagi termicznej mają jednakowe temperatury 	<ul style="list-style-type: none"> umie przeliczać temperaturę ze skali Celsjusza na skalę Kelvina – i odwrotnie, wie, że przyrost temperatury, wyrażony w skali Celsjusza i skali Kelvina jest taki sam rozdzieli pojęcia: całkowita energia kinetyczna cząsteczek i średnia energia kinetyczna cząsteczek rozumie, na czym polega cieplny przekaz energii, i wie, że jego warunkiem jest różnica temperatur 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zinterpretować pojęcie średniej energii kinetycznej cząsteczek i powiązać jej wzrost ze wzrostem temperatury ciała rozumie, że skutkiem finalnym przekazu energii w postaci ciepła jest równowaga termiczna ciał 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić zasadę działania termometru cieczowego potrafi temperaturę w skali Celsjusza wyrazić w skali Fahrenheita samodzielnie rozwiązuje zadania
ENERGIA WEWNĘTRZNA	Sposoby zmiany energii wewnętrznej.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że energia wewnętrzna to suma energii kinetycznych cząsteczek oraz energii potencjalnych oddziaływań między tymi cząsteczkami wie, że energię wewnętrzną ciała 	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli pojęcia: ciepło, energia wewnętrzna i temperatura rozumie, że energia wewnętrzna ciała zależy nie tylko od jego temperatury, ale także od 	<ul style="list-style-type: none"> rozwija zadania dotyczące zmiany energii wewnętrznej ciała na podstawie zasady zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że energia wewnętrzna związana jest ze stanem skupienia materii

		można zmienić poprzez wykonanie pracy lub poprzez przekazanie energii w postaci ciepła	ilości cząsteczek		
PRZEWODNIC TWO CIEPLNE I KONWEKCYJA	Zjawiska przewodnictwa cieplnego i konwekcji.	<ul style="list-style-type: none"> zna sposoby przekazywania ciepła potrafi podać przykład dobrego przewodnika i dobrego izolatora ciepła 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi podać przykłady przewodnictwa cieplnego i konwekcji rozumie, na czym polega przewodzenie ciepła rozumie, na czym polega zjawisko konwekcji 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić, dlaczego po dotknięciu dwóch przedmiotów wykonanych z różnych materiałów wydaje się, że mają one różne temperatury, choć w rzeczywistości ich temperatury są takie same 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi na podstawie opisu zbadania, który z danych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła potrafi opisać, od czego zależy tempo przekazywania energii w zjawisku konwekcji w cieczach wie, że ciepło przekazywane jest również poprzez promieniowanie
CIEPŁO WŁAŚCIWE	Ciepło właściwe.	<ul style="list-style-type: none"> wie, co to jest ciepło właściwe zna jednostkę ciepła właściwego 	<ul style="list-style-type: none"> wie, co oznacza, że ciepła właściwe różnych substancji są różne oblicza ciepło właściwe substancji przy danej masie, ilości dostarczonego ciepła i wzroście temperatury 	<ul style="list-style-type: none"> umie obliczyć ilość energii koniecznej do uzyskania określonej zmiany temperatury danej substancji o znanej masie 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć masę wody, do której dostarczono określoną energię i otrzymano określony przyrost temperatury potrafi obliczyć zmianę temperatury ciała o znanym ciepłem właściwym, gdy ciało pobrało znaną ilość ciepła
WYZNACZANI E CIEPŁA WŁAŚCIWEGO	Wyznaczanie ciepła właściwego.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że ilość energii pobranej przez wodę w doświadczeniu można wyznaczyć, mierząc czas ogrzewania wody i znając moc grzałki potrafi zmierzyć temperaturę wody, oraz zważyć określoną ilość wody 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi poprawnie zastosować niezbędne wzory, wykorzystując wyniki pomiarów w odpowiednich jednostkach: masa w kilogramach, czas w sekundach 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyznaczyć ciepło właściwe wody przedstawia zależność temperatury porcji substancji od dostarczonego ciepła za pomocą tabeli lub wykresu 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi właściwie zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonego eksperymentu potrafi wyznaczyć ciepło właściwe innych cieczy interpretuje, jak nachylenie wykresu zależności temperatury od ciepła dla porcji dwóch substancji jest powiązane z ciepłem właściwym tych substancji
