

Wymagania edukacyjne z fizyki – klasa 7

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.
- III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych i źródeł internetowych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- 1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;
- 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;
- 3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów;
- 4) opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;
- 5) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką, oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;
- 6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących;
- 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega);
- 8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;
- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.

II. Ruch i siły. Uczeń:

- 1) opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;
- 2) wyróżnia pojęcia tor i droga;
- 3) przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina);
- 4) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta;
- 5) nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;
- 6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji;
- 7) nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;
- 8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$);
- 9) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);
- 10) stosuje pojęcie siły jako wielkości opisującej oddziaływanie na ciało, uwzględnia wektorowy charakter siły – wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły oraz ciało, do którego przyłożona jest siła; posługuje się jednostką siły;
- 11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);
- 12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą;
- 13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki;
- 14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;
- 15) posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą wypadkową i masą a przyspieszeniem;

16) opisuje spadek swobodny (bez oporów ruchu) jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od masy ciała;

17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;

18) doświadcza:

A) ilustruje: I zasadę dynamiki, II zasadę dynamiki, III zasadę dynamiki,

B) wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo,

C) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej.

III. Energia. Uczeń:

1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana;

2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana;

3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii;

4) wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz energii kinetycznej;

5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk.

IV. Zjawiska cieplne. Uczeń:

1) posługuje się pojęciem temperatury; rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej;

2) posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina); przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie;

3) wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła;

4) analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek;

5) opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego; rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; opisuje rolę izolacji cieplnej;

6) opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji;

7) rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia (zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji); analizuje zjawiska topnienia i wrzenia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury;

8) doświadcza:

A) demonstruje zjawiska topnienia, wrzenia, skraplania,

B) bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła.

C) demonstruje zjawiska, w których dostarczenie ciepła lub wykonanie pracy powoduje wzrost temperatury ciała.

V. Właściwości materii. Uczeń:

1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;

2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;

3) posługuje się pojęciem siły parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między siłą parcia a ciśnieniem;

4) posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;

5) posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu;

6) stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;

7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa; analizuje warunek pływania ciał;

8) wymienia przykłady manifestowania się sił oddziaływania międzycząsteczkowego w różnych sytuacjach, w tym napięcie powierzchniowe i formowanie się kropeł;

9) doświadczalnie:

A) wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego,

B) demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego;

C) demonstruje zjawiska konwekcji i napięcia powierzchniowego,

D) demonstruje prawo Pascala oraz zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,

E) demonstruje prawo Archimiedesa, wyznacza wartość siły wyporu.

Wymagania edukacyjne na poszczególne oceny (* dotyczy każdego działu w klasie 7 i 8)

Symbolem_R oznaczono treści spoza podstawy programowej

Dział	Poziom wymagań				
	Ocena dopuszczająca	Ocena dostateczna	Ocena dobra	Ocena bardzo dobra	Ocena celująca
I Pierwsze spotkanie z fizyką	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> Określa, czym zajmuje się fizyka. Wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce. Rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady. Przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina). Wybiera właściwe przyrządy pomiarowe (np. Do pomiaru długości, czasu). Oblicza wartość średnią wyników pomiaru (np. Długości, czasu). Wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe. Przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	*Uczeń opanował wymagania na ocenę dopuszczającą oraz: <ul style="list-style-type: none"> Podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną oraz innymi dziedzinami wiedzy. Rozróżnia pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie. Wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i na czym polegają pomiary wielkości fizycznych; rozróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości. Charakteryzuje układ jednostek SI. Przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-). Przeprowadza wybrane pomiary 	*Uczeń opanował wymagania na ocenę dostateczną oraz: <ul style="list-style-type: none"> Podaje przykłady wielkości fizycznych wraz z ich jednostkami w układzie SI; zapisuje podstawowe wielkości fizyczne (posługując się odpowiednimi symbolami) wraz z jednostkami (długość, masa, temperatura, czas) Szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. Długości, czasu Wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia Posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem 	*Uczeń opanował wymagania na ocenę dobrą oraz: <ul style="list-style-type: none"> Podaje przykłady osiągnięć fizyków cennych dla rozwoju cywilizacji (współczesnej techniki i technologii) Wyznacza niepewność pomiarową przy pomiarach wielokrotnych Przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań Podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji Posługuje się językiem fizyki w wypowiedziach ustnych i pisemnych Planuje doświadczenie pozwalające 	*Uczeń opanował wymagania na ocenę bardzo dobrą oraz: <ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, dotyczące treści rozdziału: Pierwsze spotkanie z fizyką Potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji poprzez zaprojektowanie i wykonanie eksperyment

