

# WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI

## KLASA 8

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.

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.

## KLASA 8

### I. Drgania

Lp.	Temat	KLASA 8 Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
1.	Drgania wokół nas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady ruchu drgającego;</li> <li>• opisuje ruch okresowy wahadła;</li> <li>• wskazuje położenie równowagi.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem amplitudy wraz z jej jednostką.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza amplitudę drgań i położenie równowagi ciężarka zawieszzonego na sprężynie;</li> <li>• opisuje zmiany prędkości drgającego ciała.</li> </ul>	
2.	Opis ruchu drgającego	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyodrębnia zjawisko z kontekstu;</li> <li>• posługuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu drgającym;</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje związek między okresem i częstotliwością drgań wahadła a jego długością.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia przykłady urządzeń poruszających się ruchem drgającym;</li> </ul>

3.	Przemiany energii w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch drgający (drżania) ciała.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ilustruje doświadczalnie zasadę zachowania energii mechanicznej w ruchu drgającym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej w ruchu drgającym.</li> </ul>	
4.	Ruch drgający na wykresach	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje wykresy zależności położenia <math>x</math> ciała drgającego od czasu <math>t</math>;</li> <li>tworzy wykresy ruchu drgającego.</li> </ul>	
5.	Badanie ruchu drgającego	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów;</li> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bada zależność okresu drgań wahadła od amplitudy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bada zależność okresu drgań wahadła od jego masy.</li> </ul>

## II. Fale

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
6.	Fala mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</li> <li>wymienia przykłady fal mechanicznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem ośrodka materialnego i wskazuje jego przykłady;</li> <li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje na przykładzie modelu zjawisko rozchodzenia się fali mechanicznej;</li> </ul>
7.	Wielkości opisujące fale	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii;</li> <li>posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>do opisu fal posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali wraz z ich jednostkami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń związki między amplitudą, okresem, częstotliwością i długością fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje, jak wybrane cechy ośrodka wpływają na wielkości opisujące fale.</li> </ul>

8.	Dźwięk	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</li> <li>wytwarza dźwięki.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu;</li> <li>podaje przykłady źródeł dźwięku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań (F).</li> </ul>	
9.	Rejestrowanie dźwięku	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów;</li> <li>opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami natężenie i wysokość dźwięku;</li> <li>doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;</li> <li>opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali.</li> </ul>	

### III. Elektrostatyka

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

				<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna).</li> </ul>	elektrycznego;
--	--	--	--	--	----------------

#### IV. Prąd elektryczny

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
14.	Napięcie elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje napięcie jako cechę źródła energii elektrycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy najprostszego obwodu elektrycznego;</li> <li>stosuje jednostkę napięcia;</li> <li>wskazuje, jak włącza się do obwodu elektrycznego woltomierz.</li> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie;</li> <li>stosuje do obliczeń wzór łączący napięcie, energię elektryczną oraz ładunek.</li> </ul>	
15.	Natężenie prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką;</li> <li>określa kierunek przepływu prądu w obwodzie;</li> <li>wskazuje, jak włącza się do obwodu elektrycznego amperomierz.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia skutki przepływu prądu elektrycznego o różnym natężeniu.</li> </ul>
16.	Opór elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;</li> <li>wskazuje opór elektryczny jako konsekwencję budowy ciała.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika;</li> <li>posługuje się jednostką oporu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego;</li> </ul>
17.	Obwody elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się symbolami graficznymi elementów obwodu elektrycznego;</li> <li>odczytuje wskazania mierników.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników;</li> <li>łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem;</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;</li> </ul>

			odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy.		
18.	Kilowatogodzina	<ul style="list-style-type: none"> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);</li> <li>wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki energii.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem pracy prądu elektrycznego wraz z jednostką;</li> <li>wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza koszt energii elektrycznej;</li> <li>analizuje diagram przemian energii elektrycznej.</li> </ul>	
19.	Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń związek między pracą i mocą prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem mocy znamionowej;</li> </ul>
20.	Korzystanie z energii elektrycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia elementy domowej instalacji elektrycznej;</li> <li>rozróżnia symbole ostrzegające o zagrożeniu porażeniem prądem elektrycznym.</li> </ul>		

## V. Magnetyzm

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
21.	Magnesy	<ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;</li> <li>opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zasadę działania kompasu;</li> <li>posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;</li> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;</li> <li>opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem ferromagnetyku;</li> <li>opisuje mechanizm oddziaływania magnetycznego, korzystając z pojęcia domen magnetycznych;</li> <li>opisuje zjawisko powstawania zorzy.</li> </ul>

22.	Elektromagnesy	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę i działanie elektromagnesu</li> <li>wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.</li> </ul>
23.	Silnik elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje, że oddziaływanie magnetyczne jest oddziaływaniem na odległość.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika i magnesu;</li> </ul>
24.	Fale elektromagnetyczne	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta do obliczeń z zależności łączącej prędkość fali elektromagnetycznej, jej częstotliwość oraz długość.</li> </ul>	

## VI. Światło

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
25.	Światło i jego źródła	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje światło białe jako mieszaninę barw;</li> <li>opisuje światło lasera jako jednobarwne.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje źródła światła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje, że różne barwy otrzymuje się dzięki odpowiedniemu mieszanii światła czerwonego, zielonego i niebieskiego.</li> </ul>	
26.	Rozchodzenie się światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozróżnia pojęcia wiązka światła i promień światła.</li> </ul>	
27.	Odbicie światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej;</li> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego;</li> <li>posługuje się pojęciami normalna do powierzchni, kąt padania i kąt odbicia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się prawem odbicia światła;</li> <li>konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadła płaskie.</li> </ul>



28.	Zwierciadła wklęsłe i zwierciadła wypukłe	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadeł sferycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych.</li> </ul>	
29.	Załamania światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: normalna do powierzchni, kąt padania i kąt załamania;</li> <li>doświadczalnie demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje kierunek załamania światła na granicy dwóch ośrodków.</li> </ul>	
30.	Rozszczepienie światła białego	<ul style="list-style-type: none"> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.</li> <li>opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia inne przykłady rozszczepienia światła.</li> </ul>
31.	Soczewki skupiające	<ul style="list-style-type: none"> <li>przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń;</li> <li>rozpoznaje soczewkę skupiającą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą, posługując się pojęciem ogniska.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek;</li> <li>otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie.</li> </ul>	
32.	Soczewki rozpraszające. Krótkowzroczność i dalekowzroczność	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje soczewkę rozpraszającą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności</li> </ul>	