

## Przedmiotowy system oceniania z fizyki (szczegółowe warunki i sposób oceniania określa statut szkoły)

### I Zasady ogólne:

1. Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania **obowiązkowe** (łatwe - na stopień dostateczny, i bardzo łatwe - na stopień dopuszczający); niektóre czynności uczenia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający - przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry - niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W przypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dodatkowe** (na stopień dobry - umiarkowanie trudne, na stopień bardzo dobry - trudne).
4. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia **celującego** obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, a ponadto **wykraczające** poza obowiązujący program nauczania (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze oraz 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, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych).

#### Wymagania ogólne - uczeń:

- wykorzystuje wielkości fizyczne do opisu poznanych zjawisk lub rozwiązania prostych zadań obliczeniowych,
- przeprowadza doświadczenia i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników,
- wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą poznanych praw i zależności fizycznych,
- posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych).

#### Ponadto uczeń:

- wykorzystuje narzędzia matematyki oraz formułuje sądy oparte na rozumowaniu matematycznym,
- wykorzystuje wiedzę o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody,
- wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje,
- potrafi pracować w zespole.

### Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie (oceny)

#### 1 Oddziaływania

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja oraz podaje odpowiednie przykłady</li> <li>• odróżnia pojęcia wielkość fizyczna i jednostka danej wielkości</li> <li>• dokonuje prostego pomiaru (np. długości ołówka, czasu)</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru w tabeli z uwzględnieniem jednostki</li> <li>• wybiera właściwe przyrządy pomiarowe</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• klasyfikuje fizykę jako naukę przyrodniczą</li> <li>• podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym</li> <li>• wymienia podstawowe metody badawcze stosowane w naukach przyrodniczych</li> <li>• posługuje się symbolami długości, masy, czasu, siły i ich jednostkami w Układzie SI</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, co to są wielkości fizyczne i podaje ich przykłady inne niż omawiane na lekcji</li> <li>• planuje doświadczenie lub pomiar</li> <li>• projektuje tabelę do zapisania wyników pomiaru</li> <li>• wyjaśnia, co to jest niepewność pomiarowa oraz cyfry znaczące</li> <li>• uzasadnia, dlaczego wynik średni zaokrągla się do najmniejszej dziesiątki przyrządu pomiarowego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje metodologię nauk przyrodniczych, wyjaśnia różnice między obserwacją a doświadczeniem (eksperymentem)</li> <li>• podaje przykłady laboratoriów i narzędzi współczesnych fizyków</li> <li>• szacuje niepewność pomiarową dokonanego pomiaru, np. długości, siły</li> <li>• krytycznie ocenia wyniki pomiarów</li> <li>• przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>(np. do pomiaru długości, czasu, siły)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dokonuje celowej obserwacji zjawisk i procesów fizycznych</li> <li>wyodrębnia zjawisko fizyczne z kontekstu</li> <li>wymienia i odróżnia rodzaje oddziaływań (mechaniczne, grawitacyjne, elektrostatyczne, magnetyczne)</li> <li>podaje przykłady oddziaływań zachodzących w życiu codziennym</li> <li>podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym</li> <li>obserwuje i porównuje skutki różnego rodzaju oddziaływań</li> <li>podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach praktycznych</li> <li>dokonuje pomiaru wartości siły za pomocą siłomierza</li> <li>odróżnia i porównuje cechy sił, stosuje jednostkę siły w Układzie SI (1 N) do zapisu wartości siły</li> <li>odróżnia siłę wypadkową i siłę równoważącą</li> <li>określa cechy siły wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, siły</li> <li>wykonuje schematyczny rysunek obrazujący pomiar, np. długości, siły</li> <li>wyjaśnia, w jakim celu powtarza się pomiar kilka razy, a następnie z uzyskanych wyników oblicza średnią</li> <li>oblicza wartość średnią kilku wyników pomiaru (np. długości, czasu, siły)</li> <li>opisuje przebieg i wynik doświadczenia, posługując się językiem fizyki, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący wykorzystany układ doświadczalny w badaniu np. oddziaływań ciał, zależności wskazania siłomierza od liczby odważników</li> <li>odróżnia zjawisko fizyczne od procesu fizycznego oraz podaje odpowiednie przykłady</li> <li>badania doświadczalnie wzajemność i skutki różnego rodzaju oddziaływań</li> <li>wykazuje na przykładach, że oddziaływania są wzajemne</li> <li>wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (statyczne i dynamiczne)</li> <li>odróżnia oddziaływania bezpośrednie i na odległość</li> <li>posługuje się pojęciem siły do określania wielkości oddziaływań (jako ich miarą)</li> <li>przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły)</li> <li>odróżnia wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady</li> <li>zapisuje dane i wyniki pomiarów w formie tabeli</li> <li>analizuje wyniki, formułuje wniosek z dokonanych obserwacji i pomiarów</li> <li>opisuje zależność wskazania siłomierza od liczby zaczepionych obciążników</li> <li>wyznacza (doświadczalnie) siłę wypadkową i siłę równoważącą za pomocą siłomierza</li> <li>podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego</li> <li>znajduje graficznie wypadkową dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej oraz siłę równoważącą inną siłę</li> <li>w danym układzie współrzędnych (opisane i wyskalowane osie) rysuje wykres zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli</li> <li>opisuje sytuacje, w których na ciało działają siły równoważące się, i przedstawia je graficznie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących)</li> <li>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia</li> <li>określa czynniki powodujące degradację środowiska przyrodniczego i wymienia sposoby zapobiegania tej degradacji</li> <li>selekcjonuje informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, Internetu</li> <li>opisuje różne rodzaje oddziaływań wzajemność oddziaływań</li> <li>wyjaśnia, na czym polega wzajemność oddziaływań</li> <li>wykazuje doświadczalnie (demonstruje) wzajemność oddziaływań</li> <li>wskazuje i nazywa źródło siły działającej na dane ciało</li> <li>posługuje się pojęciem siły do porównania i opisu oddziaływań ciał</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniami cech sił i wybiera właściwe narzędzia pomiaru</li> <li>wyjaśnia na przykładach, że skutek działania siły zależy od jej wartości, kierunku i zwrotu</li> <li>porównuje siły na podstawie ich wektorów</li> <li>wyjaśnia, czym różnią się wielkości skalarne (liczbowe) od wektorowych</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniami zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od liczby tych obciążników</li> <li>dobiera przyrządy i buduje zestaw doświadczalny</li> <li>posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby lub wyników pomiarów (danych) zapisanych w tabeli oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady rodzajów i skutków oddziaływań (bezpośrednich i na odległość) inne niż poznane na lekcji</li> <li>wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik</li> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długości, siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik</li> <li>sporządza wykres zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich liczby na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach)</li> <li>podaje przykład proporcjonalności prostej innej niż zależność badana na lekcji</li> </ul>

