



Wymagania Edukacyjne Fizyka Klasa VIII

PRZEDMIOTOWE ZASADY OCENIANIA :

1. Przedmiotowe Zasady Oceniania są zgodne z Wewnątrzszkolnymi zasadami oceniania.
2. W ocenianiu z fizyki brane są pod uwagę zapisy dotyczące dostosowań wymagań i kryteriów oceniania na podstawie opinii i orzeczeń z PPP.
3. Formy sprawdzania wiedzy:
 - sprawdziany
 - testy
 - kartkówki
 - odpowiedź ustna
 - zadania dodatkowe
 - praca domowa
 - aktywność na lekcji
4. Skala ocen prac pisemnych (sprawdziany, testy, kartkówki).

Skala ocen prac pisemnych	
0-35%	ndst
36-37%	dop-
38-50%	dop



51-53%	dop+
54-55%	dst-
56-67%	dst
68-70%	dst+
71-73%	db-
74-83%	db
84-86%	db+
87-89%	bdb-
90-96%	bdb
97-99%	bdb+
100%	cel

5. Niektóre formy sprawdzania wiedzy (np. odpowiedź ustna, aktywność na lekcji, zadania dodatkowe) są oceniane jednorazowo w postaci + (plus, czyli pełna samodzielna odpowiedź/ rozwiązanie), +/- (plus/minus czyli odpowiedź z pomocą nauczyciela/odpowiedź/rozwiązanie niepełne) lub – (minus czyli całkowity brak odpowiedzi/rozwiązania). Po trzech (w danej kategorii) odpowiedziach następuje zamiana na ocenę wyrażoną stopniem. Jeżeli do końca semestru uczeń nie zgromadzi w jednej kategorii odpowiedniej liczby plusów/minusów ale będzie miał je z różnych aktywności, wówczas również może uzyskać ocenę wyrażoną stopniem.
6. Za brak pierwszych dwóch prac domowych (niezgłoszonych nauczycielowi na początku lekcji) uczeń otrzymuje – (minus). Kolejny brak pracy domowej to ocena niedostateczna.



Szczegółowe wymagania edukacyjne I PÓLROCZE

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
ZJAWISKA CIEPLNE				
<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem energii kinetycznej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii • posługuje się pojęciem temperatury • podaje przykłady zmiany energii wewnętrznej spowodowanej wykonaniem pracy lub przepływem ciepła w otaczającej rzeczywistości • podaje warunek i kierunek przepływu ciepła; stwierdza, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie • posługuje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI • wykazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze • wykazuje, że energię układu (energii wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek i temperaturą • opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu • wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej • uzasadnia, odwołując się do wyników doświadczenia, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego 	<ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnego ciała; opisuje je i ocenia • sporządza i analizuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych (opisuje osie układu współrzędnych, uwzględnia niepewności pomiarów) • rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane ze zmianą energii wewnętrznej oraz z wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego; 	<ul style="list-style-type: none"> • jest twórczy, • rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, • potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, • samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, • z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, • dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami,



<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości • wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • informuje o przekazywaniu ciepła przez promieniowanie; wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące ten sposób przekazywania ciepła • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła właściwego; porównuje wartości ciepła właściwego różnych substancji • rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia: 	<p>przekazując energię w postaci ciepła</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła • podaje treść pierwszej zasady termodynamiki ($\Delta E = W + Q$) • opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej • opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji • wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką w układzie SI • podaje i opisuje wzór na obliczanie ciepła właściwego ($c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$) • wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego 	<p>przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciała</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy • posługuje się pojęciem ciepła topnienia wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia • wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub krzepnięcia) w stałej temperaturze • posługuje się pojęciem ciepła parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło parowania • wyjaśnia zależność temperatury wrzenia od ciśnienia • przeprowadza doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez 	<p>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: <ul style="list-style-type: none"> – energii wewnętrznej i temperatury, – wykorzystania (w przyrodzie i w życiu codziennym) przewodnictwa cieplnego (przewodników i izolatorów ciepła), – zjawiska konwekcji (np. prądy konwekcyjne), – promieniowania słonecznego (np. kolektory słoneczne), 	<ul style="list-style-type: none"> • osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych.
--	---	---	---	--



