

Wymagania na poszczególne oceny z fizyki w klasie 8.

Zgodne z program nauczania fizyki w szkole podstawowej „To jest fizyka”, Marcin Braun, Weronika Śliwa.

OGÓLNY OPIS OSIĄGNIĘĆ

Na poziomie **koniecznym** uczeń:

- rozróżnia i wymienia podstawowe pojęcia fizyczne;
- formułuje treść (własnymi słowami, niekoniecznie w pełni naukowym językiem) podstawowych praw i zależności fizycznych;
- wymienia poznane przykłady zastosowań w życiu codziennym praw i zjawisk fizycznych;
- oblicza, korzystając z definicji, podstawowe wielkości fizyczne i wyraża je w jednostkach układu SI;
- planuje i wykonuje najprostsze doświadczenia samodzielnie lub trudniejsze – w grupach;
- opisuje doświadczenia przeprowadzane na lekcji i w domu;
- stosuje zasady bhp obowiązujące w pracowni fizycznej.

Na poziomie **podstawowym** uczeń:

- rozróżnia i wymienia pojęcia fizyczne;
- rozróżnia i podaje treść (własnymi słowami) praw i zależności fizycznych;
- podaje przykłady zastosowań praw i zjawisk fizycznych;
- rozwiązuje proste zadania, obliczając je dowolnym poprawnym sposobem;
- planuje i wykonuje proste doświadczenia;
- analizuje wyniki przeprowadzanych doświadczeń oraz formułuje i przedstawia wnioski z nich wynikające;
- samodzielnie wyszukuje informacje na zadany temat we wskazanych źródłach informacji (np. książkach, czasopismach, internecie), a następnie przedstawia wyniki swoich poszukiwań;

Na poziomie **rozszerzonym** uczeń:

- wyjaśnia zjawiska fizyczne za pomocą praw przyrody;
- rozwiązuje zadania i problemy teoretyczne, stosując obliczenia;
- planuje i wykonuje doświadczenia, analizuje otrzymane wyniki oraz formułuje wnioski wynikające z doświadczeń, a następnie przedstawia swoją pracę na forum klasy;
- samodzielnie wyszukuje informacje w źródłach (np. książkach, czasopismach i internecie) oraz ocenia krytycznie znalezione informacje.

Na poziomie **dopełniającym** uczeń:

- rozwiązuje trudniejsze zadania problemowe, np. przewidując rozwiązanie dzięki analizie podobnego problemu, udowadniając postawioną w problemie tezę, projektując serię doświadczeń;
- rozwiązuje trudniejsze zadania rachunkowe, stosując niezbędny aparat matematyczny, posługując się zapisem symbolicznym.

Poziom **wykraczający** to z definicji wszystko, co nie mieści się w pozostałych poziomach.

Obejmuje on trudne zadania problemowe, rachunkowe i doświadczalne o stopniu trudności odpowiadającym konkursom przedmiotowym.

Zagadnienie	Poziom				Numer w podstawie programowej
	Konieczny	Podstawowy	Rozszerzający	Dopełniający	
	Uczeń :	Uczeń :	Uczeń :	Uczeń :	
1. ELEKTROSTATYKA I PRĄD ELEKTRYCZNY.					
Elektryzowanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> ◦ demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie ◦ demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie ◦ wyjaśnia, jakie ładunki się odpychają, a jakie przyciągają ◦ podaje jednostkę ładunku 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje budowę atomu ◦ demonstruje zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych ◦ wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał przez potarcie ◦ wyjaśnia, od czego zależy siła elektryczna występująca między naelektryzowanymi ciałami 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych ◦ przelicza podwielokrotności jednostki ładunku 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ analizuje kierunek przepływu elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie 	I.1 I.2 I.3 VI.1 VI.2 VI.16 a) VI.16 b)
Ładunki elektryczne	<ul style="list-style-type: none"> ◦ demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym ◦ podaje przykłady przewodników i izolatorów ◦ rozróżnia materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje elektryzowanie ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym ◦ wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał ◦ wyjaśnia różnicę między przewodnikiem a izolatorem 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez potarcie ◦ stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym ◦ opisuje budowę elektroskopu ◦ wyjaśnia, do czego służy elektroskop ◦ opisuje budowę metalu (jako przewodnika) ◦ opisuje budowę izolatora 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ analizuje kierunek przemieszczania się elektronów podczas elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk ◦ posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego 	I.1 I.2 I.3 I.4 I.9 VI.1 VI.3 VI.5 VI.6 VI.16 a) VI.16 c)

