

WYMAGANIA EDUKACYJNE. KLASA 8.

Monitorowanie osiągnięć uczniów powinno być działaniem kompleksowym, realizowanym zgodnie z harmonogramem, według określonych zasad i z wykorzystaniem odpowiednich narzędzi. Ewaluacja jest źródłem informacji zwrotnej przede wszystkim dla uczniów, gdyż pozwala im zorientować się w poziomie własnych kompetencji oraz wspomaga proces samooceny, a także wzmacnia motywację do uczenia się fizyki. Proponujemy stosowanie kryteriów formułowania oceny opisanych poniżej.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem wielu źródeł informacji;
- wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów, a także efektywnie pracuje nad rozwiązaniem oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych i praktycznych;
- korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu oraz uzasadnienie podjętego działania;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- interpretuje oraz wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą, wyjaśniającą i interpretacyjną;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie i kojarzenie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- wybiera i stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji teoretycznych i praktycznych,
- korzysta z umiejętności doświadczalnych, czemu towarzyszy formułowanie komunikatu o swoim rozumowaniu;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- wykorzystuje wyniki i dowody naukowe do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych źródeł informacji;
- stosuje strategie rozwiązywania problemów oraz łączy różnorodne informacje i techniki;
- korzysta z umiejętności matematycznych z użyciem odpowiednich reprezentacji praktycznych;
- korzysta z umiejętności doświadczalnych;
- trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je wyjaśnia;
- wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

- ma niepełną wiedzę nazewniczą i wyjaśniającą;
- rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności oraz rozpoznawanie z wykorzystaniem pojedynczych informacji;
- stosuje strategie rozwiązywania problemów;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych i doświadczalnych;
- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne i je opisuje;
- wykorzystuje wyniki do budowania fizycznego obrazu rzeczywistości.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- ma wiedzę nazewniczą;
- zazwyczaj rozwiązuje typowe zadania teoretyczne i doświadczalne przez wykonywanie rutynowych czynności;
- w ograniczonym stopniu korzysta z umiejętności matematycznych;
- zazwyczaj trafnie rozpoznaje zagadnienia fizyczne.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie ma nawet wiedzy nazewniczej;
- nie rozwiązuje typowych zadań przez wykonywanie rutynowych czynności;
- nie rozpoznaje zagadnień fizycznych.

Alternatywny sposób formułowania oceny szkolnej może odwoływać się do wymagań szczegółowych przyporządkowanych do kategorii wymagań: koniecznych, podstawowych, ponadpodstawowych i dopełniających. Wymagania te przedstawiono w tabeli poniżej, a kolorem niebieskim zapisano wymagania wykraczające poza zapisy przedmiotowej podstawy programowej, ale wynikające z treści podręcznika.

Stopień celujący otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień bardzo dobry otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe, ponadpodstawowe i dopełniające (z wyłączeniem wymagań zapisanych w tabeli kolorem niebieskim);
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów, także nietypowych.

Stopień dobry otrzymuje uczeń, który:

- spełnia wymagania konieczne, podstawowe i ponadpodstawowe, ale nie spełnia wymagań dopełniających;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu zazwyczaj skutecznego rozwiązywania zróżnicowanych zadań i problemów.

Stopień dostateczny otrzymuje uczeń, który:

- spełnia tylko wymagania konieczne i podstawowe;
- posługuje się wiedzą i umiejętnościami w celu skutecznego rozwiązywania tylko typowych zadań i problemów.

Stopień dopuszczający otrzymuje uczeń, który:

- spełnia tylko wymagania konieczne;
- deklaruje chęć dalszej nauki, a braki umiejętności i wiedzy umożliwiają tę naukę.

Stopień niedostateczny otrzymuje uczeń, który:

- nie spełnia nawet wymagań koniecznych;
- ma braki w umiejętnościach i wiedzy, które uniemożliwiają dalszą naukę.

