

Wymagania edukacyjne z fizyki w klasie III gimnazjum

Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny:

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który

a) posiadał wiedzę i umiejętności znacznie wykraczające poza program nauczania, będące efektem samodzielnej pracy, wynikające z indywidualnych zainteresowań,

b) biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami, rozwiązując problemy teoretyczne i praktyczne z zakresu programu nauczania; proponuje rozwiązania nietypowe; rozwiązuje zadania wykraczające poza program,

c) osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach przedmiotowych.

1. Elektrostatyka

R — treści nadprogramowe

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk • opisuje sposób elektryzowania ciał przez tarcie oraz własności ciał naelektryzowanych w ten sposób • wymienia rodzaje ładunków elektrycznych i odpowiednio je oznacza • rozróżnia ładunki jednoimienne i różnoimienne • posługuje się symbolem ładunku elektrycznego i jego jednostką w układzie SI 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z badaniem właściwości ciał naelektryzowanych przez tarcie i dotyk oraz wzajemnym oddziaływaniem ciał naładowanych • demonstruje zjawiska elektryzowania przez tarcie oraz wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych • opisuje budowę atomu • odróżnia kation od anionu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia z kontekstu zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • wskazuje sposoby sprawdzenia, czy ciało jest naelektryzowane i jak jest naładowane • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (ładunku elementarnego) • wyjaśnia, jak powstają jony dodatni i ujemny • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych • podaje treść prawa Coulomba • "wyjaśnia znaczenie pojęcia pola elektrostatycznego, wymienia rodzaje pól elektrostatycznych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę i działanie maszyny elektrostatycznej • wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące ewolucji poglądów na temat budowy atomu • projektuje i przeprowadza doświadczenia przedstawiające kształt linii pola elektrostatycznego • ^R rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba • przeprowadza doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować • ^R wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady elektryzowania ciał przez indukcję

<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia związanego z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wyciąga wnioski i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • formułuje jakościowe prawo Coulomba • odróżnia przewodniki od izolatorów, podaje odpowiednie przykłady • podaje treść zasady zachowania ładunku elektrycznego • bada elektryzowanie ciał przez dotyk za pomocą elektroskopu 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z badaniem wzajemnego oddziaływania ciał naładowanych, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • bada doświadczalnie, od czego zależy siła oddziaływania ciał naładowanych • stosuje jakościowe prawo Coulomba w prostych zadaniach, posługując się proporcjonalnością prostą • wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące życia i dorobku Coulomba • uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej • wskazuje przykłady wykorzystania przewodników i izolatorów w życiu codziennym • opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • wyjaśnia, na czym polegają zubożenia i uziemienie 	<ul style="list-style-type: none"> •^R rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem prawa Coulomba • porównuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk (wyjaśnia, że oba polegają na przepływie elektronów, i analizuje kierunek przepływu elektronów) •^R bada doświadczalnie elektryzowanie ciał przez indukcję •^R opisuje elektryzowanie ciał przez indukcję, stosując zasadę zachowania ładunku elektrycznego i prawo Coulomba • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), dotyczących m.in. występowania i wykorzystania zjawiska elektryzowania ciał, wykorzystania przewodników i izolatorów, powstawania pioruna i działania piorunochronu 	<ul style="list-style-type: none"> •^R posługuje się pojęciem dipola elektrycznego •^R opisuje wpływ elektryzowania ciał na organizm człowieka
--	---	---	--

2. Prąd elektryczny

R — treści nadprogramowe

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego i jego jednostką w układzie SI • podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym • posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI • wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu elektrycznego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych, analizuje kierunek przepływu elektronów • wyodrębnia zjawisko przepływu prądu elektrycznego z kontekstu • buduje proste obwody elektryczne • podaje definicję natężenia prądu elektrycznego • informuje, kiedy natężenie prądu wynosi 1 A • wyjaśnia, czym jest obwód elektryczny, wskazuje: źródło energii elektrycznej, przewody, odbiornik energii elektrycznej, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z budową prostego obwodu elektrycznego • rozwiązuje proste zadania rachunkowe, stosując do obliczeń związek między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych • planuje doświadczenie związane z budową prostych obwodów elektrycznych oraz pomiarem natężenia prądu i napięcia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie prądu elektrycznego • posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego ładunku • wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje, np. o zwierzętach, które potrafią wytwarzać napięcie elektryczne, o