<ul style="list-style-type: none"> Wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań. Podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym. Posługuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań. Wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu. Posługuje się jednostką siły; wskazuje siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły. Odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady. Rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości. Rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i sprężystości. Rozróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą. Określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się. 	<p>i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. Pomiar długości ołówka, czasu staczania się ciała po pochylni).</p> <ul style="list-style-type: none"> Wyjaśnia, dlaczego żaden pomiar nie jest idealnie dokładny i co to jest niepewność pomiarowa oraz uzasadnia, że dokładność wyniku pomiaru nie może być większa niż dokładność przyrządu pomiarowego. Wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią. Wyjaśnia, co to są cyfry znaczące. Zaokrągla wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących. Wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne. Wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne). Odróżnia oddziaływania bezpośrednie 	<p>informacji o niepewności</p> <ul style="list-style-type: none"> Wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących Opisuje różne rodzaje oddziaływań Wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań Porównuje siły na podstawie ich wektorów 	<p>potwierdzić wzajemność oddziaływań.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły Z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, Korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy zdobytej w pierwszym dziale w praktyce.
--	--	--	--	--

		<p>i na odległość, podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły. • Przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły). • Doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą siłomierza). • Zapisuje wynik pomiaru siły wraz z jej jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności. • Wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla dwóch sił o jednakowych kierunkach. • Opisuje i rysuje siły, które się równoważą. • Określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę. • Podaje przykłady sił wypadkowych 			
--	--	--	--	--	--

		<p>i równoważących się z życia codziennego.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przeprowadza doświadczenia: badanie różnego rodzaju oddziaływań, – badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły, – wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą siłomierza, korzystając z opisów doświadczeń. • Opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wyniki). • Wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu. • Rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: Pierwsze spotkanie z fizyką. 			
--	--	--	--	--	--

II Właściwości i budowa materii	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii • Posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego i podaje przykłady występowania • Napięcia powierzchniowego wody • Określa wpływ detergentu na napięcie powierzchniowe wody • Wymienia czynniki zmniejszające napięcie Powierzchniowe wody i wskazuje sposoby ich wykorzystywania w codziennym życiu Człowieka • Rozróżnia trzy stany skupienia substancji; • Podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów • Rozróżnia substancje kruche, sprężyste i plastyczne; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych • Posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii • Podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym • Posługuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania, rozpoznaje i opisuje te siły • Wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania) • Wyjaśnia napięcie powierzchniowe jako skutek działania sił spójności • Doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego, korzystając z opisu • Ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego (na wybranym przykładzie) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się pojęciem hipotezy • Wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy • W wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym • Wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji i od czego zależy jego szybkość • Wymienia rodzaj menisków; opisuje występowanie menisku jak skutek oddziaływań międzycząsteczkowych • Na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania czy siły spójności • Wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym; • Posługuje się pojęciem twardości minerałów • Analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; posługuje się pojęciem powierzchni swobodnej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Uzasadnia kształt spadającej kropli wody • Projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody • Projektuje i wykonuje doświadczenia • Wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów • Projektuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach • Rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: Właściwości i budowa materii 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, dotyczące treści rozdziału: Właściwości i budowa materii z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, projektuje i przeprowadza doświadczenia
--	---	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała • Posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na ciężar • Określa pojęcie gęstości; podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI • Posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji 	<ul style="list-style-type: none"> • Ilustruje działanie sił spójności na przykładzie mechanizmu tworzenia się kropli; tłumaczy formowanie się kropli w kontekście istnienia sił spójności • Charakteryzuje ciała sprężyste, plastyczne i kruche; posługuje się pojęciem siły sprężystości • Opisuje budowę mikroskopową ciał stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopową substancji w różnych jej fazach) • Określa i porównuje właściwości ciał stałych, Cieczy i gazów 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej • Wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku 		
--	--	---	---	--	--

III Hydrostatyka i aerostatyka	<ul style="list-style-type: none"> • Wie, co to jest ciśnienie • Zna jednostkę ciśnienia w układzie SI • Wie, od czego zależy wartość ciśnienia hydrostatycznego • Wie, co to jest siła wyporu • Wie, kiedy ciało tonie, pływa, unosi się na powierzchni cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • Oblicza ciśnienie działające na podłoże przez ciało • Zna wzór na ciśnienie hydrostatyczne i posługuje się nim w prostych obliczeniach • Podaje zależności: ciśnienie rośnie wraz z głębokością i gęstością cieczy • Zna prawo Archimedesesa • Wie, jak działa siła wyporu 	<ul style="list-style-type: none"> • Przeprowadza obliczenia związane z ciśnieniem wywieranym przez ciała na podłoże • Oblicza ciśnienie hydrostatyczne w różnych cieczach i na różnych głębokościach • Stosuje prawo Archimedesesa do wyjaśnienia zjawisk pływania, tonięcia i unoszenia się ciał • Oblicza siłę wyporu działającą na ciało w cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretuje wykresy zależności ciśnienia od głębokości • Oblicza siłę wyporu i porównuje ją z ciężarem ciała, wyciąga wnioski • Wykonuje pomiary i obliczenia, uwzględniając niepewność pomiarową • Wykorzystuje prawo Archimedesesa do rozwiązywania złożonych problemów praktycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • Samodzielnie planuje i przeprowadza doświadczenia związane z ciśnieniem i wyporem • Stosuje wiedzę o ciśnieniu hydrostatycznym i wyporze do rozwiązywania problemów w nowych sytuacjach • Łączy wiedzę z hydrostatyki z innymi dziedzinami (np. Biologia, geografia, technika) • Rozwiązuje zadania złożone i nietypowe, wymagające kilku etapów rozumowania
---------------------------------------	--	--	---	--	---