ZMIANY STANÓW SKUPIENIA	Zmiany stanów skupienia materii. Zjawiska topnienia i krzepnięcia. Temperatura	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi powiązać i wyjaśnić poszczególne przejścia fazowe z budową 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie pojęcia temperatura topnienia, temperatura wrzenia wie, że na temperaturę 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić pojęcie cieczy przechłodzonej i cieczy przegrzanej

	<p>topnienia i krzepnięcia.</p> <p>Zjawiska sublimacji i resublimacji.</p> <p>Zjawiska parowania i skraplania.</p> <p>Wrzenie.</p> <p>Temperatura wrzenia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że temperatura substancji krystalicznych w czasie topnienia i się nie zmienia • wie, w których procesach energia jest pobierana, a w których jest oddawana 	<p>cząsteczkową materii i energią cząsteczek</p>	<p>wrzenia ma wpływ ciśnienie zewnętrzne</p> <ul style="list-style-type: none"> • potrafi zinterpretować wykres temperatury substancji od dostarczonego ciepła dla ciała krystalicznego i substancji niekrystalicznej 	
--	--	--	--	--	--

ELEKTRYCZNOŚĆ					
ELEKTRYZOWANIE	Zjawisko elektryzowania przez potarcie. Oddziaływanie naelektryzowanych ciał.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że nawet ciała elektrycznie obojętne zawierają cząstki obdarzone ładunkiem opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że równowaga ilościowa ładunków dodatnich i ujemnych zapewnia obojętność elektryczną ciała i że ciało naelektryzowane to takie, w którym tę równowagę zaburzono rozumie, na czym polega elektryzowanie przez potarcie 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi określić, z którego ciała na które przemieściły się elektrony, gdy wiadomo, jak naelektryzowało się jedno z tych ciał wie, że siła oddziaływania naelektryzowanych ciał zależy od ich wzajemnej odległości 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zademonstrować i opisać elektryzowanie ciał przez potarcie
ŁADUNEK ELEMENTARNY	Ładunek elementarny. Elektryzowanie ciał przez dotyk. Zasada zachowania ładunku elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego i zna jego jednostkę potrafi podać przykłady elektryzowania ciał przez dotyk zna pojęcie ładunku elementarnego 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że ciało naelektryzowane przez dotyk zostało naładowane ładunkiem tego samego znaku co ciało, którym dotykano zna i stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> wie, do czego służy elektroskop potrafi wykorzystać elektroskop do stwierdzenia czy ciało jest naładowane oblicza ładunek ciała z wykorzystaniem ładunku elementarnego $q = n \cdot e$ 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi samodzielnie zbudować elektroskop analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy
PRZEWODNIKI I IZOLATORY	Przewodniki i izolatory elektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że materiały dzielą się na izolatory i przewodniki elektryczne potrafi podać przykłady przewodników i izolatorów 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że elektryzowaniu podlegają zarówno przewodniki jak i izolatory, oraz w jaki sposób ładunki gromadzą się na przewodniku a w jaki na izolatorze zna pojęcie elektrony swobodne wie, jak doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, w jaki sposób można sprawdzić, czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem objaśnia czy woda i powietrze to przewodniki czy izolatory potrafi doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem na podstawie zmiany ułożenia ładunków w ciele przed zetknięciem ciał i po ich zetknięciu
INDUKCJA ELEKTROSTATYCZNA	Zjawisko elektryzowania ciał przez indukcję elektrostatyczną.	<ul style="list-style-type: none"> wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej wie, że indukcja elektrostatyczna zachodzi w przewodnikach i 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że skutkiem indukcji elektrostatycznej może być ruch ciała, do którego zbliżamy naelektryzowany przedmiot 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie zastosowanie uziemienia w domowej sieci elektrycznej rozumie, na czym polega wyładowanie 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zaprezentować doświadczenie ze zjawiskiem indukcji elektrostatycznej potrafi wyjaśnić, dlaczego naelektryzowany

