

# WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI DLA KLASY VIII



**Przedmiot:** FIZYKA

**Klasa/rok szkolny:** klasa VIIIa, VIIIb, VIIIc, VIId / rok szkolny 2021/2022

**Numer programu nauczania:** SPCz/31/2021

**Nazwa programu nauczania:** Program nauczania fizyki w szkole podstawowej autorstwa Grażyny Francuz-Ornat i Teresy Kulawik

**Podręcznik:** Spotkania z fizyką (Wyd. Nowa Era, Grażyna Francuz-Ornat, Teresa Kulawik, Maria Nowotny-Róžańska)

**Imię i nazwisko nauczyciela:** Iwona Hutek

## I. REALIZOWANE TREŚCI

### ➤ Elektryczność

- opis sposobów elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk
- jakościowy opis oddziaływania ładunków jednoimiennych i różnoimiennych
- różnice pomiędzy przewodnikami i izolatorami oraz przykłady obu rodzajów ciał
- zasada zachowania ładunku elektrycznego; pojęcie ładunku elektrycznego

### ➤ Prąd elektryczny

- opis przepływu prądu w przewodnikach jako ruchu elektronów swobodnych
- pojęcie natężenia prądu, napięcia elektrycznego i oporu elektrycznego
- zastosowanie prawa Ohma w prostych obwodach elektrycznych
- pojęcie pracy i mocy prądu elektrycznego
- przeliczanie energii elektrycznej podanej w kWh na J i J na kWh

### ➤ Magnetyzm

- bieguny magnetyczne magnesów trwałych i charakter oddziaływania między nimi
- opis zachowania igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasada działania kompasu
- opis oddziaływania magnesów na żelazo i przykłady wykorzystania tego oddziaływania
- działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną
- działanie elektromagnesu i rola rdzenia w elektromagnesie
- wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami, działanie silnika elektrycznego prądu stałego; zjawisko indukcji elektromagnetycznej; działanie transformatora i jego zastosowania

### ➤ Ruch drgający i fale

- opis ruchu wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz przemiany energii w tych ruchach
- opis drgań z zastosowaniem pojęć: amplitudy drgań, okresu i częstotliwości; wskazywanie położenia równowagi oraz odczytywanie amplitudy i okresu z wykresu  $x(t)$  dla drgającego ciała
- opis mechanizmu przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu
- opis fal harmonicznnych z zastosowaniem pojęć: amplituda, okres, częstotliwość, prędkość i długość fali, zastosowanie do obliczeń związków między tymi wielkościami
- opis mechanizmu wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych
- wielkości, od których zależy wysokość i głośność dźwięku; infradźwięki i ultradźwięki

### ➤ Fale elektromagnetyczne i optyka

- cechy wspólne i różnice przy rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych
- opis powstawania obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym
- opis powstawania obrazów w zwierciadłach płaskich przy wykorzystaniu prawa odbicia
- opis zjawiska rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej
- opis skupiania promieni w zwierciadle wklęsłym z wykorzystaniem pojęcia ogniska i ogniskowej oraz konstrukcje obrazów wytworzonych przez zwierciadła wklęsłe
- jakościowy opis biegu promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie
- opis biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równoległe do osi optycznej) z zastosowaniem pojęcia ogniska i ogniskowej
- konstrukcje obrazów wytworzonych przez soczewki i określanie ich cech

- krótkowzroczność i dalekowzroczność oraz rola soczewek w ich korygowaniu
- rozszczepienie światła za pomocą pryzmatu
- światło białe jako mieszanina barw i światło lasera jako światło jednobarwne
- przybliżona wartość prędkości światła w próżni
- rodzaje i zastosowania fal elektromagnetycznych

## II. POSTAWY

- dokładne i skrupulatne przeprowadzenie doświadczeń, posługiwanie się instrukcją przy wykonywaniu doświadczeń, sporządzanie notatek i opracowywanie wyników;
- kształcenie wrażliwości na piękno i wartość przyrody, respektowanie podstawowych zasad ochrony środowiska,
- przekonywanie o celowości zdobywania wiedzy teoretycznej i jej zastosowaniu w praktyce,
- przygotowanie do współpracy i pracy w zespole: prowadzenie dyskusji, argumentowanie,
- wyrabianie i utrwalanie nawyku utrzymywania czystości na swoim miejscu pracy,
- przygotowanie do dokonywania świadomej samokontroli i samooceny
- wdrażanie do systematyczności w nauce ( systematyczne prowadzenie zeszytu przedmiotowego, odrabianie zadań domowych, bieżące przygotowywanie się do lekcji),  
budzenie pasji poznawania i uczenia się,
- wyrabianie i utrwalanie nawyku przestrzegania zasad BHP