## Właściwości i budowa materii

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia trzy stany skupienia substancji (w szczególności wody)</li> <li>• podaje przykłady ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym</li> <li>• przeprowadza doświadczenia związane z badaniem oddziaływań międzycząsteczkowych oraz opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski</li> <li>• odróżnia siły spójności i siły przylegania oraz podaje odpowiednie przykłady ich występowania i wykorzystywania</li> <li>• na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania, czy siły spójności</li> <li>• bada doświadczalnie i wyodrębnia z kontekstu zjawisko napięcia powierzchniowego</li> <li>• podaje przykłady występowania napięcia powierzchniowego wody</li> <li>• podaje przykłady ciał stałych: plastycznych, sprężystych i kruchych</li> <li>• odróżnia przewodniki ciepła i izolatory ciepłne oraz przewodniki prądu elektrycznego i izolatory elektryczne</li> <li>• określa właściwości cieczy i gazów</li> <li>• wskazuje stan skupienia substancji na podstawie opisu jej właściwości</li> <li>• posługuje się pojęciem masy ciała i wskazuje jej jednostkę w Układzie SI</li> <li>• rozróżnia pojęcia masy i ciężaru ciała</li> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• posługuje się pojęciem gęstości ciała i podaje jej jednostkę w Układzie SI</li> <li>• wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego</li> <li>• mierzy: długość, masę i objętość cieczy, zapisuje wyniki pomiarów w tabeli, opisuje przebieg doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii</li> <li>• demonstruje doświadczalnie i opisuje zjawiska rozpuszczania i dyfuzji</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega dyfuzja i od czego zależy jej szybkość</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania)</li> <li>• wykorzystuje pojęcia sił spójności i przylegania do opisu menisków</li> <li>• opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie</li> <li>• wymienia sposoby zmniejszania napięcia powierzchniowego wody i wskazuje ich wykorzystanie w codziennym życiu człowieka</li> <li>• bada doświadczalnie (wykonuje przedstawione doświadczenia) właściwości ciał stałych, cieczy i gazów, opisuje wyniki obserwacji i wyciąga wnioski</li> <li>• posługuje się pojęciami: powierzchnia swobodna cieczy i elektrolity przy opisywaniu właściwości cieczy</li> <li>• porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• omawia budowę kryształów na przykładzie soli kuchennej</li> <li>• analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-), przelicza jednostki masy i ciężaru</li> <li>• mierzy masę - wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli, oblicza średnią</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru masy i obliczenia siły ciężkości jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>• oblicza wartość siły ciężkości działającej na ciało o znanej masie</li> <li>• przelicza jednostki gęstości (także masy i objętości)</li> <li>• planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych (o regularnych i nieregularnych kształtach) oraz cieczy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia podstawowe założenia teorii kinetyczno-cząsteczkowej budowy materii i wykorzystuje je do wyjaśnienia zjawiska dyfuzji</li> <li>• opisuje zjawisko dyfuzji w ciałach stałych</li> <li>• wyjaśnia na przykładach, czym różnią się siły spójności od sił przylegania oraz kiedy tworzy się menisk wklęsły, a kiedy menisk wypukły</li> <li>• opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie na wybranym przykładzie</li> <li>• projektuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało wykazuje własności sprężyste, kiedy - plastyczne, a kiedy - kruche, i jak temperatura wpływa na te własności</li> <li>• wyjaśnia różnice w budowie ciał krystalicznych i ciał bezpostaciowych oraz czym różni się monokryształ od polikryształu</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczenia masy danego ciała za pomocą szalkowej wagi laboratoryjnej</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności wartości siły grawitacji działającej na zawieszony na sprężynie obciążnik od ich łącznej masy oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji różnią się gęstością</li> <li>• na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych, krytycznie ocenia wyniki pomiarów, doświadczenia lub obliczeń</li> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych do określenia (odczytu) gęstości substancji</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego krople wody tworzą się i przyjmują kształt kulisty</li> <li>• teoretycznie uzasadnia przewidywane wyniki doświadczeń związanych z badaniem właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym</li> <li>• odróżnia rodzaje wag i wyjaśnia, czym one się różnią</li> <li>• wykorzystuje wzór na ciężar ciała do rozwiązywania złożonych zadań obliczeniowych</li> <li>• wykorzystuje wzór na gęstość do rozwiązywania nietypowych zadań obliczeniowych</li> </ul>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu, walca lub kuli za pomocą wagi i linijki</li> <li>stosuje do obliczeń związków między masą, gęstością i objętością ciał stałych oraz cieczy, rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących)</li> </ul>		

