

Wymagania edukacyjne z fizyki dla klasy 3 gimnazjum oparte na „Programie nauczania fizyki w gimnazjum Spotkania z fizyką” autorstwa Grażyny Francuz – Ornat i Teresy Kulawik

Ogólne wymagania na poszczególne stopnie:

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- posiada wiadomości i umiejętności wykraczające poza program nauczania,
- potrafi stosować wiadomości w sytuacjach nietypowych (problemowych),
- umie formułować problemy i dokonuje analizy lub syntezy nowych zjawisk,
- umie rozwiązywać problemy w sposób nietypowy,
- osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,
- zdobytą wiedzę potrafi zastosować w nowych sytuacjach,
- jest samodzielny – korzysta z różnych źródeł wiedzy,
- potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenia fizyczne,
- rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem nauczania,
- poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych zadań lub problemów,
- potrafi wykonać zaplanowane doświadczenie z fizyki, rozwiązać proste zadanie lub problem.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem nauczania,
- potrafi zastosować wiadomości do rozwiązywania zadań z pomocą nauczyciela,
- potrafi wykonać proste doświadczenie fizyczne z pomocą nauczyciela,
- zna podstawowe wzory i jednostki wielkości fizycznych.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma niewielkie braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych programem nauczania, ale braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia,
- zna podstawowe prawa i wielkości fizyczne,
- potrafi z pomocą nauczyciela wykonać proste doświadczenie fizyczne.

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował tych wiadomości i umiejętności, które są konieczne do dalszego kształcenia,
- nie potrafi rozwiązać zadań teoretycznych lub praktycznych o elementarnym stopniu trudności, nawet z pomocą nauczyciela,
- nie zna podstawowych praw, pojęć i wielkości fizycznych,
- nie sprostał wymaganiom na ocenę dopuszczającą.

Szczegółowe wymagania na poszczególne oceny:

R – treści nadprogramowe

Prąd elektryczny

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się (intuicyjnie) pojęciem elektrycznego i jego jednostką w • podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie • posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego i jego jednostką w • wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia prądu • rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ • odczytuje dane z tabeli; zapisuje dane w formie tabeli • rozpoznaje zależność rosnącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie posługuje się proporcjonalnością prostą • przelicza podwielokrotności i (przedrostki mili-, kilo-); przelicza czasu (sekunda, minuta, godzina) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje przepływ prądu w jako ruch elektronów swobodnych, kierunek przepływu elektronów • wyodrębnia zjawisko przepływu prądu elektrycznego z kontekstu • buduje proste obwody elektryczne • podaje definicję natężenia prądu elektrycznego • informuje, kiedy natężenie prądu • wyjaśnia, czym jest obwód elektryczny, wskazuje: źródło energii elektrycznej, przewody, odbiornik energii gałąź i węzeł • rysuje schematy prostych obwodów elektrycznych (wymagana jest symboli elementów: ogniwa, żarówki, wyłącznika, woltomierza, • buduje według schematu proste obwody elektryczne • formułuje I prawo Kirchhoffa • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa do węzła dochodzą trzy przewody) •^R rozróżnia ogniwo, baterię i • wyznacza opór elektryczny opornika żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z 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 podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych • planuje doświadczenie związane z prostych obwodów elektrycznych oraz pomiarem natężenia prądu i napięcia elektrycznego, wybiera właściwe pomiaru, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia, rząd wielkości spodziewanego wyniku • mierzy natężenie prądu elektrycznego, włączając amperomierz do obwodu szeregowo, oraz napięcie, włączając woltomierz do obwodu równoległe; wyniki z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących; przelicza (przedrostki mikro-, mili-) • rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa węzła dochodzi więcej przewodów niż trzy) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na natężenie elektrycznego • posługuje się pojęciem potencjału elektrycznego jako ilorazu energii potencjalnej ładunku i wartości tego • wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie informację, np. o zwierzętach, które wytwarzać napięcie elektryczne, o G.R. Kirchhoffa •^R planuje doświadczenie związane z przepływu prądu elektrycznego przez •^R wyjaśnia, na czym polega dysocjacja i dlaczego w doświadczeniu wzrost roztworu soli powoduje jaśniejsze żarówki •^R wyjaśnia działanie ogniwa Volty •^R opisuje przepływ prądu elektrycznego Gazy • planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem oporu elektrycznego opornika za pomocą woltomierza i amperomierza, wskazuje czynniki i nieistotne dla wyniku doświadczenia • bada zależność oporu elektrycznego od długości przewodnika, pola jego przekroju