IV Kinematyka	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wskazuje przykłady ciał będących w ruchu w otaczającej rzeczywistości • Wyróżnia pojęcia toru i drogi i wykorzystuje je do opisu ruchu; podaje jednostkę drogi w układzie SI; przelicza jednostki drogi • Odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego; podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego • Nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała; podaje przykłady ruchu jednostajnego w otaczającej rzeczywistości • Posługuje się pojęciem prędkości do opisu 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyjaśnia, na czym polega względność ruchu; podaje przykłady układów odniesienia • Opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu • Oblicza wartość prędkości i przelicza jej jednostki; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych • Wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozróżnia układy odniesienia: jedno-, dwu- i trójwymiarowy • Planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia prędkości z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów Analogowych lub cyfrowych bądź programu do analizy materiałów wideo; szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; opisuje przebieg doświadczenia i ocenia jego wyniki • Sporządza wykresy zależności prędkości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem ruchu z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych, programu do analizy materiałów wideo; opisuje przebieg doświadczenia, analizuje i ocenia wyniki • Rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Kinematyka</i> (z wykorzystaniem Wzorów: $s = \frac{at^2}{2}$ $a = \frac{\Delta v}{t}$ oraz związane z analizą wykresów zależności drogi 	<p>Uczeń:</p> <p>Rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, dotyczące treści rozdziału: <i>Kinematyka</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową I na tej podstawie wyprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu <p>Realizuje projekt: <i>Prędkość wokół nas</i> (lub inny związany z treściami rozdziału <i>Kinematyka</i>)</p>
---------------	--	---	--	---	---

	<p>ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu • Odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości • Rozróżnia pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia • Posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; podaje jednostkę 	<p>na podstawie podanych informacji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą • Nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość 	<p>I drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach; zaznacza punkty i rysuje wykres; uwzględnia niepewności pomiarowe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyznacza przyspieszenie z wykresów Zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego) • Ropisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; stosuje tę zależność do obliczeń 	<p>i prędkości od czasu dla ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych dotyczących ruchu (np. Urządzeń do pomiaru przyspieszenia) 	
--	---	--	---	--	--

	<p>przyspieszenia w układzie SI</p> <ul style="list-style-type: none"> Odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prostą 	<ul style="list-style-type: none"> Oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; przelicza jednostki przyspieszenia Wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym Stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$); Wyznacza prędkość końcową 	<ul style="list-style-type: none"> Analizuje ruch ciała na podstawie filmu posługuje się wzorem: $s = \frac{at^2}{2}$ Wyznacza Przyspieszenie ciała na podstawie wzoru $a = \frac{2s}{t^2}$ Wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste 		
--	--	---	---	--	--

V Dynamika	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się symbolem siły; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); • Wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły • Wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej; opisuje i rysuje siły, które się równoważą • Rozpoznaje i nazywa siły oporów ruchu; podaje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości • Podaje treść pierwszej zasady dynamiki Newtona • Podaje treść drugiej zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostkę siły w układzie SI (1N) i posługuje się jednostką siły • Rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o jednakowych kierunkach • Wyjaśnia, na czym polega bezwładność ciał; • Wskazuje przykłady bezwładności w otaczającej rzeczywistości • Posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał • Analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki • Analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki • Opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego porównuje • Czas spadania swobodnego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie spadania ciał, – badanie wzajemnego oddziaływania ciał – badanie, od czego zależy tarcie, • Korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski • Przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) • Wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe • Opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; • Wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane oraz wymienia 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) dotyczące treści rozdziału: Dynamika (stosując do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: $\Delta v = a \cdot \Delta t$) • Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i technice 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, dotyczące treści rozdziału: Dynamika • Potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji poprzez zaprojektowanie i wykonanie eksperymentu • Buduje siłomierz według własnego projektu i wyznacza przy jego użyciu wartość siły
------------	--	---	--	--	--