<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • odczytuje dane z tabeli; zapisuje dane w formie tabeli • rozpoznaje zależność rosnącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; posługuje się proporcjonalnością prostą • przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mili-, kilo-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina) • wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna we wskazanych urządzeniach, np. używanych w gospodarstwie domowym • posługuje się pojęciami pracy i mocy prądu elektrycznego • wskazuje niebezpieczeństwa związane z użytkowaniem domowej instalacji elektrycznej 	<p>gałąź i węzeł</p> <ul style="list-style-type: none"> • rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest znajomość symboli elementów: ogniwa, żarówka, wyłącznika, woltomierza, amperomierza) • buduje według schematu proste obwody elektryczne • formułuje I prawo Kirchhoffa • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzą trzy przewody) •^R rozróżnia ogniwo, baterię i akumulator • wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza • formułuje prawo Ohma • posługuje się pojęciem oporu elektrycznego i jego jednostką w układzie SI • sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i skali na osiach); odczytuje dane z wykresu • stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu wyszukania oporu właściwego • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem prawa Ohma • podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna jest zamieniana na inne rodzaje energii; wymienia te formy energii • oblicza pracę i moc prądu elektrycznego (w jednostkach układu SI) • przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie • wyznacza moc żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego 	<p>elektrycznego, wybiera właściwe narzędzia pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru</p> <ul style="list-style-type: none"> • mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległy; podaje wyniki z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących; przelicza podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-) • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa (gdy do węzła dochodzi więcej przewodów niż trzy) •^R demonstrowuje przepływ prądu elektrycznego przez ciecze •^R opisuje przebieg i wynik doświadczenia związanego z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze •^R podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w elektrolicie •^R buduje proste źródło energii elektrycznej (ogniwo Volty lub inne) •^R wymienia i opisuje chemiczne źródła energii elektrycznej • posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej • wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny • posługuje się pojęciem oporu właściwego • wymienia rodzaje oporników • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych • przedstawia sposoby wytwarzania energii elektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego • opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną 	<p>dorobku G.R. Kirchhoffa</p> <ul style="list-style-type: none"> •^R planuje doświadczenie związane z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze •^R wyjaśnia, na czym polega dysocjacja jonowa i dlaczego w doświadczeniu wzrost stężenia roztworu soli powoduje jaśniejsze świecenie żarówki •^R wyjaśnia działanie ogniwa Volty •^R opisuje przepływ prądu elektrycznego przez gazy • planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • bada zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju poprzecznego i materiału, z jakiego jest on zbudowany • rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma i zależności między oporem przewodnika a jego długością i polem przekroju poprzecznego • demonstrowuje zamianę energii elektrycznej na pracę mechaniczną •^R posługuje się pojęciem sprawności odbiornika energii elektrycznej, oblicza sprawność silniczka prądu stałego • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc prądu elektrycznego; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku,
---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> •^R oblicza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo lub równolegle • rozwiązując zadania obliczeniowe, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega-), zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących) • opisuje zasady bezpiecznego użytkowania domowej instalacji elektrycznej • wyjaśnia rolę bezpiecznika w domowej instalacji elektrycznej, wymienia rodzaje bezpieczników 	<ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem mocy żarówki (zasilanej z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza • posługując się pojęciami natężenia i pracy prądu elektrycznego, wyjaśnia, kiedy między dwoma punktami obwodu elektrycznego panuje napięcie 1 V •^R posługuje się pojęciem oporu zastępczego •^R wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo •^R oblicza opór zastępczy większej liczby oporników połączonych szeregowo lub równolegle • opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe 	<p>a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> • buduje według schematu obwody złożone z oporników połączonych szeregowo lub równolegle •^R wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równolegle •^R oblicza opór zastępczy układu oporników, w którym występują połączenia szeregowo i równoległe
--	---	--	--