<p>topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i temperatury wrzenia oraz ciepła topnienia i ciepła parowania; porównuje te wartości dla różnych substancji • doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia • wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania • posługuje się pojęciem temperatury wrzenia 	<p>(oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębiania); podaje wzór $(Q = c \cdot m \cdot \Delta T \quad Q = c \cdot m \cdot \Delta T$</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje zjawiska: topnienia i krzepnięcia, sublimacji i resublimacji, wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury • porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych doświadczalnie demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania 	<p>rozprężający się gaz, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; analizuje wyniki doświadczenia i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> • planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wykazania, że do uzyskania jednakowego przyrostu temperatury różnych substancji o tej samej masie potrzebna jest inna ilość ciepła; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia je • rozwiązuje bardziej złożone zadania lub problemy (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału (związane z energią wewnętrzną i temperaturą, zmianami stanu skupienia ciał, wykorzystaniem pojęcia ciepła właściwego i zależności $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ oraz wzorów na ciepło topnienia i ciepło parowania) 	<ul style="list-style-type: none"> – pojęcia ciepła właściwego (np. znaczenia dużej wartości ciepła właściwego wody i jego związku z klimatem), – zmian stanu skupienia ciał, 	
--	---	--	---	--



ELEKTROSTATYKA

<p>Uczeń :</p> <ul style="list-style-type: none">informuje, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistościposługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne)wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunkuposługuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanychopisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładachopisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznane na lekcji)posługuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji)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 izolatorywyjaśnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektryzowaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, że przewodnik można naelektryzować wtedy, gdy odizoluje się go od ziemiwyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała naelektryzowanego i zubożenie zgrupowanego na nim ładunku	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznejporównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjnewykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1 \text{ C} = 6,24 \cdot 10^{18} e$)rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do wyjaśnienia skutków indukcji elektrostatycznejrealizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>rozwiązuje zadania złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i>samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym,z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę,
--	---	--	--	---



<p>przemieszczać</p> <ul style="list-style-type: none"> • odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady • posługuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> 	<p>jednostkę ładunku (1 C)</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie • posługuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje jon dodatni, a kiedy – jon ujemny • doświadczalnie odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady • informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości • stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego • opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu; posługuje się elektroskopem • opisuje przemieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) • podaje przykłady skutków 	<p>elektrycznego</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu • rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> (w szczególności tekstu: <i>Gdzie wykorzystuje się elektryzowanie ciał</i>) • przeprowadza doświadczenia: <ol style="list-style-type: none"> i) doświadczenie ilustrujące elektryzowanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał naelektryzowanych, ii) doświadczenie wykazujące, że przewodnik można naelektryzować, iii) elektryzowanie ciał przez zbliżenie ciała naelektryzowanego, 	<p>z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza: <ol style="list-style-type: none"> i) doświadczenie ilustrujące właściwości ciał naelektryzowanych, ii) doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń 	<p>korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce,</p> <ul style="list-style-type: none"> • dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, • osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych
--	---	--	---	--



	i wykorzystania indukcji elektrostatycznej	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału <i>Elektrostatyka</i> 		
--	--	--	--	--

DRGANIA I FALE MECHANICZNE

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę tego ruchu; podaje przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości posługuje się pojęciami okresu i częstotliwości wraz z ich jednostkami do opisu ruchu okresowego wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie wykresu zależności położenia od czasu wskazuje drgające ciało jako źródło fali mechanicznej; posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań posługuje się pojęciem częstotliwości jako liczbą pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu ($f = \frac{n}{t}$) i na tej podstawie określa jej jednostkę ($1 \text{ Hz} = \frac{1}{s}$); stosuje w obliczeniach związek między częstotliwością a okresem drgań ($f = \frac{1}{T}$) analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w ruchu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, wahadła sprężynowego, częstotliwości drgań własnych; odróżnia wahadło matematyczne od wahadła sprężynowego analizuje wykresy zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; na podstawie tych wykresów porównuje drgania ciał analizuje wykres fali; wskazuje oraz wyznacza jej długość i amplitudę; porównuje fale na podstawie ich ilustracji omawia mechanizm wytwarzania dźwięków w wybranym instrumencie muzycznym podaje wzór na natężenie fali oraz 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (i jak) zależą, a od czego nie zależą okres i częstotliwość w ruchu okresowym; opracowuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia; formułuje wnioski i prezentuje efekty przeprowadzonego badania
--	---	---	--	---