			◦ wykazuje doświadczalnie różnice między elektryzowaniem metali i izolatorów		
Indukcja elektrostatyczna	◦ wykazuje doświadczalnie, że ciało naelektryzowane przyciąga drobne przedmioty nienaelektryzowane	◦ opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego ◦ stosuje pojęcie indukcji elektrostatycznej ◦ informuje, że siły działające między cząsteczkami to siły elektryczne	◦ wyjaśnia, w jaki sposób ciało naelektryzowane przyciąga ciało obojętne	◦ opisuje przemieszczanie się ładunków w izolatorach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego ◦ wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki lub izolatory ◦ wyjaśnia, dlaczego listki elektroskopu wychylają się, gdy zbliżymy do niego ciało naelektryzowane	I.1 I.2 I.3 I.4 I.9 VI.4
Obwód prądu elektrycznego	◦ wymienia źródła napięcia ◦ stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym	◦ opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów ◦ rysuje schematy obwodów elektrycznych, stosując umowne symbole graficzne ◦ odróżnia kierunek przepływu prądu od kierunku ruchu elektronów	◦ wyjaśnia, na czym polega zwarcie ◦ buduje proste obwody elektryczne według zadanego schematu	◦ wykrywa doświadczalnie, czy dana substancja jest izolatorem czy przewodnikiem	I.1 I.2 I.3 I.4 I.9 VI.7 VI.13 VI.16 d)
Prąd elektryczny w cieczech	◦ podaje przykłady praktycznego wykorzystania przepływu prądu w cieczech	◦ wyjaśnia, jak powstaje jon dodatni, a jak – jon ujemny ◦ wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w cieczech	◦ opisuje doświadczenie wykazujące, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny	◦ przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny	I.1 I.3 I.4 I.9 VI.7
Prąd elektryczny w gazach	◦ podaje przykłady przepływu prądu w zjonizowanych gazach, wykorzystywane lub obserwowane w życiu codziennym ◦ wyjaśnia, jak należy się zachowywać w czasie burzy	◦ wyjaśnia, na czym polega jonizacja powietrza ◦ wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach	◦ wyjaśnia, do czego służy piorunochron		I.1 I.2 I.3 I.4 I.9 VI.7
Napięcie i natężenie prądu	◦ wymienia jednostki napięcia i natężenia prądu	◦ definiuje napięcie elektryczne definiuje natężenie prądu	◦ posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości	◦ analizuje schemat przedstawiający wielkości	I.6 II.3

elektrycznego		elektrycznego	określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie <ul style="list-style-type: none"> ◦ przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego ◦ rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory definiujące napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego 	natężenia prądu elektrycznego oraz napięcia elektrycznego spotykane w przyrodzie i wykorzystywane w urządzeniach elektrycznych	VI.6 VI.8 VI.9
Praca i moc prądu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wskazuje formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna ◦ wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się pracę prądu elektrycznego ◦ wyjaśnia, w jaki sposób oblicza się moc urządzeń elektrycznych ◦ wymienia jednostki pracy i mocy ◦ wymienia sposoby oszczędzania energii elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ posługuje się pojęciem mocy do obliczania pracy wykonanej (przez urządzenie) ◦ oblicza koszt zużytej energii elektrycznej ◦ porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy ◦ przelicza dżule na kWh, a kWh na dżule ◦ stosuje do obliczeń związku między pracą i mocą prądu elektrycznego ◦ rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory na pracę i moc prądu elektrycznego 	analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych wymienia korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej	I.7 VI.9 VI.10 VI.11
Pomiar napięcia i natężenia prądu elektrycznego. Wyznaczanie mocy	<ul style="list-style-type: none"> ◦ nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego ◦ określa zakres pomiarowy mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ określa dokładność mierników elektrycznych (woltomierza i amperomierza) ◦ mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego, włączając odpowiednio mierniki do obwodu ◦ podaje niepewność pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje schemat obwodu służącego do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego ◦ montuje obwód elektryczny według podanego schematu ◦ oblicza moc żarówki na podstawie pomiarów 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki ◦ projektuje tabelę pomiarów ◦ zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru 	I.4 I.5 I.6 I.9 VI.16 d)
Przykłady obwodów elektrycznych.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ podaje przykłady szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej ◦ podaje przykłady równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, jakie napięcie elektryczne uzyskujemy, gdy baterie połączymy szeregowo ◦ wyjaśnia, jakie napięcie elektryczne uzyskujemy, gdy baterie połączymy równolegle 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje schemat szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej ◦ rysuje schemat równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ uzasadnia, że przez odbiorniki połączone szeregowo płynie prąd o takim samym natężeniu ◦ wyjaśnia, że napięcia elektryczne na odbiornikach połączonych szeregowo sumują 	I.3 I.4 I.9 VI.16 d)