	<p>ciężkości i oporów ruchu)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Podaje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona • Posługuje się pojęciem sił oporów ruchu; • Podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych i opisuje wpływ na poruszające się ciała • Rozróżnia tarcie statyczne i kinetyczne • Rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą oraz proporcjonalność prostą na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjonalnością prostą • Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie spadania ciał, – badanie wzajemnego oddziaływania ciał – badanie, od czego zależy tarcie, • Korzystając z opisów doświadczeń, 	<p>i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki • Opisuje zjawisko odrzutu i wskazuje jego przykłady w otaczającej rzeczywistości • Analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przyczynę działania siły tarcia i wyjaśnia, od czego zależy jej wartość • Stosuje pojęcie siły tarcia jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot siły tarcia • Opisuje i rysuje siły działające na ciało wprawiane w ruch (lub poruszające się) oraz wyznacza i rysuje siłę wypadkową. 	<p>sposoby zmniejszania lub zwiększania oporów ruchu (tarcia)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> – związek między siłą i masą a przyspieszeniem, – związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; • Oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych • Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – badanie bezwładności ciał, – badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą, – demonstracja zjawiska odrzutu, • Korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad 	<ul style="list-style-type: none"> • Z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę.
--	--	---	---	---

	<p>przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) • Wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe 		<p>bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizuje je i formułuje wnioski • Rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: Dynamika (z wykorzystaniem: pierwszej zasady dynamiki Newtona, związku między siłą i masą a przyspieszeniem oraz zadania dotyczące swobodnego spadania ciał, wzajemnego oddziaływania ciał i występowania oporów ruchu). 		
--	---	--	---	--	--

VI Praca, moc energia	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się pojęciem energii, podaje przykłady różnych jej form odróżnia pracę w sensie fizycznym od pracy w języku potocznym; wskazuje przykłady wykonania pracy mechanicznej w otaczającej rzeczywistości • Podaje wzór na obliczanie pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu • Rozróżnia pojęcia: praca i moc; odróżnia moc w sensie fizycznym od mocy w języku potocznym; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • Podaje i opisuje wzór na obliczanie mocy (iloraz pracy i czasu, w którym praca została wykonana) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca 1J • Posługuje się pojęciem oporów ruchu • Posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc 1W; porównuje moce różnych urządzeń • Wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacji, a kiedy ma energię potencjalną sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii • Opisuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyjaśnia kiedy, mimo działającej na ciało siły, praca jest równa zero; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • Wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu • Wyjaśnia, co to jest koń mechaniczny (1KM) • Podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej ($P = F \cdot v$) • Wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji ciała podczas zmiany jego wysokości • (wyprowadza wzór) • Wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykazuje, że praca wykonana podczas zmiany prędkości ciała jest równa zmianie jego energii kinetycznej (wyprowadza wzór) • Rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe: <ul style="list-style-type: none"> – dotyczące energii i pracy (wykorzystuje geometryczną interpretację pracy) oraz mocy; – z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną; • Szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń • Rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, dotyczące treści rozdziału: Praca, moc, energia • Potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji poprzez zaprojektowanie i wykonanie eksperymentu • Z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł,
------------------------------	---	--	--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Rozróżnia pojęcia: praca i energia; wyjaśnia co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciało zyskuje energię, a kiedy ją traci; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • Posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI • Posługuje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości • Posługuje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości • Wymienia rodzaje energii mechanicznej; • Wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej 	<ul style="list-style-type: none"> • Wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk • Podaje i opisuje zależność przyrostu energii potencjalnej grawitacji ciała od jego masy i wysokości, na jaką ciało zostało podniesione ($\Delta E = m \cdot g \cdot h$) • Opisuje i wykorzystuje zależność energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń • Opisuje związek pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej ciała (opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii); wyznacza zmianę energii kinetycznej • Wykorzystuje zasadę zachowania energii • Do opisu zjawisk oraz 	<p>zasadę zachowania energii</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości i energia kinetyczna; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski • Rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: <i>Praca, moc, energia</i> (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, zasady 	<p><i>Praca, moc, energia</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realizuje projekt: Statek parowy (lub inny związany z treściami rozdziału: Praca, moc, energia
--	---	---	---	-----------------------------------	--

	<p>rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się pojęciem energii mechanicznej jako sumy energii kinetycznej i potencjalnej; podaje zasadę zachowania energii mechanicznej • Doświadczalnie bada, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje wyniki i formułuje wnioski • Przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu • Wyodrębnia z prostych tekstów i rysunków informacje kluczowe 	<p>wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stosuje do obliczeń: <ul style="list-style-type: none"> – związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, – związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, – związek wykonanej pracy ze zmianą energii oraz wzory na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną, – zasadę zachowania energii mechanicznej, – związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; • Wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych • Rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <i>Praca</i>, 	<p>zachowania energii mechanicznej oraz wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących: energii i pracy, mocy różnych urządzeń, energii potencjalnej i kinetycznej oraz zasady zachowania energii mechanicznej 		
--	---	--	---	--	--

		<p><i>moc, energia</i> (z wykorzystaniem: związku pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, wzorów na energię potencjalną grawitacji i energię kinetyczną oraz za- sady zachowania energii mechanicznej)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu 			
--	--	---	--	--	--