## III. WYMAGANIA OGÓLNE

L.p.	Kształtowana umiejętność	Ocena				
		dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra	celująca
	Ogólna wiedza i umiejętności	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ma braki w opanowaniu wiadomości i umiejętności określonych programem nauczania, ale braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opanował w podstawowym zakresie te wiadomości i umiejętności określone programem, które są konieczne do dalszego kształcenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opanował prawie w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności przewidziane programem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opanował w pełnym zakresie wiadomości i umiejętności przewidziane programem i stosuje je w sytuacjach nietypowych, o dużym stopniu trudności</li> </ul>
1.	Uczeń wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości	<ul style="list-style-type: none"> <li>• intuicyjnie rozumie podstawowe prawa i zasady fizyczne</li> <li>• potrafi podać przykłady ilustrujące podane przykłady</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi stosować prawa i zasady fizyczne do objaśniania typowych zjawisk</li> <li>• wyodrębnia zjawisko z kontekstu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi operować pojęciami i właściwie je stosować</li> <li>• potrafi sformułować określone przykładowo prawo fizyczne</li> <li>• potrafi przeprowadzić samodzielnie proste wnioskowanie</li> <li>• zapisuje związki pomiędzy poznanymi wielkościami za pomocą wzorów fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi uzasadnić prawa fizyczne</li> <li>• stosuje uogólnienia i analogie do formułowania hipotez</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• swobodnie operuje pojęciami fizycznymi i wykorzystuje uogólnienia oraz analogie</li> <li>• stosuje zintegrowaną wiedzę do objaśniania zjawisk fizycznych</li> </ul>
2.	Uczeń rozwiązuje problemy z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• odczytuje dane z prostych rysunków, wykresów, schematów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności poznanych jednostek</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie tabeli lub wykresu</li> <li>• analizuje treść zadania</li> <li>• dostrzega i formułuje problem z pomocą nauczyciela</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• układa plan rozwiązania problemu,</li> <li>• samodzielnie rozwiązuje typowe zadania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umie analizować sytuacje problemowe i rozwiązywać zadania nietypowe,</li> <li>• przekształca wzory fizyczne</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi oryginalnie i nieszablonowo rozwiązywać zadania nietypowe</li> </ul>

3.	Uczeń planuje i przeprowadza obserwacje lub doświadczenia oraz wnioskuje na podstawie ich wyników .	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzanego doświadczenia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje proste doświadczenia i pomiary z pomocą nauczyciela</li> <li>wyjaśnia rolę użytych przyrządów</li> <li>wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielnie wykonuje proste doświadczenia</li> <li>kojarzy różnorodne fakty, obserwacje, wyniki doświadczeń, wyciąga na ich podstawie wnioski</li> <li>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia,</li> <li>wybiera właściwe narzędzia pomiaru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia uzyskane wyniki, interpretuje je i prezentuje</li> <li>zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących)</li> <li>planuje doświadczenie lub pomiar i samodzielnie je przeprowadza</li> <li>potrafi przeanalizować wyniki, sformułować wnioski, wskazać źródła błędów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>postępuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>potrafi wykorzystać posiadaną wiedzę do projektowania doświadczeń oraz formułuje wnioski i obserwacje dotyczące ich przebiegu</li> </ul>
4.	Uczeń posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje z pomocą nauczyciela informacje przedstawione w formie typowych rysunków, wykresów, schematów, tabel oraz tekstu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>selekcjonuje odczytane informacje oraz je porównuje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje uzyskane informacje,</li> <li>czytelnie prezentuje informacje w formie tabeli, wykresu, schematu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przetwarza i interpretuje odczytane informacje oraz wykorzystuje je w praktyce</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odczytuje i operuje informacjami przedstawionymi w formie nietypowych wykresów, tabel, rysunków, schematów</li> <li>samodzielnie poszerza swoją wiedzę korzystając z różnych źródeł informacji</li> </ul>

#### IV. WYMAGANIA PROGRAMOWE

- **Wymagania konieczne (K)** – obejmują wiadomości i umiejętności umożliwiające uczniowi dalszą naukę, bez których uczeń nie jest w stanie zrozumieć kolejnych zagadnień omawianych podczas lekcji i wykonywać prostych zadań nawiązujących do sytuacji z życia codziennego.
- **Wymagania podstawowe (P)** – obejmują wymagania z poziomu K oraz wiadomości stosunkowo łatwe do opanowania, przydatne w życiu codziennym, bez których nie jest możliwe kontynuowanie dalszej nauki.
- **Wymagania rozszerzające (R)** – obejmują wymagania z poziomów K i P oraz wiadomości i umiejętności o średnim stopniu trudności, dotyczące zagadnień bardziej złożonych i nieco trudniejszych, przydatnych na kolejnych poziomach kształcenia.
- **Wymagania dopełniające (D)** – obejmują wymagania z poziomów K, P i R oraz obejmują wiadomości i umiejętności złożone dotyczące zadań problemowych, o wyższym stopniu trudności.
- **Wymagania wykraczające (W)** – stosowanie znanych wiadomości i umiejętności w sytuacjach trudnych, nietypowych, złożonych.