3. Magnetyzm

R — treści nadprogramowe

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy biegunów magnetycznych magnesu trwałego i Ziemi • opisuje charakter oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów • opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu • opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną • buduje prosty elektromagnes • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystania elektromagnesu • posługuje się pojęciem siły elektrodynamicznej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych • opisuje zasadę działania kompasu • opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo, podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania • wyjaśnia, czym charakteryzują się substancje ferromagnetyczne, wskazuje przykłady ferromagnetyków • demonstruje działanie prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną (zmiany kierunku wychylenia przy zmianie kierunku przepływu prądu, zależność wychylenia igły od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z badaniem oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów sztabkowych •^R posługuje się pojęciem pola magnetycznego •^R przedstawia kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego • planuje doświadczenie związane z badaniem działania prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną • określa biegunowość magnetyczną przewodnika kołowego, przez który płynie prąd elektryczny •^R opisuje pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny • planuje doświadczenie związane z demonstracją działania elektromagnesu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, posługując się pojęciem domen magnetycznych •^R bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów sztabkowego i podkowiastego •^R formułuje definicję 1 A •^R demonstruje i określa kształt i zwrot linii pola magnetycznego za pomocą reguły prawej dłoni •^R posługuje się wzorem na wartość siły elektrodynamicznej • bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny, w polu magnetycznym •^R planuje doświadczenie związane

<ul style="list-style-type: none"> • przedstawia przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje (jakościowo) wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny •^R zauważa, że wokół przewodnika, przez który płynie prąd elektryczny, istnieje pole magnetyczne • opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie • demonstruje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • opisuje przebieg doświadczenia związanego z wzajemnym oddziaływaniem magnesów z elektromagnesami, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny i formułuje wnioski (od czego zależy wartość siły elektrodynamicznej) • opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami • wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego •^R demonstruje wzbudzenie prądu indukcyjnego <ul style="list-style-type: none"> •^R posługuje się pojęciem prądu indukcyjnego 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wykorzystania elektromagnesu • demonstruje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami • wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni • demonstruje działanie silnika elektrycznego prądu stałego •^R opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej •^R określa kierunek prądu indukcyjnego •^R wyjaśnia, na czym polega wytwarzanie i przesyłanie energii elektrycznej •^R wykorzystuje zależność między ilorazem napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych 	<p>z badaniem zjawiska indukcji elektromagnetycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> •^R opisuje działanie prądnicy prądu przemiennego i wskazuje przykłady jej wykorzystania, charakteryzuje prąd przemienny •^R opisuje budowę i działanie transformatora, podaje przykłady zastosowania transformatora •^R demonstruje działanie transformatora, bada doświadczalnie, od czego zależy iloraz napięcia na uzwojeniu wtórnym i napięcia na uzwojeniu pierwotnym; bada doświadczalnie związek pomiędzy tym ilorazem a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym •^R posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących odkrycia zjawiska indukcji elektromagnetycznej, wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje na temat wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej
--	--	---	--

4. Drgania i fale

R – treści nadprogramowe

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu drgającego • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyodrębnia ruch drgający z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu drgającego, w szczególności z wyznaczaniem okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych i internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w

<p>rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</p> <ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek okresu z częstotliwością drgań, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-), przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) • wyodrębnia ruch falowy (fale mechaniczne) z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • demonstruje wytwarzanie fal na sznurze i na powierzchni wody • wyodrębnia fale dźwiękowe z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia • odczytuje dane z tabeli (diagramu) 	<p>matematycznego, mierzy: czas i długość, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</p> <ul style="list-style-type: none"> • zapisuje dane w formie tabeli • posługuje się pojęciami: amplituda drgań, okres, częstotliwość do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi drgającego ciała • wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała • opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie • planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu falowego • posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal harmonicznym (mechanicznych) • stosuje do obliczeń związku między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) • opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp. • posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal dźwiękowych • wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości niż częstotliwość danego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego 	<p>matematycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciężarka na sprężynie i ruch wahadła matematycznego • analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka na sprężynie i w ruchu wahadła matematycznego • ^Rodróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady • ^Rdemonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego • wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie lub ^Rskutków rezonansu mechanicznego • opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu • planuje doświadczenie związane z badaniem cech fal dźwiękowych, w szczególności z badaniem zależności wysokości i głośności dźwięku od częstotliwości i amplitudy drgań źródła tego dźwięku • przedstawia skutki oddziaływania hałasu i drgań na organizm człowieka oraz sposoby ich łagodzenia • ^Rrozróżnia zjawiska echa i pogłosu • opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. dotyczących dźwięków, infradźwięków i ultradźwięków oraz wykorzystywania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia, a także zagrożeń dla człowieka stwarzanych przez niektóre fale elektromagnetyczne 	<p>szczegółności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu</p> <ul style="list-style-type: none"> • ^Ropisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych • ^Rdemonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie • ^Rposługuje się pojęciem barwy dźwięku • ^Rdemonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady skutków tego zjawiska • ^Rdemonstruje drgania elektryczne • ^Rwyjaśnia wpływ fal elektromagnetycznych o bardzo dużej częstotliwości (np. promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego) na organizm człowieka • ^Rrozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal
---	--	--	--