VII Termodynamika	<p>Uczeń:</p> <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 • Rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie; wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości • Wymienia sposoby przekazywania energii w postaci ciepła; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wykonuje doświadczenie modelowe (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy), korzystając z jego opisu; opisuje wyniki doświadczenia • Posługuje się pojęciem energii wewnętrznej; określa jej związek z liczbą cząsteczek, z których zbudowane jest ciało; podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI • Wykazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę • Określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej cząsteczek, z których ciało jest zbudowane 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyjaśnia wyniki doświadczenia modelowego (ilustracja zmiany zachowania się cząsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy) • 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 	<p>Uczeń:</p> <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; szacuje rząd wielkości spodziewanego 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, dotyczące treści rozdziału: Termodynamika • Potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji poprzez zaprojektowanie i wykonanie eksperymentu • Z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę,
-------------------	---	--	--	---	--

	<p>wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację oraz wskazuje przykłady tych zjawisk w otaczającej rzeczywistości • Posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i temperatury wrzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek • Posługuje się skalami temperatur (Celsjusza, Kelvina, Fahrenheita); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zera bezwzględnego • 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 	<p>proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego 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 • Rysuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych • Posługuje się pojęciem ciepła topnienia wraz z jednostką 	<p>wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje nietypowe zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Termodynamika</i> 	
--	--	---	--	--	--

	<p>oraz ciepła topnienia i ciepła parowania; porównuje te wartości dla różnych substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia • Wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania • Posługuje się pojęciem temperatury wrzenia • Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> – obserwacja zmian temperatury ciał w wyniku wykonania nad nimi pracy lub ogrzania, – badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego, – obserwacja zjawiska konwekcji, – obserwacja zmian stanu skupienia wody, – obserwacja topnienia substancji, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; 	<ul style="list-style-type: none"> • Wykazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energję w postaci ciepła 	<p>w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyjaśnia, co dzieje się z energją pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) 		
--	--	--	--	--	--

	<p>zapisuje wyniki obserwacji i formułuje wnioski</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania dotyczące treści rozdziału: <i>Termodynamika</i> – związane z energią wewnętrzną i zmianami stanów skupienia ciał: topnieniem lub krzepnięciem, parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem • Przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu • Wyodrębnia z tekstów i rysunków informacje kluczowe 				
--	---	--	--	--	--

Wymagania edukacyjne będą indywidualnie dostosowywane w przypadku uczniów posiadających orzeczenie lub opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej, zgodnie z zaleceniami specjalistów.

W uzasadnionych przypadkach możliwe jest wprowadzenie modyfikacji w wymaganiach dla uczniów przeżywających czasowe trudności (np. Zdrowotne, emocjonalne), na podstawie obserwacji nauczycieli, opinii specjalistów lub zespołu ds. Pomocy psychologiczno-pedagogicznej.

Wymagania edukacyjne z fizyki – klasa 8

Cele kształcenia – wymagania ogólne:

- I. Wykorzystanie pojęć i wielkości fizycznych do opisu zjawisk oraz wskazywanie ich przykładów w otaczającej rzeczywistości.
- II. Rozwiązywanie problemów z wykorzystaniem praw i zależności fizycznych.
- III. Planowanie i przeprowadzanie obserwacji lub doświadczeń oraz wnioskowanie na podstawie ich wyników.
- IV. Posługiwanie się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych i źródeł internetowych.

Treści nauczania – wymagania szczegółowe:

I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:

- 1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;
- 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;
- 3) przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia na podstawie ich opisów;
- 4) opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów;
- 5) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką, oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;
- 6) przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących;
- 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega);
- 8) rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu; rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu;
- 9) przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń.

II Elektryczność. Uczeń:

- 1) opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; wskazuje, że zjawiska te polegają na przemieszczaniu elektronów;
- 2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych;
- 3) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady;
- 4) opisuje przemieszczenie ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ze strony ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna);
- 5) opisuje budowę oraz zasadę działania elektroskopu;
- 6) posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku;
- 7) opisuje przepływ prądu w obwodach jako ruch elektronów swobodnych albo jonów w przewodnikach;
- 8) posługuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między natężeniem prądu a ładunkiem i czasem jego przepływu przez przekrój poprzeczny przewodnika;
- 9) posługuje się pojęciem napięcia elektrycznego jako wielkości określającej ilość energii potrzebnej do przeniesienia jednostkowego ładunku w obwodzie; stosuje jednostkę napięcia;
- 10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego wraz z ich jednostkami; stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami; przelicza energię elektryczną wyrażoną w kilowatogodzinach na dżule i odwrotnie;
- 11) wyróżnia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wskazuje źródła energii elektrycznej i odbiorniki;
- 12) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; stosuje do obliczeń związki między napięciem a natężeniem prądu i oporem; posługuje się jednostką oporu;

- 13) rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; posługuje się symbolami graficznymi tych elementów;
- 14) opisuje rolę izolacji i bezpieczników przeciążeniowych w domowej sieci elektrycznej oraz warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej;
- 15) wskazuje skutki przerywania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu;
- 16) doświadcza:
- A) demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk,
 - B) demonstruje wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych,
 - C) rozróżnia przewodniki od izolatorów oraz wskazuje ich przykłady,
 - D) łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (akumulatora, zasilacza), odbiornika (żarówka, brzęczyka, silnika, diody, grzejnika, opornika), wyłączników, woltomierzy, amperomierzy; odczytuje wskazania mierników,
 - E) wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia prądu przez niego płynącego.