## Elementy hydrostatyki i aerostatyki

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem parcia (siły nacisku na podłoże), podaje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku</li> <li>bada, od czego zależy ciśnienie, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>posługuje się pojęciem ciśnienia i podaje jego jednostkę w Układzie SI</li> <li>odróżnia wielkości fizyczne: parcie i ciśnienie</li> <li>odróżnia pojęcia: ciśnienie hydrostatyczne i ciśnienie atmosferyczne</li> <li>demonstruje zasadę naczyń połączonych, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, formułuje wniosek</li> <li>demonstruje doświadczenie obrazujące, że ciśnienie wywierane z zewnątrz jest przekazywane w gazach i w cieczach jednakowo we wszystkich kierunkach, analizuje wynik doświadczenia oraz formułuje prawo Pascala</li> <li>posługuje się pojęciem siły wyporu oraz dokonuje pomiaru jej wartości za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jedno rodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody)</li> <li>wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym</li> <li>formułuje treść prawa Archimedesasa dla cieczy i gazów</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>określa, czym jest parcie i wskazuje jego jednostkę w Układzie SI</li> <li>wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego</li> <li>wykorzystuje zależność między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych</li> <li>posługuje się pojęciami ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego, wskazuje przykłady zjawisk opisywanych za ich pomocą</li> <li>bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, opisuje przebieg doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny, formułuje wniosek, że ciśnienie w cieczy zwiększa się wraz z głębokością i zależy od rodzaju (gęstości) cieczy</li> <li>wskazuje przykłady zastosowania naczyń połączonych</li> <li>wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnień hydrostatycznego i atmosferycznego</li> <li>stwierdza, że w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia</li> <li>podaje przykłady zastosowania prawa Pascala</li> <li>wykorzystuje prawa i zależności dotyczące ciśnienia w cieczach oraz gazach do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wynik obliczeń</li> <li>bada doświadczalnie warunki pływania ciał według przedstawionego opisu, opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>interpretuje ciśnienie o wartości 1 paskal (1 Pa)</li> <li>rozwiązuje złożone zadania z wykorzystaniem wzoru na ciśnienie</li> <li>posługuje się proporcjonalnością prostą (zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy i gęstości cieczy)</li> <li>wyjaśnia, dlaczego poziom cieczy w naczyniach połączonych jest jednakowy</li> <li>wykorzystuje zasadę naczyń połączonych do opisu działania wieży ciśnień i śluzy (innych urządzeń - wymaganie wykraczające)</li> <li>wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia</li> <li>wykorzystuje prawo Pascala do opisu zasady działania prasy hydraulicznej i hamulca hydraulicznego</li> <li>wskazuje doświadczalnie, od czego zależy siła wyporu i że jej wartość jest równa ciężarowi wypartej cieczy</li> <li>wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu</li> <li>wyjaśnia na podstawie prawa Archimedesasa, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone</li> <li>wykorzystuje zależność na wartość siły wyporu do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 liczb znaczących)</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczących prawa Archimedesasa i pływania ciał</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem parcia i ciśnienia (formułuje pytania badawcze, stawia hipotezy, proponuje sposób ich weryfikacji, teoretycznie uzasadnia przewidywany wynik doświadczenia, analizuje wyniki i wyciąga wnioski z doświadczenia, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia)</li> <li>wyjaśnia na przykładach znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie oraz w życiu codziennym</li> <li>uzasadnia, dlaczego w naczyniu z cieczą jednorodną we wszystkich miejscach na tej samej głębokości ciśnienie jest jednakowe i nie zależy od kształtu naczynia</li> <li>projektuje i wykonuje model naczyń połączonych</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, w Internecie) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz wykorzystywania w przyrodzie i w życiu codziennym zasady naczyń połączonych i prawa Pascala</li> <li>rozwiązuje złożone zadania dotyczące ciśnienia w cieczach i gazach</li> <li>przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie</li> <li>planuje i wykonuje doświadczenia związane z badaniem siły wyporu oraz warunków pływania ciał: przewiduje wyniki i teoretycznie je uzasadnia, wyciąga wnioski z doświadczeń, krytycznie ocenia wyniki</li> <li>wykorzystuje wzór na siłę wyporu oraz warunki pływania ciał do rozwiązywania zadań złożonych i nietypowych</li> </ul>

	<p>doświadczenia, wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje warunki pływania ciał: kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie zanurzone w cieczy</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą prawa Archimedesesa i przykłady praktycznego wykorzystania prawa Archimedesesa</li> <li>• oblicza i porównuje wartość siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie</li> </ul>		
--	---	--	--