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> • wymienia formy energii, na jakie jest energia elektryczna we wskazanych urządzeniach, np. używanych w gospodarstwie domowym • posługuje się pojęciami pracy i mocy elektrycznego • wskazuje niebezpieczeństwa związane z użytkowaniem domowej instalacji elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> • formułuje prawo Ohma • posługuje się pojęciem oporu i jego jednostką w układzie SI • sporządza wykres zależności natężenia od przyłożonego napięcia na podstawie danych z tabeli (oznaczenie wielkości i na osiach); odczytuje dane z wykresu • stosuje prawo Ohma w prostych elektrycznych • posługuje się tabelami wielkości w celu wyszukania oporu właściwego • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem prawa Ohma • podaje przykłady urządzeń, w których energia elektryczna jest zamieniana na rodzaje energii; wymienia te formy • oblicza pracę i moc prądu elektrycznego (w jednostkach układu SI) • przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i • wyznacza moc żarówki (zasilanej z pomocą woltomierza i amperomierza) • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem wzorów na pracę i prądu elektrycznego •^R oblicza opór zastępczy dwóch połączonych szeregowo lub równoległe • rozwiązując zadania obliczeniowe, wielkości dane i szukane, przelicza podwielokrotności i wielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, kilo-, mega- zapisuje wynik obliczenia fizycznego przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących) • opisuje zasady bezpiecznego domowej instalacji elektrycznej • wyjaśnia rolę bezpiecznika w domowej instalacji elektrycznej, wymienia bezpieczników 	<ul style="list-style-type: none"> •^R demonstruje przepływ prądu przez ciecze •^R opisuje przebieg i wynik związanego z badaniem przepływu prądu elektrycznego przez ciecze •^R podaje warunki przepływu prądu elektrycznego przez ciecze, wymienia prądu elektrycznego w elektrolicie •^R buduje proste źródło energii (ogniwo Volty lub inne) •^R wymienia i opisuje chemiczne źródła elektrycznej • posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej • wyjaśnia, od czego zależy opór • posługuje się pojęciem oporu • wymienia rodzaje oporników • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia obliczanych wielkości fizycznych • przedstawia sposoby wytwarzania elektrycznej i ich znaczenie dla ochrony środowiska przyrodniczego • opisuje zamianę energii elektrycznej na energię (pracę) mechaniczną • planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem mocy żarówki z baterii) za pomocą woltomierza i amperomierza • posługując się pojęciami natężenia i prądu elektrycznego, wyjaśnia, kiedy dwoma punktami obwodu panuje napięcie 1 V •^R posługuje się pojęciem oporu •^R wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych szeregowo •^R oblicza opór zastępczy większej oporników połączonych szeregowo lub równoległe • opisuje wpływ prądu elektrycznego na organizmy żywe 	<ul style="list-style-type: none"> poprzedniego i materiału, z jakiego jest zbudowany • rozwiązuje złożone zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma i między oporem przewodnika a jego długością i polem przekroju • demonstruje zamianę energii pracę mechaniczną •^R posługuje się pojęciem sprawności odbiornika energii elektrycznej, oblicza sprawność silniczka prądu stałego • rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzorów na pracę i prądu elektrycznego; szacuje rząd spodziewanego wyniku, a na tej ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych • buduje według schematu obwody z oporników połączonych szeregowo równoległe •^R wyznacza opór zastępczy dwóch oporników połączonych równoległe •^R oblicza opór zastępczy układu w którym występują połączenia i równoległe