<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała i wykresów różnych fal dźwiękowych, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: wysokość i głośność dźwięku, podaje wielkości fizyczne, od których zależą wysokość i głośność dźwięku wykazuje na przykładach, że w życiu człowieka dźwięki spełniają różne role i mają różnoraki charakter rozdziela dźwięki, infradźwięki i ultradźwięki, posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, wskazuje zagrożenia ze strony infradźwięków oraz przykłady wykorzystania ultradźwięków porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych podaje i opisuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (np. w telekomunikacji) 		
---	---	--	--

5. Optyka

R – treści nadprogramowe

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia i klasyfikuje źródła światła, podaje przykłady odczytuje dane z tabeli (prędkość światła w danym ośrodku) wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni, wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji bada doświadczalnie rozchodzenie się światła opisuje właściwości światła, posługuje się pojęciami: promień optyczny, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny stosuje do obliczeń związek między długością i częstotliwością fali: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> planuje doświadczenie związane z badaniem rozchodzenia się światła wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym opisuje zjawisko zaćmienia Słońca i Księżyca ^Rbada zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wyodrębnia je z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia ^Rwyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące występowania zjawisk dyfrakcji i interferencji światła w przyrodzie i życiu codziennym, a także 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> ^Ropisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady występowania tych zjawisk ^Ropisuje zjawisko fotoelektryczne, podaje przykłady jego zastosowania ^Rwyjaśnia, dlaczego mówimy, że światło ma dwoistą naturę ^Rrysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym

<p>rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł bada doświadczalnie skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta podania – jakościowo) opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie, posługując się pojęciem kąta załamania wymienia i rozróżnia rodzaje soczewek 	<p>wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</p> <ul style="list-style-type: none"> demonstruje zjawiska cienia i półcienia, wyodrębnia zjawiska z kontekstu formułuje prawo odbicia, posługując się pojęciami: kąt padania, kąt odbicia opisuje zjawiska: odbicia i rozproszenia światła, podaje przykłady ich występowania i wykorzystania wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawo odbicia rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe określa cechy obrazów wytworzone przez zwierciadła wklęsłe, posługuje się pojęciem powiększenia obrazu, rozróżnia obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na powiększenie obrazu, zapisuje wielkości dane i szukane wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady załamania światła, wyodrębnia zjawisko załamania światła z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia planuje doświadczenie związane z badaniem przejścia światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie demonstruje i opisuje zjawisko 	<p>ewolucji poglądów na temat natury światła</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej oraz wzorem opisującym zależność między ogniskową a promieniem krzywizny zwierciadła kulistego ^Rdemonstruje rozproszenie równoległej wiązki światła na zwierciadle kulistym wypukłym, posługuje się pojęciem ogniska pozornego posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu) dotyczącymi zjawisk odbicia i rozproszenia światła, m.in. wskazuje przykłady wykorzystania zwierciadeł w różnych dziedzinach życia ^Rformułuje prawo załamania światła opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, podaje przykłady jego zastosowania ^Rrozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa załamania światła planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczaniem jej ogniskowej planuje doświadczenie związane z wytwarzaniem za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym 	<p>popularnonaukowych, z internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, powstawania tęczy</p> <ul style="list-style-type: none"> ^Rrozwiązuje zadania, korzystając z wzorów na powiększenie i zdolność skupiającą oraz rysując konstrukcyjnie obraz wytworzony przez soczewkę ^Rwymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.) ^Rrozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka
--	--	---	---

	<p>rozszczerzenia światła za pomocą pryzmatu</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera – jako światło jednobarwne • opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równoległe do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska, ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki • wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu • opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim, wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu • odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących) 	<p>popularnonaukowych, z internetu), m.in. dotyczącymi narządu wzroku i korygowania zaburzeń widzenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • ^Ropisuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie • ^Rposługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z internetu), m.in. opisuje przykłady wykorzystania przyrządów optycznych w różnych dziedzinach życia 	
--	---	---	--