				<p>się</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników jest na nich jednakowe napięcie elektryczne ◦ wyjaśnia, dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki. 	
2. ELEKTRYCZNOŚĆ I MAGNETYZM.					
Opór elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje sposób obliczania oporu elektrycznego ◦ podaje jednostkę oporu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ informuje, że natężenie prądu płynącego przez przewodnik (przy stałej tempera-turze) jest proporcjonalne do przyłożonego napięcia ◦ oblicza natężenie prądu elektrycznego lub napięcie elektryczne, posługując się proporcjonalnością prostą 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika ◦ przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu elektrycznego ◦ stosuje do obliczeń związek między napięciem elektrycznym a natężeniem prądu i oporem elektrycznym 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, co jest przyczyną istnienia oporu elektrycznego ◦ wyjaśnia, co to jest opornik elektryczny; posługuje się jego symbolem graficznym 	<p>I.1 I.5 I.7 I.8 VI.12 VI.16 d)</p>
Wyznaczanie oporu elektrycznego	<ul style="list-style-type: none"> ◦ mierzy napięcie elektryczne i natężenie prądu elektrycznego ◦ zapisuje wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego w tabeli ◦ odczytuje dane z wykresu zależności $I(U)$ 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ buduje obwód elektryczny ◦ oblicza opór, wykorzystując wyniki pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego ◦ oblicza opór elektryczny na podstawie wykresu zależności $I(U)$ ◦ rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności $I(U)$ 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje schemat obwodu elektrycznego ◦ sporządza wykres zależności natężenia prądu elektrycznego od napięcia elektrycznego ◦ porównuje obliczone wartości oporu elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie oporu elektrycznego ◦ projektuje tabelę pomiarów 	<p>I.1 I.2 I.3 I.4 I.5 I.6 I.7 I.8 I.9 VI.16 e)</p>
Domowa sieć elektryczna	<ul style="list-style-type: none"> ◦ podaje wartość napięcia skutecznego w domowej sieci elektrycznej ◦ wymienia rodzaje energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać przewodów elektrycznych pod napięciem 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, do czego służy uziemienie ◦ opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym ◦ rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej istnieje napięcie przemienne ◦ rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiadomości o przepływie prądu elektrycznego ze znajomością 	<p>I.1 I.9</p>