I. Drgania

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
1.	Drgania wokół nas	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady ruchu drgającego; opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem amplitudy wraz z jej jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza amplitudę drgań i położenie równowagi ciężarka zawieszonoego na sprężynie; opisuje zmiany prędkości drgającego ciała. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że ruch wahadła Foucaulta jest konsekwencją ruchu obrotowego Ziemi.
2.	Opis ruchu drgającego	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu; posługuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu drgającym; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje związek między okresem i częstotliwością drgań wahadła a jego długością. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady urządzeń poruszających się ruchem drgającym; wymienia siły powodujące ruch drgający wahadła sprężynowego.
3.	Przemiany energii w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch drgający (drżania) ciała. 	<ul style="list-style-type: none"> ilustruje doświadczalnie zasadę zachowania energii mechanicznej w ruchu drgającym. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej w ruchu drgającym. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje ilościowo przemiany energii mechanicznej w ruchu drgającym; wskazuje, że okres drgań ciężarka na sprężynie zależy od jego masy.
4.	Ruch drgający na wykresach	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu. 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje wykresy zależności położenia x ciała drgającego od czasu t; tworzy wykresy ruchu drgającego. 	<ul style="list-style-type: none"> obserwuje tor ruchu ciała, które drga jednocześnie w dwóch kierunkach, wzajemnie do siebie prostopadłych.
5.	Badanie ruchu drgającego	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym. 	<ul style="list-style-type: none"> bada zależność okresu drgań wahadła od amplitudy. 	<ul style="list-style-type: none"> bada zależność okresu drgań wahadła od jego masy.

		wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.			
--	--	---	--	--	--

II. Fale

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
6.	Fala mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; wymienia przykłady fal mechanicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ośrodka materialnego i wskazuje jego przykłady; opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali. 	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje na przykładzie modelu zjawisko rozchodzenia się fali mechanicznej; opisuje zasadę działania elektrowni falowej.
7.	Wielkości opisujące fale	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali. 	<ul style="list-style-type: none"> do opisu fal posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali wraz z ich jednostkami. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związki między amplitudą, okresem, częstotliwością i długością fali. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, jak wybrane cechy ośrodka wpływają na wielkości opisujące fale.
8.	Dźwięk	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; wytwarza dźwięki. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań (F). 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że fala dźwiękowa to fala podłużna.
9.	Rejestrowanie dźwięku	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami natężenie i wysokość dźwięku; doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali; opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik; posługuje się pojęciem barwy dźwięku.

		rolę użytych przyrządów.			
--	--	--------------------------	--	--	--

III. Elektrostatyka

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
10.	Ładunek elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy cząstek, z których zbudowany jest atom; • wskazuje, że zjawiska elektryzowania polegają na przemieszczaniu elektronów. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje jednostkę ładunku. 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, kilo-, mega-). 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się podwielokrotnością nano-.
11.	Elektryzowanie przez tarcie i dotyk	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk, wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów. 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk. 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje rolę uziemienia w kontekście elektryzowania. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje szereg tryboelektryczny do określenia znaku ładunku podczas elektryzowania pocieranych substancji.
12.	Oddziaływanie elektryczne. Elektroskop	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów; • opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje budowę elektroskopu; • demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych. 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy; • demonstruje, jak oddziaływanie ładunków zależy od odległości. 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje, że siła wzajemnego oddziaływania ładunków nie zależy od rozmiarów ciał, na których zgromadzony jest ładunek; • wskazuje, że siła wzajemnego oddziaływania ładunków zależy od iloczynu ich wartości.
13.	Przewodniki i izolatory	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: elektron, jon i ładunek elektryczny; • wskazuje przykłady przewodników i izolatorów elektrycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje podobieństwa i różnice w budowie wewnętrznej przewodników i izolatorów. 	<ul style="list-style-type: none"> • bada (np. za pomocą źródła napięcia oraz żarówki lub amperomierza), czy dana substancja jest przewodnikiem czy izolatorem; 	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie demonstruje trwałe elektryzowanie przez wpływ; • posługuje się pojęciem przebiecia

				<ul style="list-style-type: none"> opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna). 	<p>elektrycznego;</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania burzy i rolę piorunochronów.
--	--	--	--	--	--

IV. Prąd elektryczny

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
14.	Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje napięcie jako cechę źródła energii elektrycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia elementy najprostszego obwodu elektrycznego; stosuje jednostkę napięcia; wskazuje, jak włącza się do obwodu elektrycznego woltomierz. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje do obliczeń wzór łączący napięcie, energię elektryczną oraz ładunek. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje skutki przzerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu.
15.	Natężenie prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; określa kierunek przepływu prądu w obwodzie; wskazuje, jak włącza się do obwodu elektrycznego amperomierz. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia skutki przepływu prądu elektrycznego o różnym natężeniu.
16.	Opór elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; wskazuje opór elektryczny jako konsekwencję budowy ciała. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego; opisuje zasadę działania opornika nastawnego.