		izolatorach	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi podać przykłady zjawiska indukcji elektrostatycznej • wie, na czym polega uziemienie i do czego służy 	elektryczne	przedmiot zbliżony do skrawków papieru je przyciąga
PRĄD ELEKTRYCZNY — NATĘŻENIE	Prąd elektryczny. Natężenie prądu. Pomiar natężenia prądu.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że prąd elektryczny to ruch ładunków • kierunek prądu przyjmuje się od + do - • wie jak oblicza się natężenie prądu i w jakich jednostkach wyraża • wie, do czego służy amperomierz, i potrafi odczytać jego wskazania • zna symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że prąd elektryczny może płynąć przez ciała stałe, ciecze lub gazy • potrafi narysować i czytać prosty obwód prądu 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że w zależności od stanu skupienia, ładunkami są elektrony lub jony • wie, że amperomierz należy włączyć do obwodu szeregowo z odbiornikiem 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zmierzyć natężenie prądu w prostym obwodzie • potrafi obsługiwać miernik uniwersalny • rozwiązuje zadania rachunkowe
PRACA PRĄDU I NAPIĘCIE ELEKTRYCZNE	Praca prądu. Napięcie elektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że włączona do obwodu bateria przekazuje energię elektronom poruszającym się w obwodzie jako prąd elektryczny • wie, co nazywamy napięciem elektrycznym, zna jednostkę napięcia elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że napięcie elektryczne można obliczyć między dowolnymi dwoma punktami w obwodzie • wie, że napięcie można również zmierzyć za pomocą woltomierza 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że woltomierz należy włączyć równolegle do danego fragmentu obwodu. • potrafi zmierzyć napięcie • potrafi obliczyć pracę lub ładunek korzystając z przekształconego wzoru $U = \frac{W}{q}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że napięcie na kilku szeregowo połączonych odbiornikach jest sumą napięć na poszczególnych odbiornikach, a na równolegle połączonych odbiornikach jest jednakowe • potrafi powiązać ze sobą wzory na napięcie i na natężenie prądu - rozwiązuje zadania
OPÓR ELEKTRYCZNY	Opór elektryczny. Jednostka oporu elektrycznego. Wyznaczanie oporu elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, w jaki sposób oblicza się opór przewodnika, zna jednostkę oporu • zna prawo Ohma • zna oznaczenie opornika w obwodzie elektrycznym 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że pod wpływem tego samego napięcia, przez różne przewodniki może płynąć prąd o różnym natężeniu • rozumie pojęcie wprost proporcjonalności dwóch wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że na opór przewodnika ma wpływ jego temperatura, rozumie, że prawo Ohma dotyczy sytuacji, w której temperatura przewodnika jest stała • stosuje poznane wzory do rozwiązywania prostych obwodów elektrycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć opór elektryczny odbiornika w obwodzie, mierząc odpowiednie napięcie i natężenie prądu • potrafi przedstawić wyniki pomiarów na wykresie $I(U)$ • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

<p>OBWODY ELEKTRYCZNE. Lekcja dodatkowa</p>	<p>Zmiana napięcia i natężenia prądu w obwodach elektrycznych połączonych szeregowo i równolegle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że odbiorniki prądu mogą być połączone szeregowo lub równolegle • wie, że w połączeniu szeregowym natężenie prądu płynącego przez każdy odbiornik jest takie samo, a napięcie rozdziela się na wszystkie urządzenia, • wie, że w połączeniu równoległym odbiorników, napięcie jest jednakowe na wszystkich odbiornikach, a natężenie prądu płynącego z baterii jest równe sumie natężeń prądów płynących przez każde urządzenie 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać obwód z połączeniem szeregowym i równoległym odbiorników 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować przykładowy obwód połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników, rozwiązuje typowe obwody z połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie i objaśnia łączenie odbiorników w domowej sieci elektrycznej