			elektrycznego i o ciepłe	praw mechaniki	
Ochrona sieci elektrycznej	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wymienia miejsca (obiekty), którym szczególnie zagrażają przerwy w dostawie energii ◦ wyjaśnia, do czego służą bezpieczniki i co należy zrobić, gdy bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ przewiduje, czy przy danym obciążeniu bezpiecznik rozłączy obwód elektryczny 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, znając liczbę i moc włączonych urządzeń elektrycznych 	I.1 I.6 I.7 VI.14 VI.15
Magnesy.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ informuje, że każdy magnes ma dwa bieguny ◦ nazywa bieguny magnetyczne magnesów stałych ◦ informuje, że w żelazie występują domeny magnetyczne ◦ podaje przykłady zastosowania magnesów ◦ demonstruje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu magnesu 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje oddziaływanie magnesów ◦ wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje zasadę działania kompasu 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, dlaczego w pobliżu magnesu żelazo też staje się magnesem ◦ wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne 	I.3 VII.1 VII.2 VII.3 VII.7 a)
Prąd elektryczny i magnetyzm	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje budowę elektromagnesu ◦ podaje przykłady zastosowania elektromagnesów 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje działanie elektromagnesu ◦ wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje zachowanie igły magnetycznej w pobliżu przewodnika z prądem ◦ opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia przyczynę namagnesowania magnesów trwałych 	I.9 VII.4 VII.5 VII.7 b)
Silnik elektryczny	<ul style="list-style-type: none"> ◦ informuje, że magnes działa na przewodnik z prądem siłą magnetyczną ◦ podaje przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje budowę silnika elektrycznego 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną 	I.1 VII.6
3. DRGANIA I FALE					
Ruch drgający	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wskazuje położenie równowagi ciała w ruchu drgającym ◦ nazywa jednostki: amplitudy, okresu i częstotliwości ◦ podaje przykłady drgań mechanicznych ◦ mierzy czas wahnięć wahadła (np. dziesięciu), 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ definiuje: amplitudę, okres i częstotliwość drgań ◦ oblicza średni czas ruchu wahadła na podstawie pomiarów ◦ wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszony na sprężynie 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje ruch okresowy wahadła matematycznego ◦ oblicza częstotliwość drgań wahadła ◦ opisuje ruch ciężarka zawieszony na sprężynie ◦ analizuje siły działające na ciężarek zawieszony na sprężynie 		I.1 I.2 I.3 VIII.1 VIII.2 VIII.9 a)

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wykonując kilka pomiarów oblicza okres drgań wahadła, wykorzystując wynik pomiaru czasu 		<p>w kolejnych fazach jego ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, dlaczego nie mierzymy czasu jednego drgania, lecz 10, 20 lub 30 drgań 		
Wykresy ruchu drgającego.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ informuje, że z wykresu zależności położenia wahadła od czasu można odczytać amplitudę i okres drgań 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyznacza: amplitudę, okres i częstotliwość drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu ◦ wymienia różne rodzaje drgań 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ odczytuje z wykresu położenie wahadła w danej chwili (i odwrotnie) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyznacza doświadczalnie kształt wykresu zależności położenia wahadła od czasu 	I.1 I.3 VIII.3 VIII.9a)
Przemiany energii w ruchu drgającym		<ul style="list-style-type: none"> ◦ wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną grawitacji ◦ wskazuje punkty toru, w których wahadło osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia potencjalna rośnie, a na jakich – maleje ◦ wyjaśnia, na jakich etapach ruchu wahadła energia kinetyczna rośnie, a na jakich – maleje ◦ wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię kinetyczną 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ analizuje przemiany energii w ruchu wahadła matematycznego, stosując zasadę zachowania energii ◦ analizuje przemiany energii w ruchu ciała pod wpływem siły sprężystości ◦ wskazuje punkty toru, w których ciało osiąga największą i najmniejszą (zerową) energię potencjalną sprężystości 	I.6 III.3 III.5 VIII.2
Fale	<ul style="list-style-type: none"> ◦ podaje przykłady fal ◦ odczytuje z wykresu zależności $x(t)$ amplitudę i okres drgań ◦ odczytuje z wykresu zależności $y(x)$ amplitudę i długość fali 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje falę, posługując się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości, prędkości i długości fali ◦ posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem (wraz z jednostkami) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka w przypadku fal na napiętej linie ◦ opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii 	I.6 I.7 I.9 II.3 VIII.4 VIII.5
Dźwięk.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ podaje przykłady ciał, które są źródłami dźwięków 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ stwierdza, że prędkość rozchodzenia się dźwięku zależy od rodzaju ośrodka ◦ porównuje prędkości dźwięków w różnych ośrodkach 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, dlaczego dźwięk nie może się rozchodzić w próżni ◦ oblicza czas lub drogę pokonywaną przez dźwięk w różnych ośrodkach 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego do drugiego punktu ośrodka podczas rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu ◦ opisuje sposoby wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itd. 	II.4 VIII.6 VIII.9 a) VIII.9 b) VIII.9 c)
Wysokość	<ul style="list-style-type: none"> ◦ demonstruje dźwięki o różnych 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wymienia wielkości fizyczne, od 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ porównuje dźwięki na podstawie 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje wykresy fal dźwiękowych 	I.1