<p>do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none">• stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości• 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• wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofales, promieniowanie podczerwone,	<p>drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none">• przedstawia na schematycznym rysunku wykres zależności położenia od czasu w ruchu drgającym; zaznacza na nim amplitudę i okres drgań• opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii• posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali; opisuje związek między prędkością, długością i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \frac{\lambda}{T}$)• stosuje w obliczeniach związku między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami• doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach	<p>jednostkę natężenia fali</p> <ul style="list-style-type: none">• analizuje oscylogramy różnych dźwięków• posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia• wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych• stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie• opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu• posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali	<p>dźwięku (opisany w podręczniku)</p> <ul style="list-style-type: none">• opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych• rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu• doświadczalnie	<ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>• realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Drgania i fale</i> (inny niż opisany w podręczniku)• wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni; porównuje wybrane fale (np. dźwiękowe i świetlne)• rozwiązuje zadania
---	---	---	--	--



<p>światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none">• współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa	<p>z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</p> <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału	<p>a amplitudą fali</p> <ul style="list-style-type: none">• opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali	<p>obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik</p>	<p>(lub problemy) dotyczące treści rozdziału</p>
--	--	--	--	--



Szczegółowe wymagania edukacyjne II PÓŁROCZE

Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
PRĄD ELEKTRYCZNY				
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego • przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu • posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A) • posługuje się pojęciem obwodu elektrycznego; podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym • wymienia elementy prostego obwodu elektrycznego: 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia (1 V) • opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach • stosuje w obliczeniach związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez poprzeczny przekrój przewodnika • rozróżnia sposoby łączenia elementów obwodu elektrycznego: 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • porównuje oddziaływania elektro-statyczne i grawitacyjne • porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia • rozróżnia węzły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym • doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przezeń prądu; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, • stosuje w obliczeniach 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 • opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy • stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność $R = \rho \frac{l}{S};$ <p>krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> • sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego



<p>źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak włącza się je do obwodu elektrycznego (amperomierz szeregowo, woltomierz równoległe) wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej wyodrębnia z tekstów, tabel 	<p>szeregowy i równoległy</p> <ul style="list-style-type: none"> rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; posługuje się jednostką oporu (1Ω). stosuje w obliczeniach związek między napięciem a natężeniem prądu i oporem elektrycznym 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 przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dźule i odwrotnie; oblicza zużycie energii elektrycznej dowolnego 	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywe; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy opisuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych 	<p>dostarczany pod napięciem 230 V</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> realizuje projekt: <i>Żarówka czy świetlówka</i> (opisany w podręczniku) rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań 	<p>napięcia $I(U)$</p> <ul style="list-style-type: none"> ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej) <p>realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (inny niż opisany w podręczniku) wyjaśnia różnicę</p>
---	--	---	--	--



i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu	odbiornika			między prądem stałym i przemiennym
<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału 				

MAGNETYZM

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> nazywa bieguny magnesów stałych, opisuje oddziaływanie między nimi doświadczalnie demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem posługuje się pojęciem zwojnicy; stwierdza, że zwojnica, przez którą płynie prąd elektryczny, zachowuje 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu (podaje czynniki zakłócające jego prawidłowe działanie); posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje oddziaływania elektrostatyczne i magnetyczne wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; posługuje się pojęciem domen magnetycznych stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opiłki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt współśrodkowych okręgów opisuje sposoby wyznaczania biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojnicy (reguła śruby prawoskrętnej, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wnioski ustala kierunek i zwrot działania siły 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i buduje elektromagnes (inny niż opisany w podręczniku); demonstruje jego działanie, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym związane z analizą schematów
---	--	---	--	---