## Kinematyka

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu</li> <li>• odróżnia pojęcia: tor, droga i wykorzystuje je do opisu ruchu</li> <li>• odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego, podaje przykłady</li> <li>• wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu jednostajnego prostoliniowego, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu</li> <li>• posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu, interpretuje wartość prędkości jako drogę przebytą przez poruszające się ciało w jednostce czasu, np. 1 s</li> <li>• posługuje się jednostką prędkości w Układzie SI, przelicza jednostki prędkości (przelicza wielokrotności i podwielokrotności)</li> <li>• odczytuje dane z tabeli oraz prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do opisu ruchu niejednostajnego prostoliniowego, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady tego ruchu i odróżnia go od ruchu jednostajnego prostoliniowego</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego</li> <li>• posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem ciał przyjętych za układy odniesienia</li> <li>• mierzy długość drogi (dokonuje kilkakrotnego pomiaru, oblicza średnią i podaje wynik do 2-3 cyfr znaczących, krytycznie ocenia wynik)</li> <li>• posługuje się jednostką drogi w Układzie SI, przelicza jednostki drogi</li> <li>• przeprowadza przedstawione doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą: mierzy czas, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli, opisuje przebieg i wynik doświadczenia, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik obliczenia jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 liczb znaczących) i wyciąga wnioski z otrzymanych wyników</li> <li>• na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu rozpoznaje, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega względność ruchów, podaje przykłady układów odniesienia i przykłady względności ruchu we Wszechświecie</li> <li>• posługuje się pojęciem przemieszczenia i wyjaśnia na przykładzie różnicę między drogą a przemieszczeniem</li> <li>• analizuje wykres zależności położenia ciała od czasu i odczytuje z wykresu przebytą odległość</li> <li>• sporządza wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego na podstawie danych z tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach)</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, jazdy rowerem), szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, wyznacza prędkość, krytycznie ocenia wyniki doświadczenia</li> <li>• rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• analizuje wykres zależności prędkości od czasu, odczytuje dane z tego wykresu, wskazuje wielkości maksymalną i minimalną</li> <li>• rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli lub na podstawie sporządzonego wykresu zależności drogi od kwadratu czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• na podstawie danych liczbowych lub na podstawie wykresu wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie obrazujące względność ruchu, teoretycznie uzasadnia przewidywane wyniki, analizuje je i wyciąga wnioski</li> <li>• rysuje wykres zależności położenia ciała od czasu</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w ruchu prostoliniowym kierunki i zwroty prędkości oraz przemieszczenia są zgodne</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących sposobów pomiaru czasu</li> <li>• sporządza wykres zależności prędkości od czasu na podstawie danych w tabeli (oznacza wielkości i skale na osiach, zaznacza punkty i rysuje wykres) oraz analizuje te dane i wykres, formułuje wnioski</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu jednostajnie zmiennego (formułuje pytania badawcze, stawia hipotezy oraz proponuje sposób ich weryfikacji, przewiduje wyniki i uzasadnia je teoretycznie, wskazując czynniki istotne i nieistotne), dokonuje pomiarów, analizuje wyniki i wyciąga wnioski, krytycznie ocenia wyniki pomiarów, posługując się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>• sporządza wykres zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym na podstawie danych z tabeli</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego w ruchu jednostajnie</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• odczytuje prędkość i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości oraz przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym</li> <li>• wyodrębnia ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy z kontekstu</li> </ul>	<p>proporcjonalna do czasu oraz posługuje się proporcjonalnością prostą</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie opisu słownego rysuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności położenia ciała od czasu w ruchu prostoliniowym oraz wskazuje wielkości maksymalną i minimalną</li> <li>• wykorzystuje wielkości fizyczne: droga, prędkość, czas do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych związanych z ruchem jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• odróżnia prędkości średnią i chwilową w ruchu niejednostajnym</li> <li>• wykorzystuje pojęcie prędkości średniej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, przelicza wielokrotności i podwielokrotności, przelicza jednostki czasu</li> <li>• przeprowadza przedstawione doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie stacjonarnej się po metalowych prętach (mierzy: czas, drogę, zapisuje wyniki pomiaru w tabeli i zaokrągla je), opisuje przebieg i wynik doświadczenia, oblicza wartości średniej prędkości w kolejnych sekundach ruchu, wyciąga wnioski z otrzymanych wyników</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu (zależności drogi od kwadratu czasu lub prędkości od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym) oraz wskazuje wielkości maksymalną i minimalną</li> <li>• określa wartość przyspieszenia jako przyrost wartości przyspieszenia w jednostce czasu</li> <li>• rysuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym na podstawie opisu słownego</li> <li>• porównuje ruch jednostajny prostoliniowy i ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy (wskazuje podobieństwa i różnice)</li> <li>• wykorzystuje prędkość i przyspieszenie do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane</li> </ul>	<p>prędkość jest wprost proporcjonalna do czasu, a droga - wprost proporcjonalna do kwadratu czasu (wskazuje przykłady)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• na podstawie wartości przyspieszenia określa, o ile zmienia się wartość prędkości w jednostkowym czasie, interpretuje jednostkę przyspieszenia w Układzie SI, przelicza jednostki przyspieszenia</li> <li>• odczytuje przebytą odległość z wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym</li> <li>• wykorzystuje wzory: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <math>s = \frac{at^2}{2}</math> i <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math> do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, rozróżnia wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 liczb znaczących)</li> </ul> </li> <li>• analizuje wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostoliniowego (jednostajnego i jednostajnie zmiennego)</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania dotyczące ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> </ul>	<p>przyspieszonym prostoliniowym kierunku</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• i zwroty prędkości oraz przyspieszenia są zgodne</li> <li>• rozwiązuje złożone zadania z zastosowaniem wzorów <math>s = \frac{at^2}{2}</math> i <math>a = \frac{\Delta v}{\Delta t}</math></li> <li>• sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu</li> <li>• rozwiązuje zadania złożone, wykorzystując zależność drogi i prędkości od czasu dla ruchu jednostajnego prostoliniowego i ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> </ul>
--	--	---	--

--	--	--	--

Sposoby sprawdzania osiągnięć edukacyjnych ucznia:

**Osiągnięcia edukacyjne ucznia są sprawdzane:**

1. ustnie (waga 0,2),
2. pisemnie (waga 0,5),
3. praktycznie, tzn. w trakcie wykonywania doświadczeń (waga 0,3).

**Ocena klasyfikacyjna jest średnią ważoną ocen częściowych.**

$$\text{Ocena} = \frac{\text{suma ocen "ustne"} \cdot 0,2 + \text{suma ocen "pisemne"} \cdot 0,5 + \text{suma ocen "praktyczne"} \cdot 0,3}{\text{liczba ocen "ustne"} \cdot 0,2 + \text{liczba ocen "pisemne"} \cdot 0,5 + \text{liczba ocen "praktyczne"} \cdot 0,3}$$

Na ocenę klasyfikacyjną mają wpływ również: aktywność na lekcji i zaangażowanie w naukę. Czynniki te w szczególności są brane pod uwagę, gdy ocena jest pośrednia, np. 4,5.

**Warunki i tryb uzyskania wyższej niż przewidywana oceny klasyfikacyjnej**

**Zgodne z zapisami w statucie szkoły.**

Podwyższając przewidywaną ocenę klasyfikacyjną, uczeń powinien wykazać się umiejętnościami określonymi w wymaganiach na oczekiwaną ocenę w zakresie tych elementów oceny, z których jego osiągnięcia nie spełniały tych wymagań. Na przykład, jeśli słabą stroną ucznia były oceny „ustne”, sprawdzanie odbywa się ustnie.