<p>PRACA I MOC PRĄDU</p>	<p>Obliczanie mocy prądu. Stosowanie bezpieczników. Jednostka energii elektrycznej. Zagrożenia związane z prądem elektrycznym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna związek $P = U \cdot I$ • związek $W = UI \cdot t$. • posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego • wie, że podczas przepływu prądu w obwodzie wydzielają się energia • podaje przykłady źródeł energii elektrycznej • zna zasady korzystania z urządzeń elektrycznych, wie jak ratować osobę porażoną prądem • wie, jakie są skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu • wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna • wie, że kilowatogodzina jest jednostką pracy prądu elektrycznego (energii elektrycznej) • wie, w jaki sposób zabezpieczyć instalację elektryczną^f 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny • potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone

MAGNETYZM					
MAGNESY	<p>Oddziaływania magnetyczne.</p> <p>Bieguny magnesu.</p> <p>Materiały magnetyczne.</p> <p>Igła magnetyczna.</p> <p>Ziemia jako magnes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać jednego bieguna magnetycznego • wie, że bieguny jednoimienne odpychają się, a różnoimienne przyciągają się • wie, że Ziemia jest wielkim magnesem i igła magnetyczna reaguje na jej bieguny magnetyczne 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ciała oddziałujące na siebie siłami magnetycznymi zbudowane są najczęściej ze stopów żelaza, nazywa je ferromagnetykami • wie, że igła magnetyczna ustawia się względem magnesu wzdłuż linii, którą nazywamy linią pola magnetycznego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie domena magnetyczna • wie, że opiłki żelaza ustawiają się wokół magnesu wzdłuż linii pola magnetycznego • potrafi określić zachowanie się dwóch magnesów względem siebie, lub spinacza względem magnesu, posługuje się pojęciem namagnesowanie 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić położenie biegunów magnetycznych Ziemi (w pobliżu geograficznego bieguna północnego znajduje się biegun magnetyczny południowy, a w pobliżu geograficznego bieguna południowego – biegun magnetyczny północny) • demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu
MAGNES I PRĄD ELEKTRYCZNY	<p>Oddziaływanie prądu elektrycznego na igłę magnetyczną.</p> <p>Reguła prawej ręki.</p> <p>Oddziaływanie dwóch przewodników.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> • zna i potrafi stosować regułę prawej ręki • wie, że opiłki żelaza ustawiają się w pobliżu przewodnika z prądem wzdłuż takich samych linii pola magnetycznego, jak ustawia się igła magnetyczna 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi przewidzieć, jakie będzie ustawienie igły magnetycznej w pobliżu kilku przewodów z prądem, lub pętli wykonanej z przewodnika z prądem 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną • rozumie, że pole magnetyczne przewodnika z prądem w kształcie pętli przypomina pole magnetyczne magnesu sztabkowego
ELEKTROMAGNESY	<p>Budowa i zasada działania elektromagnesu</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, czym różni się elektromagnes od magnesu^f • podaje przykłady zastosowań elektromagnesów^f • wie, że główną częścią elektromagnesu jest zwojnica^f 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zasadę działania elektromagnesu^f • wie, jak można wzmocnić jego oddziaływanie^f 	<ul style="list-style-type: none"> • umie zbudować prosty elektromagnes^f • wyjaśnia, dlaczego rdzeń powinien być z łatwo się magnesującego metalu (żelaza)^f 	<ul style="list-style-type: none"> • zna i stosuje regułę prawej ręki dla zwojnic, określa rodzaj oddziaływania dwóch zwojnic z prądem, znając kierunek prądu, lub określa kierunek prądu, znając położenie biegunów zwojnic^f
SILNIKI ELEKTRYCZNE	<p>Budowa i zasada działania silnika elektrycznego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną^f 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych^f 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi podać elementy składowe budowy silnika elektrycznego oraz określić ich funkcje 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi omówić zasadę działania silnika elektrycznego^f

		<ul style="list-style-type: none"> • potrafi podać przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego 			
INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA. Lekcja dodatkowa	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	<ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega zjawisko indukcji elektromagnetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zastosowania zjawiska indukcji elektromagnetycznej • wie, że prądnicą prądu przemiennego służy do zamiany energii mechanicznej na energię elektryczną 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić budowę prądnic prądu przemiennego • wskazuje różne źródła sił napędowych w zależności od rodzaju elektrowni, w której produkuje się energię elektryczną 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że prąd elektryczny otrzymywany z prądnic jest prądem przemiennym • rozumie, jaka jest różnica pomiędzy prądem stałym i przemiennym