<p>się jak magnes</p> <ul style="list-style-type: none"> wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych; podaje przykłady wykorzystania silników elektrycznych wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> 	<p>magnetyczne magnesu</p> <ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia doświadczalnie demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, przez które płynie prąd elektryczny, i magnesu trwałego opisuje jakościowo wzajemne oddziaływanie dwóch przewodników, przez które płynie prąd elektryczny (wyjaśnia, kiedy przewodniki się przyciągają, a kiedy odpychają) opisuje budowę i działanie 	<p>reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego i zwojnicy</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę posługuje się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> 	<p>magnetycznej na podstawie reguły lewej dłoni</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów 	<p>urządzeń zawierających elektromagnesy)</p> <ul style="list-style-type: none"> realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i> z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych.
---	--	--	---	---



	elektromagnesu • opisuje wzajemne oddziaływanie elektro-magnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów			
--	---	--	--	--

OPTYKA				
Uczeń: • 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) • ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady prostoliniowego biegu	Uczeń: • opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym • opisuje światło jako rodzaj fal elektromagnetycznych; podaje przedział długości fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w próżni • przedstawia na schematycznym rysunku powstawanie cienia i półcienia • opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca • posługuje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normalnej do opisu zjawiska odbicia światła od	Uczeń: • wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przezroczystych • wyjaśnia mechanizm zjawisk zaćmienia Słońca i Księżyca, korzystając ze schematycznych rysunków przedstawiających te zjawiska • projektuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające równość kątów padania i odbicia; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników	Uczeń: • 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 • opisuje zjawisko powstawania tęczy • posługuje się	Uczeń: • opisuje zagadkowe zjawiska optyczne występujące w przyrodzie (np. miraż, błękit nieba, widmo Brockenu, halo) • opisuje wykorzystanie zwierciadeł i soczewek w przyrządach optycznych (np. mikroskopie, lunecie) • rozwiązuje zadania



<p>promieni światła w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości • porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła; podaje przykłady odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości • rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklęsłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości • posługuje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów 	<p>powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia</p> <ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej • analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadeł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej • opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny • opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęsłym; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła 	<p>doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciem ogniska pozornego zwierciadła wypukłego • podaje i stosuje związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu $f = \frac{1}{2} \cdot r$); wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) • przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła • posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu 	<p>pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1 D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{y}{x}$); stwierdza, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki 	<p>złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Optyka</i> • samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, • z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, • dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, • osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych.
--	---	---	--	--



<p>wytworzonych przez zwierciadła (pozarne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot)</p> <ul style="list-style-type: none">• rozróżnia obrazy: rzeczywisty, pozorny, prosty, odwrócony, powiększony, pomniejszony, tej samej wielkości co przedmiot• opisuje światło lasera jako jedno-barwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat• rozróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozpraszające); posługuje się pojęciem osi optycznej soczewki; rozróżnia symbole soczewki skupiającej i rozpraszającej; podaje przykłady soczewek	<ul style="list-style-type: none">• podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości• opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska• opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu)• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu• opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania; posługuje się pojęciem kąta załamania• podaje i stosuje prawo załamania światła (jakościowo)• opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to	<p>odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{y}{x}$); wyjaśnia, kiedy: $p < 1$, $p = 1$, $p > 1$</p> <ul style="list-style-type: none">• 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• rysuje konstrukcyjnie obrazy utworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu• opisuje obrazy utworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki	<ul style="list-style-type: none">• przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie)• posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu• rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>• posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek	<ul style="list-style-type: none">• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału (w tym tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła</i>)
---	---	--	---	---



<p>w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania</p>	<p>rozszczerpieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła</p> <ul style="list-style-type: none">• opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska	<ul style="list-style-type: none">• posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu <p>rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału</p>	<p>w korygowaniu tych wad wzroku</p> <ul style="list-style-type: none">• rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału	
--	---	--	--	--