# 1. Dynamika

R – treści nadprogramowe

Ocena			
dopuszczająca	dostateczna	dobra	bardzo dobra
<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>dokonyuje pomiaru siły za pomocą siłomierza</li> <li>posługuje się symbolem siły i jej jednostką w układzie SI</li> <li>odróżnia statyczne i dynamiczne skutki oddziaływań, podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym</li> <li>badania doświadczalnie dynamiczne skutki oddziaływań ciał</li> <li>posługuje się pojęciami: tarcia, oporu powietrza</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki: mili-, centy-, kilo-, mega-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie danych z tabeli; wskazuje wielkość maksymalną i minimalną</li> <li>rozdziela siły akcji i siły reakcji</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia pojęcie siły wypadkowej, podaje przykłady</li> <li>wyznacza doświadczalnie wypadkową dwóch sił działających wzdłuż tej samej prostej</li> <li>podaje cechy wypadkowej sił działających wzdłuż tej samej prostej</li> <li>posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>zapisuje wynik pomiaru jako przybliżony (z dokładnością do 2–3 cyfr znaczących)</li> <li>wnioskuje na podstawie obserwacji, że zmiana prędkości ciała może nastąpić wskutek jego oddziaływania z innymi ciałami</li> <li>opisuje przebieg i wynik doświadczenia (badanie dynamicznych skutków oddziaływań, badanie, od czego zależy przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem nierównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała, badanie swobodnego spadania ciał, badanie sił akcji i reakcji), wyciąga wnioski, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała</li> <li>wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia</li> <li>formułuje I zasadę dynamiki Newtona</li> <li>opisuje zachowanie się ciał na podstawie I zasady dynamiki Newtona</li> <li>posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego oraz pojęciami siły</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły</li> <li>przedstawia graficznie wypadkową sił działających wzdłuż tej samej prostej</li> <li>przewiduje i nazywa skutki opisanych oddziaływań</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy tarcie, i obrazujące sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia</li> <li>rozdziela tarcie statyczne i kinetyczne, wskazuje odpowiednie przykłady</li> <li>rysuje siły działające na klocek wprawiany w ruch (lub poruszający się)</li> <li>wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała, opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyciąga wniosek i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>przeprowadza doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem nierównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała (m.in. wybiera właściwe narzędzia pomiaru; mierzy: czas, długość i siłę grawitacji, zapisuje wyniki pomiarów w formie tabeli, analizuje wyniki, wyciąga wnioski) oraz związane z badaniem swobodnego spadania ciał</li> <li>wskazuje przyczyny niepewności pomiarowych, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> <li>opisuje zachowanie się ciał na podstawie II zasady dynamiki Newtona</li> <li>rozwiązuje umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń</li> </ul>	<p><b>Uczeń:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza kierunek i zwrot wypadkowej sił działających wzdłuż różnych prostych</li> <li>przewiduje i wyjaśnia skutki oddziaływań na przykładach innych niż poznane na lekcji</li> <li>wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pożyteczne, a kiedy niepożądane</li> <li>przedstawia i analizuje siły działające na opadającego spadochroniarza</li> <li>planuje doświadczenia związane z badaniem zależności wartości przyspieszenia ruchu ciała pod działaniem nierównoważonej siły od wartości działającej siły i masy ciała (m.in. formułuje pytania badawcze i przewiduje wyniki doświadczenia, wskazuje czynniki istotne i nieistotne, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru czasu i siły) oraz związane z badaniem swobodnego spadania ciał</li> <li><sup>R</sup>wykorzystuje wiedzę naukową do przedstawienia i uzasadnienia różnic ciężaru ciała w różnych punktach kuli ziemskiej</li> <li>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związki między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz wzór na przyspieszenie i odczytuje dane z wykresu prędkości od czasu</li> <li>demonstruje zjawisko odrzutu</li> <li>poszukuje, selekcjonuje i wykorzystuje wiedzę naukową do przedstawienia przykładów wykorzystania zasady odrzutu w przyrodzie i w technice</li> <li><sup>R</sup>rozwiązuje zadania obliczeniowe</li> </ul>



<b>Ocena</b>			
<b>dopuszczająca</b>	<b>dostateczna</b>	<b>dobra</b>	<b>bardzo dobra</b>
	<p>ciężkości i przyspieszenia ziemskiego</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje zależność proporcjonalną na podstawie wyników pomiarów zapisanych w tabeli, posługuje się proporcjonalnością prostą</li> <li>• formułuje treść II zasady dynamiki Newtona; definiuje jednostki siły w układzie SI (1 N)</li> <li>• rozwiązuje proste zadania obliczeniowe, stosując do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą; rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• podaje przykłady sił akcji i sił reakcji</li> <li>• formułuje treść III zasady dynamiki Newtona</li> </ul>	<p>związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą oraz posługując się pojęciem przyspieszenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie wykazujące istnienie sił akcji i reakcji; zapisuje wyniki pomiarów, analizuje je i wyciąga wnioski</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki Newtona</li> <li>• opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice</li> <li>•<sup>R</sup> posługuje się pojęciem pędu i jego jednostką w układzie SI</li> <li>•<sup>R</sup> formułuje treść zasady zachowania pędu</li> <li>•<sup>R</sup> stosuje zasadę zachowania pędu w prostych przykładach</li> </ul>	<p>z zastosowaniem zasady zachowania pędu</p>

# Przedmiotowy system oceniania

Kursywą oznaczono treści dodatkowe.

Wymagania na poszczególne oceny			
konieczne	podstawowe	rozszerzające	dopełniające
dopuszczający	dostateczny	dobry	bardzo dobry
1	2	3	4