DRGANIA I FALE					
DRGANIA	Ruch drgający. Amplituda, okres i częstotliwość drgań.	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch wahadła • zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu drgającego: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość • zna jednostkę częstotliwości • umie wskazać przykłady ruchów drgających 	<ul style="list-style-type: none"> • zna pojęcie jedno pełne drganie i wiąże z okresem drgań oraz zmianami wychylenia ciała • wie, że odwrotność okresu to częstotliwość ruchu • potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała drgającego 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie zależność wychylenia ciała od czasu przedstawioną na wykresie, potrafi odczytać amplitudę i okres drgań z wykresu, oblicza częstotliwość drgań 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi doświadczalnie wyznaczyć okres i częstotliwość drgań wahadła • rozumie, że długość nitki wahadła ma wpływ na okres drgań i częstotliwość wahadła
DRGANIA — PRZEMIANY ENERGII	Przemiany energii w ruchu drgającym.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że w ruchu drgającym prędkość ciała i jego położenie zmienia się • wie, że ze zmianą prędkości zmienia się energia kinetyczna ciała, a ze zmianą położenia ciała zmienia się energia potencjalna, zna wzory na E_k i E_{pg} 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że rozciągnięta sprężyna posiada energię potencjalną sprężystości • wie, że energia całkowita jest sumą $E_p + E_k$ • rozumie różnicę między energią potencjalną sprężystości a potencjalną grawitacji 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że całkowita energia ciała drgającego jest stała, a zmieniają się E_p i E_k, potrafi określić w jakich położeniach ciała drgającego E_p i E_k jest maksymalna, w jakich równa 0, a w jakich rośnie lub maleje 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje położenia maksymalnej lub zerowej energii E_p lub E_k na wykresie wychylenia ciała od czasu w ruchu drgającym • rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wykresów zależności położenia od czasu
ZJAWISKO REZONANSU. Lekcja dodatkowa	Zjawisko rezonansu.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega zjawisko rezonansu 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady rezonansu w przyrodzie oraz skutki zjawiska rezonansu 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest częstotliwość drgań własnych ciała drgającego • podaje warunek zajścia rezonansu 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zademonstrować zjawisko rezonansu i objaśnić na wybranym przykładzie

FALE MECHANICZNE	Rozchodzenie się fal mechanicznych. Opis fali.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że źródłem fali mechanicznej jest drgająca cząsteczka ośrodka wie, że rozchodzenie się fali w danym ośrodku oznacza przenoszenie tylko energii, a cząsteczki jedynie drgają wokół swoich położenia równowagi podaje przykłady fal mechanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że okres, częstotliwość i amplituda fali są takie same jak okres, częstotliwość i amplituda wybranej cząsteczki ośrodka, w którym rozchodzi się fala wie, że do opisu fali używa się długości fali, zna jej symbol i jednostkę, oraz prędkości fali 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wskazać długość fali na rysunku wie, że fala w danym ośrodku rozchodzi się ruchem jednostajnym i zna wzór $v = \frac{\lambda}{t}$, oblicza prędkość, znając długość i okres fali 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania i problemy o podwyższonym stopniu trudności
DŹWIĘK	Amplituda i częstotliwość fal dźwiękowych. Infradźwięki i ultradźwięki.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że fala dźwiękowa jest falą mechaniczną wie, że fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że dźwięk charakteryzuje się wysokością i głośnością wie, od czego zależy wysokość dźwięku, a od czego – głośność zna jednostkę dB, wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, co to jest oscylogram dźwięku i na jego podstawie potrafi porównać wysokość lub głośność dźwięków rozróżnia ultradźwięki, dźwięki słyszalne i infradźwięki^f 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady źródeł i zastosowania fal dźwiękowych^f demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego rozwiązuje zadania nietypowe, potrafi zaprezentować oscylogram dźwięków pochodzących z różnych źródeł za pomocą dowolnego programu do analizy dźwięków