#### Wymagania na poszczególne oceny szkolne:

- ocena dopuszczająca – wymagania z poziomu K,
- ocena dostateczna – wymagania z poziomów K i P,
- ocena dobra – wymagania z poziomów: K, P i R,
- ocena bardzo dobra – wymagania z poziomów: K, P, R i D. Uczeń jest zawsze przygotowany do lekcji.
- ocena celująca – wymagania z poziomów: K, P, R, D i W. Uczeń jest zawsze przygotowany do lekcji.

## DZIAŁ I. ELEKTROSTATYKA

### Poziomy wymagań edukacyjnych

ocena dopuszczająca (K)	ocena dostateczna (P)	ocena dobra (R)	Ocena bardzo dobra (D)	ocena celująca (W)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego</li> <li>• rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)</li> <li>• wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku</li> <li>• posługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać</li> <li>• odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</li> <li>• wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych</li> <li>• opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wyjaśnia rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki i formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</li> <li>• opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk</li> <li>• opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań</li> <li>• posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku</li> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie</li> <li>• posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny</li> <li>• doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady</li> <li>• wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem</li> <li>• opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna)</li> <li>• podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań</li> <li>• porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne</li> <li>• rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</li> <li>• posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory</li> <li>• wyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemi</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgrupowanego na nim ładunku elektrycznego</li> <li>• opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu</li> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych, doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej</li> <li>• krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń</li> <li>• rozwiązuje proste, typowe zadania, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału Elektrostatyka</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady zjawiska indukcji elektrostatycznej</li> <li>• w sposób nieszablonowy rozwiązuje nietypowe zadania z fizyki</li> </ul>

## DZIAŁ II. PRĄD ELEKTRYCZNY

### Poziomy wymagań edukacyjnych

ocena dopuszczająca (K)	ocena dostateczna (P)	ocena dobra (R)	ocena bardzo dobra (D)	ocena celująca (W)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego</li> <li>przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu</li> <li>posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym</li> <li>wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów</li> <li>wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego</li> <li>wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady</li> <li>opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej</li> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu</li> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką,</li> <li>opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach</li> <li>stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika</li> <li>posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia</li> <li>rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: szeregowy i równoległy</li> <li>rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów</li> <li>posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (<math>1 \Omega</math>)</li> <li>stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym</li> <li>posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje w obliczeniach związek między tymi wielkościami oraz wzory na pracę i moc prądu elektrycznego</li> <li>analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych</li> <li>wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań</li> <li>opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy</li> <li>opisuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego</li> <li>przeprowadza doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przez prąd; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiarów</li> <li>posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji</li> <li>opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań;</li> <li>stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V</li> <li>przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie</li> <li>oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego odbiornika</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Prąd elektryczny</li> <li>rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia <math>I(U)</math></li> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)</li> <li>stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenia wykazujące zależność <math>R=\rho l/S</math>; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski</li> <li>ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), wyłącznika, amperomierza i woltomierza,</li> <li>• wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Prąd elektryczny</li> </ul>	
--	---	--	--	--

### DZIAŁ III. MAGNETYZM

Poziomy wymagań edukacyjnych				
ocena dopuszczająca (K)	ocena dostateczna (P)	ocena dobra (R)	ocena bardzo dobra (D)	ocena celująca (W)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi</li> <li>• doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu</li> <li>• opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem</li> <li>• wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych</li> <li>• wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi</li> <li>• opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne; stwierdza, że w pobliżu magnesu każdy kawałek żelaza staje się magnesem (namagnesowuje się), a przedmioty wykonane z ferromagnetyku wzmacniają oddziaływanie magnetyczne magnesu</li> <li>• podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne</li> <li>• opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków</li> <li>• opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia</li> <li>• doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny i magnesu trwałego</li> <li>• opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają)</li> <li>• opisuje budowę i działanie elektromagnesu</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów</li> <li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych</li> <li>• stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów</li> <li>• ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni</li> <li>• opisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Magnetyzm</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i buduje elektromagnes; demonstruje jego działanie</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Magnetyzm</li> <li>• realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Magnetyzm</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady</li> <li>• demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul>