dźwięku.	<p>częstotliwościach</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wytwarza dźwięk głośniejszy i cichszy od danego dźwięku ◦ rozróżnia: dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki 	<p>których zależy wysokość dźwięku</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wytwarza dźwięki o częstotliwości większej i mniejszej od częstotliwości danego dźwięku ◦ wymienia wielkości fizyczne, od których zależy głośność dźwięku ◦ podaje przykłady źródeł: dźwięków słyszalnych, ultradźwięków i infradźwięków oraz ich zastosowań 	<p>wykresów zależności $x(t)$</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, na czym polega echolokacja 	<p>różniących się wysokością</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje wykresy fal dźwiękowych różniących się amplitudą 	I.3 VIII.7 VIII.8 VIII.9b)
Fale elektromagnetyczne.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ stwierdza, że fala elektromagnetyczna może się rozchodzić w próżni ◦ stwierdza, że w próżni wszystkie rodzaje fal elektromagnetycznych rozchodzą się z jednakową prędkością 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, że fale elektromagnetyczne różnią się częstotliwością (i długością) ◦ podaje przybliżoną prędkość fal elektromagnetycznych w próżni 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ stosuje do obliczeń zależność między długością fali, prędkością i okresem 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, promieniowanie rentgenowskie i promieniowanie gamma) ◦ podaje przykłady zastosowania różnych rodzajów fal elektromagnetycznych. 	I.1 I.2 IX.12 IX.13
Energia fal elektromagnetycznych		<ul style="list-style-type: none"> ◦ informuje, że każde ciało wysyła promieniowanie cieplne 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ informuje, że promieniowanie cieplne jest falą elektromagnetyczną. ◦ stwierdza, że ciała ciemne pochłaniają więcej promieniowania niż ciała jasne 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ informuje, że częstotliwość fali wysyłanej przez ciało zależy od jego temperatury ◦ wyjaśnia, jakie ciała bardziej się nagrzewają: jasne czy ciemne 	I.1 I.2 IX.12
4. OPTYKA					
Światło i cień.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wymienia przykłady ciał, które są źródłami światła ◦ wyjaśnia, co to jest promień światła ◦ wymienia rodzaje wiązek światła 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ demonstrowa zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła ◦ opisuje doświadczenie, w którym można otrzymać cień i półcień 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ przedstawia graficznie tworzenie cienia i półcienia (przy zastosowaniu jednego lub dwóch źródeł światła) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym 	I.1 I.2 I.3 I.9 IX.1 IX.14 a)
Widzimy dzięki światłu	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, dlaczego widzimy ◦ wskazuje w otoczeniu ciała przezroczyste i nieprzezroczyste 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje różnice między ciałem przezroczystym a ciałem nieprzezroczystym 		<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, dlaczego niektóre ciała wydają się jaśniejsze, a inne ciemniejsze 	I.1 I.3 I.9 IX.1
Załamanie	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wskazuje kąt padania i kąt 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, na czym polega 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje jakościowo zjawisko 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje bieg promienia 	I.1