OPTYKA					
FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	Rodzaje fal elektromagnetycznych i ich zastosowania. Podobieństwa i różnice w rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych i fal mechanicznych.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne wie, że fale elektromagnetyczne mogą rozchodzić się w próżni z prędkością nazywaną prędkością światła, oznaczaną literą c 	<ul style="list-style-type: none"> zna rodzaje fal elektromagnetycznych^f wymienia przykłady zastosowań poszczególnych rodzajów fal elektromagnetycznych^f wie, że światło jest jednym z rodzajów fal elektromagnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że do fal elektromagnetycznych stosuje się wzór $\lambda = \frac{c}{f}$ rozumie, że fala elektromagnetyczna rozchodzi się w innych ośrodkach wolniej niż c 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza długość fal elektromagnetycznych na podstawie ich częstotliwości
ŚWIATŁO I CIEN	Źródła światła.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że źródłem światła są ciała 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że niektóre 	<ul style="list-style-type: none"> wie, co oznacza pojęcie półcienia 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że skutkiem powstawania cienia

	Powstawanie cienia i półcienia.	emitujące promieniowanie widzialne <ul style="list-style-type: none"> wie, że światło rozchodzi się prostoliniowo w ośrodkach jednorodnych wie, że jeśli na drodze światła pojawi się przeszkoda, to za nią powstaje cień 	przedmioty „świecą” bo odbijają światło, więc nie są jego <ul style="list-style-type: none"> wie, co oznacza pojęcie cień, potrafi pokazać cień dowolnego przedmiotu np. na ścianie 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że aby powstał półcień, przedmiot powinien być oświetlany z kilku źródeł, lub źródła podłużnego, np. świetlówki potrafi konstrukcyjnie narysować powstawanie cienia i półcienia 	w układzie Ziemia-Księżyc-Słońce, jest występowanie zaćmienia Księżyca lub zaćmienia Słońca <ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić mechanizm zachodzenia tych zjawisk demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła
ODBICIE I ROZPROSZENIE ŚWIATŁA	Zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskich. Prawo odbicia światła, Zjawisko rozproszenia światła.	<ul style="list-style-type: none"> wie, co to jest zwierciadło i że może mieć różny kształt wie, na czym polega zjawisko odbicia światła podaje przykłady zachodzenia zjawisko odbicia światła zna prawo odbicia światła 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie pojęcie normalnej do powierzchni odbijającej, prawo odbicia i potrafi zaprezentować je w postaci graficzne 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje prawo odbicia do rozwiązywania problemów opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej potrafi zaprezentować rozproszenie na rysunku 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczać miary kątów padania i odbicia światła
ZWIERCIADŁA PŁASKIE	Konstrukcja obrazów w zwierciadłach płaskich. Obraz pozorny.	<ul style="list-style-type: none"> wie, co to jest zwierciadło płaskie wie, że w zwierciadle płaskim powstaje obraz prosty, pozorny 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje prawo odbicia do konstruowania obrazów wytwarzanych przez zwierciadło płaskie wie, że obrazy powstałe w zwierciadle płaskim są symetryczne do przedmiotu względem płaszczyzny zwierciadła 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zademonstrować powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim wie, jak i gdzie powstaje obraz uzyskany za pomocą zwierciadła płaskiego potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym 	<ul style="list-style-type: none"> konstruuje powstawanie obrazów bardziej skomplikowanych przedmiotów w zwierciadle płaskim podaje cechy powstałego obrazu wie, że zwierciadła płaskie mają zastosowanie również w wielu urządzeniach optycznych, aparatach fotograficznych itp.