Magnetyzm

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy biegunów magnesu trwałego i Ziemi • opisuje charakter oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów • opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu • opisuje działanie przewodnika z prądem igłą magnetyczną • buduje prosty elektromagnes • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady wykorzystania • posługuje się pojęciem siły elektrodynamicznej • przedstawia przykłady zastosowania elektrycznego prądu stałego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych • opisuje zasadę działania kompasu • opisuje oddziaływanie magnesów na podaje przykłady wykorzystania tego oddziaływania • wyjaśnia, czym charakteryzują się ferromagnetyczne, wskazuje przykłady ferromagnetyków • demonstruje działanie prądu płynącego w przewodzie na igłę magnetyczną kierunku wychylenia przy zmianie przepływu prądu, zależność wychylenia od pierwotnego jej ułożenia względem przewodu), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ • opisuje (jakościowo) wzajemne oddziaływanie przewodników, przez płynie prąd elektryczny •^R zauważa, że wokół przewodnika, który płynie prąd elektryczny, istnieje magnetyczne • opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie • demonstruje działanie elektromagnesu i rdzenia w elektromagnesie, opisuje i wynik doświadczenia, wyjaśnia rolę przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ • wskazuje czynniki istotne i nieistotne wyniku doświadczenia • opisuje przebieg doświadczenia z wzajemnym oddziaływaniem z elektromagnesami, wyjaśnia rolę przyrządów, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ i formułuje wnioski (od czego zależy siły elektrodynamicznej) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje doświadczenie związane z oddziaływania między biegunami magnetycznymi magnesów •^R posługuje się pojęciem pola •^R przedstawia kształt linii pola magnesów sztabkowego i • planuje doświadczenie związane z działaniem prądu płynącego w igłę magnetyczną • określa biegunowość magnetyczną przewodnika kołowego, przez który prąd elektryczny •^R opisuje pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie elektryczny • planuje doświadczenie związane z demonstracją działania • posługuje się informacjami z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje na temat wykorzystania elektromagnesu • demonstruje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami • wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej • demonstruje działanie silnika prądu stałego •^R opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej •^R określa kierunek prądu indukcyjnego •^R wyjaśnia, na czym polega i przesyłanie energii elektrycznej •^R wykorzystuje zależność między napięcia na uzwojeniu wtórnym i na uzwojeniu pierwotnym a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu i natężenia prądu w uzwojeniu wtórnym do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, na czym polega ferromagnetyka, posługując się domen magnetycznych •^R bada doświadczalnie kształt linii pola magnetycznego magnesów i podkowiastego •^R formułuje definicję 1 A •^R demonstruje i określa kształt i zwrot pola magnetycznego za pomocą reguły prawej dłoni •^R posługuje się wzorem na wartość siły elektrodynamicznej • bada doświadczalnie zachowanie się zwojnicy, przez którą płynie prąd w polu magnetycznym •^R planuje doświadczenie związane z zjawiska indukcji elektromagnetycznej •^R opisuje działanie prądnicy prądu przemiennego i wskazuje przykłady jej wykorzystania, charakteryzuje prąd przemienny •^R opisuje budowę i działanie podaje przykłady zastosowania transformatora •^R demonstruje działanie transformatora, doświadczalnie, od czego zależy iloraz napięcia na uzwojeniu wtórnym i na uzwojeniu pierwotnym; bada doświadczalnie związek pomiędzy tym ilorazem a ilorazem natężenia prądu w uzwojeniu pierwotnym i natężenia w uzwojeniu wtórnym •^R posługuje się informacjami z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących zjawiska indukcji elektromagnetycznej, wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie informacje na temat wytwarzania i przesyłania energii elektrycznej

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami • wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego •^R demonstruje wzbudzenie prądu indukcyjnego 		

Drgania i fale

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 rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • 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 	<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 zawieszzonego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego, mierzy: czas i długość, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej • 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, 	<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 zawieszzonego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego • opisuje ruch ciężarka na sprężynie i ruch wahadła matematycznego • analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka na sprężynie i w ruchu wahadła matematycznego •^R odróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady •^R demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego • wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie lub^R skutków 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 	<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 szczególności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu •^R opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych •^R demonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie •^R posługuje się pojęciem barwy dźwięku •^R demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady skutków tego zjawiska •^R demonstruje drgania elektryczne •^R wyjaśnia wpływ fal elektromagnetycznych o bardzo dużej częstotliwości (np.

<p>znaczących)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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) 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 	<p>rozdziela 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)</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego 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) 	<p>źródła tego dźwięku</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia skutki oddziaływania hałasu i drgań na organizm człowieka oraz sposoby ich łagodzenia ^Rrozdziela 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>promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego) na organizm człowieka</p> <ul style="list-style-type: none"> ^Rrozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal
--	---	--	---

Optyka

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 	<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 	<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 	<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

<p>rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła • opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 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) • 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 rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 ewolucji poglądów na temat natury światła • 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 wyznaczeniem 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>fotoelektryczne, podaje przykłady jego zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none"> • ^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 popularnonaukowych, z internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, powstawania tęczy • ^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
--	--	--	---

	<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 przybliżony wynik pomiaru lub obliczenia 	<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 	
--	--	---	--