VII. Magnetyzm. Uczeń:

- 1) nazywa bieguny magnesów stałych i opisuje oddziaływanie między nimi;
- 2) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu; posługuje się pojęciem biegunów magnetycznych Ziemi;
- 3) opisuje na przykładzie żelaza oddziaływanie magnesów na materiały magnetyczne i wymienia przykłady wykorzystania tego oddziaływania;
- 4) opisuje zachowanie się igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem;

5) opisuje budowę i działanie elektromagnesu; opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów;

6) wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników elektrycznych;

7) doświadcza:

A) demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu,

B) demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną.

VIII. Ruch drgający i fale. Uczeń:

1) opisuje ruch okresowy wahadła; posługuje się pojęciami amplitudy, okresu i częstotliwości do opisu ruchu okresowego wraz z ich jednostkami;

2) opisuje ruch drgający (drgania) ciała pod wpływem siły sprężystości oraz analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej i energii potencjalnej sprężystości w tym ruchu; wskazuje położenie równowagi;

3) wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia od czasu;

4) opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem prędkości rozchodzenia się fali;

5) posługuje się pojęciami amplitudy, okresu, częstotliwości i długości fali do opisu fal oraz stosuje do obliczeń związki między tymi wielkościami wraz z ich jednostkami;

6) opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięku;

7) opisuje jakościowo związek między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz związek między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali;

8) rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; wymienia przykłady ich źródeł i zastosowań;

9) doświadcza:

A) wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym,

B) demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego,

C) obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik.

IX. Optyka. Uczeń:

1) ilustruje prostoliniowe rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym; wyjaśnia powstawanie cienia i półcienia;

2) opisuje zjawisko odbicia od powierzchni płaskiej i od powierzchni sferycznej;

3) opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej;

4) analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i od zwierciadeł sferycznych; opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym oraz bieg promieni odbitych od zwierciadła wypukłego; posługuje się pojęciami ogniska i ogniskowej;

5) konstruuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie oraz powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne znając położenie ogniska;

6) opisuje jakościowo zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek załamania;

7) opisuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;

8) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu i obrazu;

9) posługuje się pojęciem krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku;

10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw i ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; wymienia inne przykłady rozszczepienia światła;

11) opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie;

12) wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; wskazuje przykłady ich zastosowania;

13) wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych;

14) doświadczalnie:

A) demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła, zjawisko załamania światła na granicy ośrodków, powstawanie obrazów za pomocą zwierciadeł płaskich, sferycznych i soczewek,

B) otrzymuje za pomocą soczewki skupiającej ostre obrazy przedmiotu na ekranie,

C) demonstruje rozszczepienie światła w pryzmacie.

I Elektrostatyka	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie, czym zajmuje się elektrostatyka; wskazuje przykłady elektryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości • Posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego; rozróżnia dwa rodzaje ładunków elektrycznych (dodatnie i ujemne) • Wyjaśnia, z czego składa się atom; przedstawia model budowy atomu na schematycznym rysunku • Posługuje się pojęciami: przewodni- ka jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać • Odróżnia przewodniki 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Doświadczalnie demonstruje zjawiska elektryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych; • Opisuje sposoby elektryzowania ciał przez potarcie i dotyk; Informuje, że te • Zjawiska polegają na przemieszczaniu się elektronów, ilustruje to na przykładach; • Opisuje 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 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej • Rzeczywistości i ich zastosowań (inne niż poznane na lekcji) • Opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej • Porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne • Wykazuje, że 1 C jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych: $1C = 6,24 \cdot 10^{18}e$) • Analizuje tzw. Szereg tryboelektryczny; • Rozwiązuje zadania Z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się pojęciem dipolu elektrycznego do Skutków indukcji elektrostatycznej • Realizuje własny projekt treści rozdziału Elektrostatyka; • Rozwiązuje zadania nietypowe, dotyczące Rozdziału Elektrostatyka 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe W sposób niekonwencjonalny z działu: <i>Elektrostatyka</i>; • Potrafi dokonać syntezy wiedzy, a na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować Sposób ich weryfikacji
------------------	--	---	--	--	---

	<p>od izolatorów; wskazuje ich przykłady</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Elektrostatyka 	<p>Wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} \text{ C}$</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jednostkę ładunku (1 C) • Wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest naładowane dodatnio, a kiedy jest naładowane ujemnie 	<p>przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych</p> <ul style="list-style-type: none"> • Posługuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony Swobodne, a w izolatorach nie 		
--	---	---	---	--	--