## Rozdział I. Elektrostatyka i prąd elektryczny

1	2	3	4
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia rodzaje ładunków elektrycznych</li> <li>wyjaśnia, które ładunki się odpychają, a które przyciągają</li> <li>demonstruje zjawisko elektryzowania przez tarcie</li> <li>podaje jednostkę ładunku</li> <li>podaje przykłady przewodników i izolatorów</li> <li>klasyfikuje materiały, dzieląc je na przewodniki i izolatory</li> <li>wymienia źródła napięcia</li> <li>stwierdza, że prąd elektryczny płynie tylko w obwodzie zamkniętym</li> <li>podaje przykłady praktycznego wykorzystania przepływu prądu w cieczech</li> <li>wymienia przykłady przepływu prądu w zjonizowanych gazach, wykorzystywane lub obserwowane w życiu codziennym</li> <li>wyjaśnia, jak należy zachowywać się w czasie burzy</li> <li>wymienia jednostki napięcia i natężenia</li> <li>rozdziela wielkości dane i szukane</li> <li>wyjaśnia sposób obliczania pracy prądu elektrycznego</li> <li>wyjaśnia sposób obliczania mocy urządzeń elektrycznych</li> <li>wymienia jednostki pracy i mocy</li> <li>nazywa przyrządy służące do pomiaru napięcia i natężenia</li> <li>określa zakres pomiarowy przyrządów (woltomierza i amperomierza)</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje budowę atomu</li> <li>demonstruje zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych</li> <li>opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk</li> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko elektryzowania ciał</li> <li>wyjaśnia, czym różnią się przewodniki od izolatorów</li> <li>opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów</li> <li>rysuje schematy obwodów elektrycznych, stosując umowne symbole</li> <li>wyjaśnia, jak powstaje jon dodatni, a jak jon ujemny</li> <li>wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu w cieczech</li> <li>wyjaśnia, na czym polega przepływ prądu elektrycznego w gazach</li> <li>definiuje napięcie elektryczne</li> <li>definiuje natężenie prądu</li> <li>oblicza pracę wykonaną przez urządzenie elektryczne, posługując się pojęciem mocy</li> <li>oblicza koszt zużytej energii elektrycznej</li> <li>porównuje pracę wykonaną w tym samym czasie przez urządzenia o różnej mocy</li> <li>określa dokładność przyrządów pomiarowych (woltomierza i amperomierza)</li> <li>mierzy napięcie i natężenie prądu</li> <li>podaje niepewność pomiaru napięcia i natężenia</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych</li> <li>stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie</li> <li>stosuje zasadę zachowania ładunku do wyjaśniania zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk ciałem naelektryzowanym</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki ładunku</li> <li>opisuje budowę elektroskopu</li> <li>wyjaśnia, do czego służy elektroskop</li> <li>opisuje budowę metalu (przewodnika)</li> <li>opisuje budowę izolatora</li> <li>buduje proste obwody elektryczne według zadanego schematu</li> <li>opisuje doświadczenie wykazujące, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny</li> <li>wyjaśnia, do czego służy piorunochron</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek napięcia i natężenia</li> <li>rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory definiujące napięcie i natężenie prądu</li> <li>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek pracy i mocy</li> <li>przelicza dżule na kilowatogodziny i kilowatogodziny na dżule</li> <li>rozwiązuje proste zadania, wykorzystując wzory na pracę i moc</li> <li>rysuje schemat obwodu, który służy do pomiaru napięcia i natężenia prądu</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje kierunek przepływu elektronów podczas elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk</li> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane przewodniki</li> <li>wyjaśnia, dlaczego ciała naelektryzowane przyciągają nienaelektryzowane izolatory</li> <li>wskazuje analogie między zjawiskami, porównując przepływ prądu z przepływem wody</li> <li>przewiduje wynik doświadczenia wykazującego, że niektóre ciecze przewodzą prąd elektryczny</li> <li>opisuje zjawisko przesyłania sygnałów z narządów zmysłu do mózgu</li> <li>rozwiązuje zadania, wykorzystując pojęcie pojemności akumulatora</li> <li>analizuje schemat przedstawiający wielkości natężenia oraz napięcia spotykane w przyrodzie i urządzeniach elektrycznych</li> <li>analizuje schemat przedstawiający moc urządzeń elektrycznych</li> <li>analizuje koszty eksploatacji urządzeń elektrycznych o różnej mocy</li> <li>podaje sposoby oszczędzania energii elektrycznej</li> <li>wymienia korzyści dla środowiska naturalnego wynikające ze zmniejszenia zużycia energii elektrycznej</li> </ul>

1

2

3

4

<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> <li>• podaje przykłady równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, jakie napięcie uzyskujemy, gdy baterie połączymy szeregowo</li> <li>• wyjaśnia, jakie napięcie uzyskujemy, gdy baterie połączymy równolegle</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• montuje obwód elektryczny według podanego schematu</li> <li>• oblicza moc żarówki na podstawie wykonanych pomiarów</li> <li>• rysuje schemat szeregowego połączenia odbiorników energii elektrycznej</li> <li>• <b>rysuje schemat równoległego połączenia odbiorników energii elektrycznej</b></li> <li>• wyjaśnia dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników jest na nich jednakowe napięcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie mocy żarówki</li> <li>• projektuje tabelę pomiarową</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru, uwzględniając niepewność pomiaru</li> <li>• uzasadnia, że przez odbiorniki połączone szeregowo płynie prąd o takim samym natężeniu</li> <li>• wyjaśnia, że napięcia elektr. na odbiornikach połączonych szeregowo sumują się</li> <li>• wyjaśnia dlaczego przy równoległym łączeniu odbiorników prąd z głównego przewodu rozdziela się na poszczególne odbiorniki (np. na podstawie analogi hydrodynamicznej)</li> </ul>
---	---	---	--