17.	Obwody elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodu elektrycznego; • odczytuje wskazania mierników. 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; • łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem; • rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu; • posługuje się miernikiem uniwersalnym.
18.	Kilowatogodzina	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-); • wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki energii. 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem pracy prądu elektrycznego wraz z jednostką; • wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza koszt energii elektrycznej; • analizuje diagram przemian energii elektrycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje informacje znajdujące się na etykietach energetycznych.
19.	Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących. 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek między pracą i mocą prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami. 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem mocy znamionowej; • posługuje się pojęciem sprawności urządzeń.
20.	Korzystanie z energii elektrycznej (F)	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje rolę izolacji w domowej sieci elektrycznej (F); • wymienia elementy domowej instalacji elektrycznej; • rozróżnia symbole ostrzegające o zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje rolę bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej (F). 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia typy bezpieczników przeciążeniowych (F); • opisuje zasadę działania bezpiecznika różnicowoprądowego w domowej sieci elektrycznej; • wymienia zadania defibrylatora.

V. Magnetyzm

Lp.	Temat	Wymagania
-----	-------	-----------

		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
Uczeń:					
21.	Magnesy	<ul style="list-style-type: none"> nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi; opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi; wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach; opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ferromagnetyku; opisuje mechanizm oddziaływania magnetycznego, korzystając z pojęcia domen magnetycznych; opisuje zjawisko powstawania zorzy.
22.	Elektromagnesy	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę i działanie elektromagnesu (F); opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów (F); wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów (F). 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.
23.	Silnik elektryczny (F)	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że oddziaływanie magnetyczne jest oddziaływaniem na odległość. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych (F). 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje funkcje elementów silnika elektrycznego z elektromagnesem jako wirnikiem (F). 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika i magnesu; opisuje budowę silników o różnej konstrukcji.
24.	Fale elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma (F). 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (F). 	<ul style="list-style-type: none"> korzysta do obliczeń z zależności łączącej prędkość fali elektromagnetycznej, jej częstotliwość oraz długość. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia sposoby obrazowania fal elektromagnetycznych.

VI. Światło

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
25.	Światło i jego źródła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje światło białe jako mieszaninę barw; opisuje światło lasera jako jednobarwne. 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje źródła światła. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że różne barwy otrzymuje się dzięki odpowiedniemu mieszanii światła czerwonego, zielonego i niebieskiego. 	
26.	Rozchodzenie się światła	<ul style="list-style-type: none"> ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia. 	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia pojęcia wiązka światła i promień światła. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje warunki zaćmienia Słońca i zaćmienia Księżyca.
27.	Odbicie światła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego; posługuje się pojęciami normalna do powierzchni, kąt padania i kąt odbicia. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się prawem odbicia światła; konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadła płaskie.
28.	Zwierciadła wklęsłe i zwierciadła wypukłe	<ul style="list-style-type: none"> opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadeł sferycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zjawisko powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska.
29.	Załamania światła	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: normalna do powierzchni, kąt padania i kąt załamania; doświadczalnie demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje kierunek załamania światła na granicy dwóch ośrodków. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia światła i podaje przykład jego zastosowania.

30.	Rozszczepienie światła białego	<ul style="list-style-type: none"> przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia inne przykłady rozszczepienia światła.
31.	Soczewki skupiające	<ul style="list-style-type: none"> przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń; rozpoznaje soczewkę skupiającą. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą, posługując się pojęciem ogniska. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek; otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie. 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki.
32.	Soczewki rozpraszające. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje soczewkę rozpraszającą. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku (F). 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki.

(F) – temat fakultatywny lub wymaganie fakultatywne