II 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: źródło energii elektrycznej, odbiornik (np. Żarówka, opornik), przewody, wyłącznik, mierniki (amperomierz, 	<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 :szeregowy i równoległy • Rysuje schematy obwodów elektrycznych składających się z jednego źródła energii, jednego odbiornika, mierników i wyłączników; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porównuje oddziaływania elektrostatyczne i grawitacyjne • 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, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących • Posługuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sporządza wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$ • Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej) • Realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (inny niż opisany w podręczniku) • Stosuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy źródło napięcia • Ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań • Projektuje i przeprowadza doświadczenie(inne niż opisane w podręczniku) wykazujące zależność $R = \rho \frac{l}{S}$; krytycznie ocenia jego wynik; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego wyniku; formułuje wnioski • Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) o wysokim stopniu trudności dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (w tym
---------------------	---	--	---	---	---

	<p>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 równolegle) Wymienia formy energii, na jakie jest zamieniana energia elektryczna; wymienia źródła energii elektrycznej i odbiorniki; podaje ich przykłady Wyjaśnia, na czym polega zwarcie; opisuje rolę izolacji i bezpieczników 	<p>posługuje się symbolami graficznymi tych elementów</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 Posługuje się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych Wyjaśnia różnicę między prądem stałym i przemiennym; wskazuje baterię, 	<p>substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji</p> <ul style="list-style-type: none"> Stwierdza, że elektrownie wytwarzają prąd przemienny, który do mieszkań jest dostarczany pod napięciem 230 V 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) 	<p>przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących</p> <ul style="list-style-type: none"> Opisuje zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań; posługuje się pojęciem napięcia skutecznego; wyjaśnia rolę zasilaczy 	<p>związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej)</p>
--	---	--	---	--	---

	<p>Przebiegiem w domowej sieci elektrycznej</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej • Wyodrębnia z tekstów, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu <p>Rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu</p> <ul style="list-style-type: none"> • Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • Rozwiązuje proste (bardzo łatwe) 	<p>akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia to napięcie od napięcia w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań;</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 • Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> -doświadczenie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki, -łączy według podanego schematu obwód elektryczny składający się ze źródła (baterii), odbiornika (żarówki), amperomierza i woltomierza, -bada zależność natężenia prądu od rodzaju odbiornika (żarówki) przy tym 			
--	--	--	--	--	--

	<p>zadania dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i></p>	<p>samym napięciu oraz zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany, -wyznacza moc żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; odczytuje wskazania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących, formułuje wnioski na podstawie tych wyników)</p>			
--	---	---	--	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> • Rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Prąd elektryczny</i> (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących) 			
--	--	--	--	--	--

<p>III Magnetyzm</p>	<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 się jak magnes Wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu 	<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 magnetyczne magnesu Podaje przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na materiały magnetyczne Opisuje właściwości ferromagnetyków; podaje przykłady ferromagnetyków 	<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, reguła prawej dłoni, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – metoda liter S i N); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunowości przewodnika kołowego lub zwojnicy 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> Realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Magnetyzm</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) o wysokim stopniu trudności Dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i>
-----------------------------	---	---	---	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa • Rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • 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) • Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> -bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne, -bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu 	<ul style="list-style-type: none"> • Opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając ze schematu przedstawiającego jego budowę • Rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> • Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> (w tym tekstu: <i>Właściwości magnesów i ich zastosowania</i> zamieszczonego w podręczniku) 		
--	--	--	---	--	--

		<p>prostoliniowego przewodnika z prądem, -bada oddziaływania magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem, -bada zależność magnetycznych właściwości zwojnicy od obecności w niej rdzenia z ferromagnetyku oraz liczby zwojów i natężenia prądu płynącego przez zwoje, korzystając z ich opisów i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Magnetyzm</i> 			
--	--	--	--	--	--

IV Drgania i fale	<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 do opisu fal; podaje przykłady fal mechanicznych w otaczającej rzeczywistości 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opisuje ruch drgający (drżenie) ciała; 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 $f = \frac{1}{T}$ Doświadczalnie wyznacza okres i częstotliwość w ruchu okresowym; bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości i zależność okresu drgań ciężarka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> Posługuje się pojęciami: wahadła matematycznego, częstotliwości drgań własnych 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 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 <i>Drgania i fale</i> Realizuje projekt: <i>Prędkość i częstotliwość dźwięku</i> (opisany w podręczniku) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wyjaśnia ogólną zasadę działania radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych 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 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) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> Podaje wzór na natężenie fali oraz jednostkę natężenia fali Posługuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1db); określa progi słyszalności i bólu oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy) o wysokim stopniu trudności, dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i>
-------------------	--	--	--	--	---

	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, mikrofae, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, 	<p>z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przeprowadza obliczenia i zapisuje wyniki zaokrąglone do zadanej liczby cyfr znaczących; formułuje wnioski • 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: $v = \lambda / T$ (lub $v = \lambda f$) • Stosuje w obliczeniach związki między okresem , 			
--	--	---	--	--	--