## Rozdział II. Elektryczność i magnetyzm

<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje sposób obliczania oporu elektrycznego</li> <li>• podaje jednostkę oporu</li> <li>• mierzy napięcie i natężenie</li> <li>• zapisuje wyniki pomiaru napięcia i natężenia w tabeli</li> <li>• odczytuje dane z wykresu zależności I(U)</li> <li>• podaje wartość napięcia skutecznego w domowej sieci elektrycznej</li> <li>• <i>wymienia rodzaje energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna</i></li> <li>• wyjaśnia, że każdy magnes ma dwa bieguny</li> <li>• nazywa bieguny magnetyczne</li> <li>• wymienia przykłady zastosowania magnesów</li> <li>• opisuje budowę elektromagnesu</li> <li>• wymienia przykłady zastosowania elektromagnesów</li> <li>• wymienia przykłady zastosowania silników zasilanych prądem stałym</li> <li>• wymienia przykłady zastosowania prądnicy</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formułuje prawo Ohma</li> <li>• oblicza natężenie prądu lub napięcie, posługując się proporcjonalnością prostą</li> <li>• buduje obwód elektryczny</li> <li>• oblicza opór, wykorzystując wyniki pomiaru napięcia i natężenia</li> <li>• oblicza opór na podstawie wykresu zależności I(U)</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie wolno dotykać przewodów elektrycznych pod napięciem</li> <li>• wyjaśnia, w jakim celu stosujemy bezpieczniki</li> <li>• zapisuje dane i szukane w rozwiązywanych zadaniach</li> <li>• opisuje oddziaływanie magnesów</li> <li>• wskazuje bieguny magnetyczne Ziemi</li> <li>• opisuje działanie elektromagnesu</li> <li>• wyjaśnia rolę rdzenia w elektromagnesie</li> <li>• opisuje budowę silnika elektrycznego</li> <li>• <i>opisuje budowę transformatora</i></li> <li>• <i>wymienia przykłady zastosowania transformatora</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostki oporu</b></li> <li>• stosuje prawo Ohma do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych</li> <li>• rysuje schemat obwodu</li> <li>• sporządza wykres zależności natężenia prądu od napięcia</li> <li>• porównuje obliczone wartości oporów</li> <li>• wyjaśnia, do czego służy uziemienie</li> <li>• opisuje zasady postępowania przy porażeniu elektrycznym</li> <li>• <i>rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiedzy o przepływie prądu z nauką o ciepłe</i></li> <li>• opisuje zasadę działania kompasu</li> <li>• opisuje zachowanie igły magnetycznej znajdującej się w pobliżu przewodnika z prądem</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami</li> <li>• wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego</li> <li>• <i>opisuje budowę prądnicy</i></li> <li>• <i>wyjaśnia, w jakim celu stosujemy transformatory</i></li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia przyczynę oporu elektrycznego</li> <li>• planuje doświadczenie, którego celem jest wyznaczenie oporu elektrycznego</li> <li>• projektuje tabelę pomiarową</li> <li>• wyjaśnia, co to znaczy, że w domowej sieci elektrycznej mamy doprowadzone napięcie przemiennie</li> <li>• oblicza, czy dany bezpiecznik wyłączy prąd, wiedząc, jaka jest liczba i moc włączonych urządzeń elektrycznych</li> <li>• <i>rozwiązuje zadania, w których konieczne jest połączenie wiedzy o przepływie prądu z prawami mechaniki</i></li> <li>• <i>rozwiązuje zadania obliczeniowe, posługując się pojęciem sprawności urządzenia</i></li> <li>• wyjaśnia, dlaczego żelazo znajdujące się w pobliżu magnesu też staje się magnesem</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego nie mogą istnieć pojedyncze bieguny magnetyczne</li> <li>• wyjaśnia przyczynę namagnesowania magnesów trwałych</li> <li>• opisuje doświadczenie, w którym energia elektryczna zamienia się w energię mech.</li> <li>• <i>opisuje doświadczenia, które pozwalają zaobserwować przepływ prądu w obwodzie niezasilanym ze źródła prądu</i></li> <li>• <i>opisuje działanie prądnicy</i></li> </ul>
--	---	---	--

## 1. Drgania i fale

Ocena			
Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady ruchu drgającego</li> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>stosuje do obliczeń związek okresu z częstotliwością drgań, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-), przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących)</li> <li>wyodrębnia ruch falowy (fale mechaniczne) z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>demonstruje wytwarzanie fal na sznurze i na powierzchni wody</li> <li>wyodrębnia fale dźwiękowe z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>odczytuje dane z tabeli (diagramu)</li> <li>rozpoznaje zależność rosnącą i malejącą na podstawie wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wyodrębnia ruch drgający z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>wyznacza okres i częstotliwość drgań ciężarka zawieszonoego na sprężynie oraz okres i częstotliwość drgań wahadła matematycznego, mierzy: czas i długość</li> <li>zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>posługuje się pojęciami: amplituda drgań, okres, częstotliwość do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi drgającego ciała</li> <li>wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu <math>x(t)</math> dla drgającego ciała</li> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu falowego</li> <li>posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal harmonicznnych (mechanicznych)</li> <li>stosuje do obliczeń związku między okresem, częstotliwością, prędkością i długością fali, rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku, a na tej podstawie</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem ruchu drgającego, w szczególności z wyznaczaniem okresu i częstotliwości drgań ciężarka zawieszonoego na sprężynie oraz okresu i częstotliwości drgań wahadła matematycznego</li> <li>opisuje ruch ciężarka na sprężynie i ruch wahadła matematycznego</li> <li>analizuje przemiany energii w ruchu ciężarka na sprężynie i w ruchu wahadła matematycznego</li> <li>odróżnia fale podłużne od fal poprzecznych, wskazując przykłady</li> <li>demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu mechanicznego</li> <li>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące fal mechanicznych, np. skutków działania fal na morzu lub oceanie lub "skutków rezonansu mechanicznego</li> <li>opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal dźwiękowych w powietrzu</li> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem cech fal dźwiękowych, w szczególności z badaniem zależności wysokości i głośności dźwięku od częstotliwości i amplitudy drgań źródła tego dźwięku</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych i Internetu) dotyczącymi pracy zegarów wahadłowych, w szczególności wykorzystania w nich zależności częstotliwości drgań od długości wahadła i zjawiska izochronizmu</li> <li>opisuje mechanizm rozchodzenia się fal podłużnych i poprzecznych</li> <li>demonstruje i opisuje zjawiska: odbicia, załamania, dyfrakcji i interferencji fal, podaje przykłady występowania tych zjawisk w przyrodzie</li> <li>demonstruje i opisuje zjawisko rezonansu akustycznego, podaje przykłady skutków tego zjawiska</li> <li>demonstruje drgania elektryczne</li> <li>wyjaśnia wpływ fal elektromagnetycznych o bardzo dużej częstotliwości (np. promieniowania nadfioletowego i rentgenowskiego) na organizm człowieka</li> <li>rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe z zastosowaniem zależności i wzorów dotyczących drgań i fal</li> </ul>

Ocena			
Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>ciała i wykresów różnych fal dźwiękowych, wskazuje wielkość maksymalną i minimalną</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<p>ocenia wartości obliczanych wielkości fizycznych, zapisuje wynik obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, głośnikach itp.</li> <li>* posługuje się pojęciami: amplituda, okres i częstotliwość, prędkość i długość fali do opisu fal dźwiękowych</li> <li>wytwarza dźwięk o większej i mniejszej częstotliwości niż częstotliwość danego dźwięku za pomocą dowolnego drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> <li>posługuje się pojęciami: wysokość i głośność dźwięku, podaje wielkości fizyczne, od których zależą wysokość i głośność dźwięku</li> <li>wykazuje na przykładach, że w życiu człowieka dźwięki spełniają różne role i mają różnoraki charakter</li> <li>rozdziela dźwięki, infradźwięki i ultradźwięki, posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki, wskazuje zagrożenia ze strony infradźwięków oraz przykłady wykorzystania ultradźwięków</li> <li>porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>podaje i opisuje przykłady zastosowania fal elektromagnetycznych (np. w telekomunikacji)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia skutki oddziaływania hałasu i drgań na organizm człowieka oraz sposoby ich łagodzenia</li> <li><sup>R</sup> rozróżnia zjawiska echa i pogłosu</li> <li>opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych), m.in. dotyczących dźwięków, infradźwięków i ultradźwięków oraz wykorzystywania fal elektromagnetycznych w różnych dziedzinach życia, a także zagrożeń dla człowieka stwarzanych przez niektóre fale elektromagnetyczne</li> </ul>	