ZWIERCIADŁA SFERYCZNE WKLĘSŁE	Zwierciadła sferyczne. Ognisko i ogniskowa zwierciadła. Konstrukcja obrazów w zwierciadłach wklęsłych.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że gładkie powierzchnie, będące wycinkami powierzchni kuli nazywamy zwierciadłami kulistymi lub sferycznymi wie, że każde zwierciadło sferyczne ma ognisko i określa 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że zwierciadło wklęsłe skupia równoległą wiązkę światła wie, że ognisko F - to punkt, w którym skupiają się wszystkie odbite od zwierciadła promienie 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że w zwierciadłach wklęsłych otrzymujemy obrazy pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, pomniejszone lub powiększone w zależności od ustawienia przedmiotu przed zwierciadłem 	<ul style="list-style-type: none"> konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położzeń przedmiotu podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu

		<p>się dla niego odległość ogniskową</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ogniskowa f - to odległość tego ogniska od powierzchni zwierciadła • wie, że ogniskowa jest połową promienia krzywizny zwierciadła • wie, co oznacza pojęcie środek krzywizny zwierciadła i promień krzywizny zwierciadła 	<ul style="list-style-type: none"> • jest świadomy, że gdy przedmiot ustawiony jest w ognisku, to obraz nie powstaje • potrafi narysować zwierciadło wklęsłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko zwierciadła 	
ZWIERCIADŁA SFERYCZNE WYPUKŁE	<p>Konstrukcja obrazów w zwierciadłach wypukłych.</p> <p>Zastosowanie zwierciadeł wypukłych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że gdy promienie równoległe padają na wypukłą i wypolerowaną powierzchnię, to odbijają się tworząc wiązkę rozbieżną • wie, że przedłużenia promieni odbitych przetną się po drugiej stronie zwierciadła, czyli w punkcie, które nazywamy ogniskiem pozornym f 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować zwierciadło wypukłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko pozorne zwierciadła • wie, że obrazy powstające w zwierciadle wypukłym zawsze są pozorne, proste i pomniejszone 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położeń przedmiotu • podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zastosowanie zwierciadeł sferycznych • rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe
ZAŁAMANIE ŚWIATŁA	<p>Zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że zjawisko załamania światła zachodzi na granicy dwóch ośrodków, oraz objawia się zmianą kierunku rozchodzenia się światła 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że przyczyną załamania światła przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego jest zmiana jego prędkości podczas przechodzenia z jednego ośrodka do drugiego • rozumie pojęcia granica ośrodków, promień 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować schemat biegu promienia światła przy przejściu np. z powietrza do wody i na odwrót, rozumie związek kąta załamania z kątem padania i prędkością światła w danym ośrodku 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje efekty wynikające ze zjawiska załamania światła zachodzącego w przyrodzie, np. miraż, „złamana” łyżeczka w szklance z wodą, przejście światła przez warstwy ciepłego powietrza o różnych gęstościach i inne • wyjaśnia działanie światłowodów i uwięzionego w nim promienia

			padający, promień odbity, promień załamany, normalna, czyli prostopadła do granicy ośrodków		
SOCZEWKI WYPUKŁE	Ognisko i ogniskowa soczewki. Konstrukcja obrazów w soczewkach wypukłych.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że soczewka to bryła ograniczona dwiema powierzchniami sferycznymi, albo jedną płaską i jedną sferyczną • wie, jak wyglądają soczewki wypukłe • wie, co to jest oś optyczna i gdzie na tej osi znajduje się środek soczewki • odróżnia soczewki wypukłe od soczewek wklęsłych 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że równoległa wiązka światła po przejściu przez soczewkę wypukłą zostaje skupiona w jednym punkcie - ognisku soczewki • wie, że soczewka dwuwypukła ma dwa ogniska po obu stronach soczewki • wie, jak biegą charakterystyczne, dla konstrukcji obrazu, promienie 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że za pomocą soczewki wypukłej można uzyskać obrazy o różnych cechach w zależności od ustawienia przedmiotu • potrafi konstruować obrazy i określać ich cechy • rozumie, że pozorne obrazy w soczewce wypukłej powstają po tej samej stronie soczewki, co ustawiony przed nią przedmiot 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że w przypadku ustawienia przedmiotu w ognisku soczewki, jego obraz nie powstanie • rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe • demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wypukłej