światła	<p>załamania światła</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ wskazuje sytuacje, w jakich można obserwować załamanie światła 	<p>zjawisko załamania światła</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków 	<p>załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła</p>	<p>przechodzącego z jednego ośrodka przezroczystego do drugiego (jakościowo, znając prędkość rozchodzenia się światła w tych ośrodkach); wskazuje kierunek załamania</p>	<p>I.2 I.3 I.4 I.9 IX.6 IX.14 a)</p>
Soczewki	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wskazuje oś optyczną soczewki ◦ rozróżnia po kształcie soczewki skupiającą i rozpraszającą ◦ wskazuje praktyczne zastosowania soczewek 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ posługuje się pojęciami: ogniska i ogniskowej soczewki ◦ oblicza zdolność skupiającą soczewki 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje dalszy bieg promieni padających na soczewkę równoległe do jej osi optycznej ◦ porównuje zdolności skupiające soczewek na podstawie znajomości ich ogniskowych (i odwrotnie) 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej, przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą ◦ rozróżnia soczewki skupiające i rozpraszające, znając ich zdolności skupiające 	<p>I.1 I.2 I.3 I.4 I.9 IX.7 IX.14 a)</p>
Obrazy tworzone przez soczewkę skupiającą	<ul style="list-style-type: none"> ◦ posługuje się lupą 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ tworzy na ekranie ostry obraz przedmiotu za pomocą soczewki skupiającej, odpowiednio dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu ◦ nazywa cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę, gdy odległość przedmiotu od soczewki jest większa od jej ogniskowej 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje doświadczenie, w którym za pomocą soczewki skupiającej otrzymujemy na ekranie ostry obraz przedmiotu ◦ wyjaśnia zasadę działania lupy 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia pojęcia obrazu rzeczywistego i obrazu pozornego 	<p>I.1 I.2 I.3 I.4 I.9 IX.8 IX.14 a) IX.14 b)</p>
Konstruowanie obrazów tworzonych przez soczewkę skupiającą	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje symbol soczewki i oś optyczną, zaznacza ogniska 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje promienie konstrukcyjne (wychodzące z przedmiotu ustawionego przed soczewką) ◦ nazywa cechy uzyskanego obrazu 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje konstrukcyjnie obraz tworzony przez lupę ◦ nazywa cechy obrazu wytworzonego przez lupę 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewkę w sytuacjach nietypowych 	<p>I.1 I.2 I.3 I.4 IX.8 IX.14 a)</p>
Obrazy tworzone przez soczewkę rozpraszającą		<ul style="list-style-type: none"> ◦ wymienia cechy obrazu tworzonych przez soczewkę rozpraszającą 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje konstrukcyjnie obraz tworzony przez soczewkę rozpraszającą 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rozwiązuje zadania dotyczące tworzenia obrazu przez soczewkę rozpraszającą 	<p>I.1 I.2 I.3 IX.8 IX.14 a)</p>
Oko i aparat fotograficzny	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wymienia cechy obrazu wytworzonego przez soczewkę oka 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, dlaczego jest możliwe ostre widzenie przedmiotów dalekich i bliskich 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia pojęcia dalekowzroczności i krótkowzroczności 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje rolę soczewek w korygowaniu wad wzroku 	<p>I.1 I.2 I.3</p>

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje budowę aparatu fotograficznego ◦ wymienia cechy obrazu otrzymywanego w aparacie fotograficznym 	◦ wyjaśnia rolę źrenicy oka	◦ porównuje działanie oka i aparatu fotograficznego		IX.7 IX.8 IX.9
Zwierciadła płaskie	<ul style="list-style-type: none"> ◦ posługuje się pojęciami kąta padania i kąta odbicia światła ◦ rysuje dalszy bieg promieni świetlnych padających na zwierciadło, zaznacza kąt padania i kąt odbicia światła ◦ wymienia zastosowania zwierciadeł płaskich 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ bada doświadczalnie zjawisko odbicia światła ◦ nazywa cechy obrazu powstałego w zwierciadle płaskim 	◦ rysuje konstrukcyjnie obrazy pozorne wytworzone w zwierciadle płaskim	<ul style="list-style-type: none"> ◦ analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego ◦ opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej ◦ wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim (wykorzystując prawo odbicia) 	I.1 I.2 I.3 IX.2 IX.3 IX.4 IX.5 IX.14 a)
Zwierciadła wklęsłe.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje zwierciadło wklęsłe ◦ wymienia zastosowania zwierciadeł wklęsłych 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ posługuje się pojęciami ognisko i ogniskowej zwierciadła ◦ opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe ◦ wymienia cechy obrazu wytworzonego przez zwierciadła wklęsłe 	◦ analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wklęsłego	IX.2 IX.4 IX.5 IX.14 a)
Zwierciadła wypukłe.	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje zwierciadło wypukłe ◦ wymienia zastosowania zwierciadeł wypukłych 	◦ posługuje się pojęciami ogniska pozornego i ogniskowej zwierciadła	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego ◦ demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadła wypukłego ◦ rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wypukłe ◦ wymienia cechy obrazu wytworzonego przez zwierciadła wypukłe 	◦ analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła wypukłego	I.1 I.2 I.3 IX.4 IX.5 IX.14 a)
Barwa światła	◦ opisuje światło białe jako mieszaninę barw (fal o różnych częstotliwościach)	<ul style="list-style-type: none"> ◦ demonstruje rozszczepienie światła białego w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło białe jest mieszaniną barw) ◦ opisuje światło lasera jako światło jednobarwne ◦ demonstruje brak rozszczepienia 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu ◦ wymienia barwę światła, która po przejściu przez pryzmat najmniej odchyła się od pierwotnego kierunku, oraz barwę, która odchyła się 	◦ wyjaśnia, z czego wynika barwa nieprzezroczystego przedmiotu ◦ wyjaśnia, z czego wynika barwa ciała przezroczystego	I.1 I.2 I.3 I.9 IX.10 IX.11 IX.14 c)