## 2. Optyka

R - treści nadprogramowe



## Ocena

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i klasyfikuje źródła światła, podaje przykłady</li> <li>odczytuje dane z tabeli (prędkość światła w danym ośrodku)</li> <li>wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady prostoliniowego rozchodzenia się światła</li> <li>demonstruje doświadczalnie zjawisko rozproszenia światła</li> <li>opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia, wyjaśnia rolę użytych przyrządów i wykonuje schematyczny rysunek obrazujący układ doświadczalny</li> <li>wymienia i rozróżnia rodzaje zwierciadeł, wskazuje w otoczeniu przykłady różnych rodzajów zwierciadeł</li> <li>bada doświadczalnie skupianie równoległej wiązki światła za pomocą zwierciadła kulistego wklęsłego</li> <li>demonstruje zjawisko załamania światła (zmiany kąta załamania przy zmianie kąta podania - jakościowo)</li> <li>opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie, posługując się pojęciem kąta załamania <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia i rozróżnia rodzaje soczewek</li> </ul> </li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych</li> <li>podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni, wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji</li> <li>bada doświadczalnie rozchodzenie się światła</li> <li>opisuje właściwości światła, posługuje się pojęciami: promień świetlny, ośrodek optyczny, ośrodek optycznie jednorodny</li> <li>stosuje do obliczeń związek między długością i częstotliwością fali: rozróżnia wielkości dane i szukane, szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku i ocenia na tej podstawie wartości obliczanych wielkości fizycznych, przelicza wielokrotności i podwielokrotności (przedrostki mikro-, mili-, centy-); przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina), zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących)</li> <li>demonstruje zjawiska cienia i półcienia, wyodrębnia zjawiska z kontekstu</li> <li>formułuje prawo odbicia, posługując się pojęciami: kąt padania, kąt odbicia</li> <li>opisuje zjawiska: odbicia i rozproszenia światła, podaje przykłady ich występowania i wykorzystania</li> <li>wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawo odbicia</li> <li>rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>określa cechy obrazów wytworzone przez zwierciadła wklęsłe, posługuje się pojęciem</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>planuje doświadczenie związane z badaniem rozchodzenia się światła</li> <li>wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym</li> <li>opisuje zjawisko zaćmienia Słońca i zaćmienia Księżyca</li> <li>bada zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wyodrębnia je z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>wyszukuje i selekcjonuje informacje dotyczące występowania zjawisk dyfrakcji i interferencji światła w przyrodzie i życiu codziennym, a także ewolucji poglądów na temat natury światła</li> <li>opisuje skupianie promieni w zwierciadle kulistym wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej oraz wzorem opisującym zależność między ogniskową a promieniem krzywizny zwierciadła kulistego</li> <li>demonstruje rozproszenie równoległej wiązki światła na zwierciadle kulistym wypukłym, posługuje się pojęciem ogniska pozornego</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi zjawisk odbicia i rozproszenia światła, m.in. wskazuje przykłady wykorzystania zwierciadeł w różnych dziedzinach życia</li> <li>formułuje prawo załamania światła</li> <li>opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia, podaje przykłady jego zastosowania</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska dyfrakcji i interferencji światła, wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady występowania tych zjawisk</li> <li>rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe</li> <li>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu) dotyczącymi źródeł i właściwości światła, zasad ochrony narządu wzroku, wykorzystania światłowodów, laserów i pryzmatów, powstawania tęczy</li> <li>rozwiązuje zadania, korzystając z wzorów na powiększenie i zdolność skupiającą oraz rysując konstrukcyjnie obraz wytworzony przez soczewkę</li> <li>wymienia i opisuje różne przyrządy optyczne (mikroskop, lupa, luneta itd.)</li> <li>rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na zdolność skupiającą układu soczewek, np. szkieł okularowych i oka</li> </ul>

Ocena			
Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<p>powiększenia obrazu, rozróżnia obrazy rzeczywiste i pozorne oraz odwrócone i proste</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• z zastosowaniem wzoru na powiększenie obrazu, zapisuje wielkości dane i szukane</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady załamania światła, wyodrębnia zjawisko załamania światła z kontekstu, wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku doświadczenia</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniem przejścia światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie</li> <li>• demonstruje i opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe</li> <li>• opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera - jako światło jednobarwne</li> <li>• opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą (biegnących równoległe do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska, ogniskowej i zdolności skupiającej soczewki</li> <li>• wytwarza za pomocą soczewki skupiającej ostry obraz przedmiotu na ekranie, dobierając doświadczalnie położenie soczewki i przedmiotu</li> <li>• opisuje powstawanie obrazów w oku ludzkim, wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu</li> <li>* odczytuje dane z tabeli i zapisuje dane w formie tabeli, posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej, zapisuje wynik pomiaru lub obliczenia fizycznego jako przybliżony (z dokładnością do 2-3 cyfr znaczących)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <sup>R</sup>rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa załamania światła</li> <li>* planuje i demonstruje doświadczenie związane z badaniem biegu promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i wyznaczaniem jej ogniskowej</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wytwarzaniem za pomocą soczewki skupiającej ostrego obrazu przedmiotu na ekranie</li> <li>• rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone</li> <li>• posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), m.in. dotyczącymi narządu wzroku i korygowania zaburzeń widzenia</li> <li>• " opisuje przykłady zjawisk optycznych w przyrodzie</li> <li>• " posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych, z Internetu), m.in. opisuje przykłady wykorzystania przyrządów optycznych w różnych dziedzinach życia</li> </ul>	