	<p>rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania</p> <ul style="list-style-type: none"> Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> demonstruje ruch drgający ciężar-ka zawieszonego na nici; wskazuje położenie równo-wagi i amplitudę drgań, -demonstruje powstawanie fali na sznurze i wodzie, -wytwarza dźwięki i wykazuje, że do rozchodzenia się dźwięku potrzebny jest ośrodek, -wytwarza dźwięki; bada jakościowo zależność ich wysokości od częstotliwości drgań i zależność ich głośności od amplitudy drgań, Korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawia wyniki i formułuje wnioski 	<p>częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami</p> <ul style="list-style-type: none"> Doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego Opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu Posługuje się pojęciami energii i natężenia fali; opisuje jakościowo związek między energią fali a amplitudą fali Opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali i między natężeniem dźwięku (głośnością) a energią fali i amplitudą fali Rozróżnia dźwięki słyszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje 			
--	--	--	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> Wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa 	<p>przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu</p> <ul style="list-style-type: none"> Stwierdza, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie 			
--	--	---	--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> 	<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 • Podaje wartość prędkości fal elektromagnetycznych w próżni • Rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> (przelicza wielokrotności I podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących) 			
--	---	--	--	--	--

V Optyka	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 promieni światła w otaczającej rzeczywistości Opisuje mechanizm powstawania cienia i półcienia jako konsekwencje prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia Opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej <p>Analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 doświadczenia; prezentuje i krytycznie ocenia wyniki doświadczenia <p>Wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych</p>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> Posługuje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (1D) dioptria Posługuje się pojęciami astygmatyzmu i daltonizmu Rozwiązuje zadania złożone, nietypowe (lub problemy), dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> Realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału <i>Optyka</i> 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 złożone, nietypowe (lub problemy) o wysokim stopniu trudności, dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i>
----------	--	--	---	--	--

	<p>jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 wytworzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub 	<p>odbitych od zwierciadła płaskiego</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 pojęciem ogniska zwierciadła • Podaje przykłady wykorzystania zwierciadeł w otaczającej rzeczywistości • 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) 	<p>(stwierdza np. że promienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła • Wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali świetlnej w różnych ośrodkach i odwołując się do widma światła białego • Porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki 		
--	---	--	--	--	--

	<p>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 jednobarwne 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 	<ul style="list-style-type: none"> • Opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie • Opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, posługując się pojęciem ogniska; rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne • Wyjaśnia i stosuje odwracalność biegu promieni świetlnych (stwierdza np. że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) • Opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; posługuje się pojęciem akomodacji oka • Posługuje się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje 	<ul style="list-style-type: none"> • Przewiduje rodzaj i położenie obrazu wy- tworzonoego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie) • Rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> • Posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Optyka</i> (w tym tekstu: <i>Zastosowanie prawa odbicia i prawa załamania światła</i> zamieszczonego w podręczniku) 		
--	---	--	--	--	--

	<p>Przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykłady ich wykorzystania</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, znając położenie ogniska • Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> -obserwuje bieg promieni światła i wykazuje przekazywanie energii przez światło, -obserwuje powstawanie obszarów cienia i półcienia, -bada zjawiska odbicia i rozproszenia światła, -obserwuje obrazy wytwarzane przez zwierciadło płaskie, obserwuje obrazy wytwarzane przez 	<p>rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przeprowadza doświadczenia: <ul style="list-style-type: none"> -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, <ul style="list-style-type: none"> -demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewek, Przestrzegając zasad bezpieczeństwa; wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; formułuje wnioski na podstawie tych wyników • Rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i> 			
--	--	--	--	--	--

	<p>zwierciadła sferyczne, -obserwuje bieg promienia światła po przejściu do innego ośrodka w zależności od kąta padania oraz przejście światła jednobarwnego i światła białego przez pryzmat, -obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przechodzących przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, - obserwuje obrazy wytwarzane przez Soczewki skupiające, Korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; opisuje przebieg doświadczenia (wskazuje rolę użytych przyrządów oraz czynniki istotne i nieistotne dla</p>				
--	--	--	--	--	--

<p>wyników doświadczeń); formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczenia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu • Współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa <p>Rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Optyka</i></p>				
---	--	--	--	--

Wymagania edukacyjne będą indywidualnie dostosowywane w przypadku uczniów posiadających orzeczenie lub opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej, zgodnie z zaleceniami specjalistów.

W uzasadnionych przypadkach możliwe jest również wprowadzenie modyfikacji w wymaganiach dla uczniów przeżywających czasowe trudności (np. zdrowotne, emocjonalne), na podstawie obserwacji nauczycieli, opinii specjalistów lub zespołu ds. pomocy psychologiczno-pedagogicznej. Każde dostosowanie powinno być odpowiednio udokumentowane i wynikać z indywidualnych potrzeb ucznia.

Pozostałe kwestie związane z ocenianiem, klasyfikowaniem, promowaniem i egzaminowaniem zawarte są w rozdziale 8 Statutu Szkoły.