		światła lasera w pryzmacie (jako potwierdzenie, że światło lasera jest jednobarwne)	najbardziej ◦ wymienia zjawiska obserwowane w przyrodzie, a powstałe w wyniku rozszczepienia światła		
5. FIZYKA I MY. (tematy dodatkowe)					
Gotujemy obiad	◦ wymienia sposoby podgrzewania potraw do temperatury wyższej niż 100°C ◦ wymienia zalety gotowania w szybkowarze	◦ na podstawie wykresu zależności temperatury wrzenia wody od wysokości nad poziomem morza ◦ określa najniższe temperatury wrzenia w miastach na różnych kontynentach	◦ informuje, że temperatura wrzenia wody zależy od ciśnienia atmosferycznego		I.1 IV.5 IV.7 IV.9 V.5 VI.11 VII.5 IX.12
Czas na deser	◦ wymienia metody schładzania substancji	◦ wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna zasilająca lodówkę ◦ informuje, jaką najniższą temperaturę udało się uzyskać w warunkach laboratoryjnych		◦ wyjaśnia, korzystając z internetu (i dostępnej literatury), zasadę działania kuchni molekularnej	I.1 IV.4 IV.7 VI.11
U lekarza	◦ informuje, że do badania ludzkiego organizmu wykorzystuje się te same prawa fizyki, które rządzą światem przyrody nieożywionej ◦ wyjaśnia, dzięki czemu możliwe jest wykonywanie zdjęć rentgenowskich	◦ wymienia i porównuje rodzaje opisanych w tym temacie badań ◦ informuje, że układ nerwowy człowieka wykorzystuje sygnały elektryczne do przekazywania informacji z narządów zmysłów do mózgu i z mózgu do mięśni	◦ wyjaśnia, na czym polegają tomografia i ultrasonografia	◦ informuje, że udoskonalaniem urządzeń wykorzystywanych do badań zajmuje się fizyka medyczna ◦ wnioskuje, że nie wszystkie badania można wykonywać na wszelki wypadek (profilaktycznie), bez zaleceń lekarza	IX.12 VIII.8 VI.9 VII.5
Sport		◦ zauważa, że efektywność biegu zależy od sprężystości podłoża ◦ wyjaśnia, na co tracimy energię podczas biegu		◦ wyjaśnia jakie zjawisko pozwala „podkreścić” piłkę ◦ wskazuje siły działające na żaglówkę w ruchu	V.3 II.1 II.11 II.13 II.14 III.1 III.3 III.5
Słuchamy muzyki	◦ wymienia podstawowe elementy głośnika	◦ wykonuje doświadczenie, w którym dźwięk zamienia się na prąd	◦ wyjaśnia zasadę działania głośnika	◦ odróżnia wykres opisujący zmiany napięcia w sygnale analogo-	VIII.6 VIII.8

	<ul style="list-style-type: none"> ◦ rozróżnia analogowe i cyfrowe urządzenia do zapisu dźwięku 	elektryczny (i odwrotnie)		<p>wym od wykresu opisującego zmiany napięcia w sygnale cyfrowym</p> <ul style="list-style-type: none"> ◦ porównuje zapisy dźwięku analogowy i cyfrowy (wady i zalety) ◦ wymienia sposoby przesyłania dźwięku przez radio 	VI.8 VII.5 IX.12
Oglądamy film	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wymienia metody odtwarzania ruchomych obrazów 		<ul style="list-style-type: none"> ◦ wykonuje doświadczenie obrazujące zasady nagrywania filmu, jego odtwarzania i odbioru ◦ wykonuje doświadczenie obrazujące, na czym polega widzenie trójwymiarowe 	<ul style="list-style-type: none"> ◦ wyjaśnia, na czym polega cyfrowy zapis obrazu 	I.1 IX.7 IX.10