SOCZEWKI WKŁĘSŁE I WADY WZROKU	Wykreślanie obrazów w soczewkach wklęsłych. Dalekowzroczność. Krótkowzroczność.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że wiązka promieni równoległych padająca na soczewkę dwuwklęsłą staje się wiązką rozbieżną • wie, że soczewkę wklęsłą nazywamy soczewką rozpraszającą • wie, że przedłużenia promieni rozbieżnych przecinają się w jednym punkcie, tworząc ognisko pozorne dla tej soczewki • wie, że soczewka dwuwklęsła ma dwa ogniska pozorne po obu stronach soczewki • zna budowę oka 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że obrazy powstające w soczewkach rozpraszających są zawsze pozorne, proste i pomniejszone, niezależnie od ustawienia przedmiotu przed soczewką • rozumie pojęcie akomodacji • rozumie pojęcie krótkowzroczności i dalekowzroczności^f 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykreślać obrazy w soczewkach rozpraszających oraz podaje cechy powstałego obrazu • rozumie, że skoro krótkowidz nie widzi wyraźnie obiektów z oddali, to soczewka jego oka skupia światło zbyt silnie i aby skorygować tę wadę należy zastosować soczewki rozpraszające^f • wie, że dalekowzroczność można skorygować, stosując soczewki skupiające^f 	<ul style="list-style-type: none"> • zauważa podobieństwo w działaniu oka i aparatu fotograficznego, potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę • demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wklęsłej

<p>UKŁADY OPTYCZNE. Lekcja dodatkowa</p>	<p>Konstruowanie obrazów w przyrządach z układem dwóch soczewek</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że aby wyraźnie oglądać bardzo małe obiekty, lub bardzo dalekie, używa się układu kilku soczewek 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że mikroskop to urządzenie optyczne dające obraz powiększony i pozorny, który powstaje dzięki przejściu światła przez układ soczewek obiektywu i okularu • wie, że luneta służy do oglądania dużych obiektów, znajdujących się bardzo daleko od nas • wie, że luneta działa podobnie do działania mikroskopu 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje powstawanie obrazu za pomocą układu soczewek skupiających, układu soczewek jednej skupiającej i rozpraszającej, określa cechy powstałego obrazu • wie, że obraz powstały w pierwszej soczewce jest przedmiotem dla działania drugiej soczewki • konstruuje obraz powstający w mikroskopie, konstruuje obraz powstały w lunecie 	<ul style="list-style-type: none"> • wykreśla obrazy dla dowolnego układu dowolnych soczewek
<p>ROZSZCZEPIENIE ŚWIATŁA</p>	<p>Różnice między światłem słonecznym, a światłem laserowym, Badanie rozszczepienia światła w pryzmacie.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że pryzmat to graniastosłup, wykonany np. ze szkła • wie, że światło, przechodząc przez pryzmat, załamuje się dwukrotnie - przy wchodzeniu i przy wychodzeniu z pryzmatu • wie, że rozszczepienie światła polega na rozdzieleniu na składowe o różnych barwach 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że równoległe promienie lasera po przejściu przez pryzmat zmieniają kierunek, ale nadal biegną równoległe • wie, że światło białe po wyjściu z pryzmatu staje się rozbieżną wiązką promieni o różnych barwach • wyjaśnia, że dany obiekt jest koloru czerwonego, bo promień o takiej barwie jest odbijany, a promienie o pozostałych barwach są pochłaniane 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że rozszczepienie światła w pryzmacie spowodowane jest tym, że w szkłe promienie o różnych barwach rozchodzą się z różnymi prędkościami • opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie • potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza), 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła białego w pryzmacie • potrafi pokazać, że kręcąc kolorowym krążkiem Newtona, otrzymujemy krążek w kolorze białym • wyjaśnia powstawanie tęczy