## DZIAŁ IV. DRGANIA I FALE

Poziomy wymagań edukacyjnych				
ocena dopuszczająca (K)	ocena dostateczna (P)	ocena dobra (R)	ocena bardzo dobra (D)	ocena celująca (W)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości</li> <li>posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego</li> <li>wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu</li> <li>wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości</li> <li>stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek; podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości</li> <li>stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długością, prędkością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych porównuje wartości prędkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości</li> <li>wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofales, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania</li> <li>demonstruje ruch drgający ciężarka zawieszony na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań, demonstruje powstawanie fali na sznurze i w wodzie, wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań,</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości;</li> <li>wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań</li> <li>posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu (<math>f=n/t</math>) i na tej podstawie określa jej jednostkę (<math>1\text{ Hz}=1/s</math>); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań</li> <li>doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym (wahadła i ciężarka zawieszony na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy</li> <li>analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości</li> <li>przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań</li> <li>opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii</li> <li>posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali, stosuje w obliczeniach związku między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami</li> <li>doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> <li>opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali</li> <li>opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego</li> <li>analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał</li> <li>analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji</li> <li>analizuje oscylogramy różnych dźwięków</li> <li>rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Drgania i fale</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Drgania i fale</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym;</li> <li>opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia;</li> <li>formuluje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania</li> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału Drgania i fale</li> <li>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Drgania i fale</li> <li>posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania i problemy dotyczące drgań i fal</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli</li> <li>współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdziela dźwięki słyszalne, ultradźwięk i infradźwięki: podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu</li> <li>doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik</li> <li>opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych</li> <li>wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne)</li> <li>rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Drgania i fale</li> </ul>		<p>i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia</p>	
--	---	--	--	--

## DZIAŁ V. OPTYKA

Poziomy wymagań edukacyjnych				
ocena dopuszczająca (K)	ocena dostateczna (P)	ocena dobra (R)	ocena bardzo dobra (D)	ocena celująca (W)
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia źródła światła; posługuje się pojęciami: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny; rozróżnia rodzaje źródeł światła (naturalne i sztuczne) oraz rodzaje wiązek światła (zbieżna, równoległa i rozbieżna)</li> <li>ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym, podaje przykłady prostoliniowego biegu promieni światła w otaczającej rzeczywistości</li> <li>opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości</li> <li>porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła i podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</li> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej</li> <li>rozdziela zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni</li> <li>przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia</li> <li>opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżycy</li> <li>posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia</li> <li>opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskiej, chropowatej oraz od sferycznej</li> <li>analizuje bieg promieni wychodzących z punktu różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych;</li> <li>opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej</li> <li>wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny</li> <li>opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji</li> <li>wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżycy, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska</li> <li>projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia</li> <li>opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie</li> <li>analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego</li> <li>podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny; wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe związane z działem Optyka</li> <li>swobodnie operuje poznanymi wielkościami, określa zależności między nimi i opisuje je za pomocą wzorów</li> <li>realizuje własny projekt związany z treściami z działu Optyka</li> <li>przewiduje rodzaj</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie)</li> <li>wyjaśnia, dlaczego mówimy, że światło ma dwoistą naturę</li> <li>konstruuje obrazy w zwierciadłach wklęsłych</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła</li> <li>• wymienia cechy obrazów wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)</li> <li>• rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot</li> <li>• opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat</li> <li>• rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania</li> <li>• opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu</li> <li>• przeprowadza doświadczenia korzystając z ich opisu opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia</li> <li>• wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu</li> <li>• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> </ul>	<p>i ogniskowej zwierciadła</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości</li> <li>• opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska</li> <li>• opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu)</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu</li> <li>• opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania</li> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła</li> <li>• opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne</li> <li>• wyjaśnia i stosuje <u>odwracalność</u> biegu promieni świetlnych</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu</li> <li>• opisuje obrazy wytworzone przez soczewki; określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki</li> <li>• posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku</li> <li>• przeprowadza doświadczenia: demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, skupia równoległą wiązką światła za pomocą zwierciadła wklęsłego i wyznacza jej ognisko, demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł sferycznych, demonstruje zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie, demonstruje powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich, sferycznych i soczewek, otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie</li> <li>• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Optyka</li> </ul>	<p>wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu</li> <li>• wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkami między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego</li> <li>• opisuje zjawisko powstawania tęczy</li> <li>• posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)</li> <li>• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie</li> <li>• posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu</li> <li>• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Optyka</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Optyka</li> </ul>	<p>i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)</p>	
---	---	---	---	--