

Przedmiotowy System Oceniania z fizyki w Szkole Podstawowej im. Jana Pawła II w Korytowie

Przedmiotowy System Oceniania z fizyki jest zgodny z Zasadami Wewnętrzszkolnego Oceniania w SP im. Jana Pawła II w Korytowie.

I. Kontrakt z uczniami:

1. Uczeń posiada na lekcji zeszyt przedmiotowy, podręcznik i inne materiały niezbędne do sprawnej pracy na lekcji.
2. Uczeń zna wymagania edukacyjne i kryteria oceniania.
3. Wiadomości i umiejętności mogą być sprawdzane w formach:
 - ustnej,
 - pisemnej (kartkówki, sprawdziany, testy, diagnozy i inne)
4. Uczeń ma prawo być ~~dwie~~ razy nieprzygotowany do lekcji, z wyjątkiem tych, na których jest wcześniej zapowiedziana praca pisemna. Przez nieprzygotowanie rozumiemy: brak zeszytu, brak pracy domowej, nieprzygotowanie do odpowiedzi lub brak pomocy potrzebnych do lekcji. Trzecie nieprzygotowanie może zgłosić rodzic wychowawcy klasy lub nauczycielowi przedmiotu. Zapis ten nie dotyczy zapowiadanych prac klasowych i sprawdzianów.
Niewykorzystanie nieprzygotowania z I semestru nie przechodzi na II semestr.
5. O fakcie nieprzygotowania uczeń ma obowiązek poinformować nauczyciela na początku lekcji, w przeciwnym przypadku otrzyma ocenę niedostateczną.
6. Prace klasowe są obowiązkowe, zapowiadane z tygodniowym wyprzedzeniem i poprzedzone lekcją utrwalającą. Nieobecni uczniowie piszą pracę w terminie ustalonym z nauczycielem nie dłuższym niż tydzień po powrocie do szkoły.
7. Uczeń ma prawo poprawić ocenę z dowolnej formy, oprócz pracy na lekcji, aktywności i diagnozy. Ocena z poprawy jest ostateczna.
8. Dłuższe prace pisemne z komentarzem uczeń otrzymuje w ciągu 2 tygodni od napisania, komentarz znajduje się w e-dzienniku.
9. Kartkówki traktowane są zamiennie z odpowiedziami ustnymi i odnoszą się do trzech ostatnich tematów lekcyjnych.
10. Uczeń ma prawo do jawnej oceny i zawsze może uzyskać jej uzasadnienie.



- 11. Jeżeli uczeń naruszy kontrakt, jego rodzice(opiekunowi prawni) zostaną o tym poinformowani.
- 12. Wszystkie sprawy nie ujęte w PSO rozstrzygnięte będą zgodnie z ZWO.

II. Kryteria ocen z przedmiotu fizyka

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- posiada wiadomości i umiejętności często wykraczające poza program nauczania,
- umie formułować problemy i dokonuje analizy lub syntez nowych zjawisk,
- umie rozwiązywać problemy w sposób nietypowy,
- samodzielnie i twórczo rozwija własne uzdolnienia,
- rozwiązuje złożone zadania rachunkowe (wyrowadza wzory, analizuje wykresy),

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,
- zdobytą wiedzę potrafi zastosować w nowych sytuacjach,
- jest samodzielny-korzysta z różnych źródeł wiedzy,
- potrafi planować i przeprowadzać doświadczenia fizyczne,
- rozwiązuje samodzielnie zadania rachunkowe i problemowe,
- dokonuje poprawnej analizy, wypisuje wzory, dane, dokonuje przekształceń wzorów, poprawnie stosuje jednostki w danym układzie.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości określone programem nauczania,
- poprawnie stosuje wiadomości do rozwiązywania typowych zadań lub problemów.
- potrafi wykonać zaplanowane doświadczenie, rozwiązać proste zadanie lub problem,
- poprawnie stosuje wzory, potrafi dokonać zamiany jednostek, przekształcenia wzorów,
- poprawnie przeprowadza analizę zadań, wypisuje dane i wzory,

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem,
- potrafi zastosować wiadomości do rozwijania zadań z pomocą nauczyciela,
- potrafi wykonywać proste doświadczenia z pomocą nauczyciela,
- zna podstawowe wzory i jednostki wielkości fizycznych,
- rozumie w większości pojęcia,
- potrafi podać wzory, jednostki, dokonać zamiany jednostek,

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych programem, a braki te nie przekreślają możliwości uzyskania przez ucznia podstawowej wiedzy z fizyki w ciągu dalszej nauki,
- zna podstawowe prawa i wielkości fizyczne,
- zna podstawowy sprzęt laboratoryjny,
- potrafi z pomocą nauczyciela wykonać proste doświadczenia,
- rozumie pojęcia, potrafi je zdefiniować, podać przykłady,
- dostrzega w otoczeniu zjawiska i procesy którymi zajmuje się fizyka,

Ocenę niedostateczną otrzymuje uczeń, który:

- nie opanował tych wiadomości i umiejętności, które są konieczne do dalszego kształcenia,
- nie zna podstawowych praw, pojęć i wielkości fizycznych.

III. Dostosowanie przedmiotowych zasad oceniania do możliwości uczniów ze specyficznymi wymaganiami edukacyjnymi,

- uczniowie posiadający opinie poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się są oceniani z uwzględnieniem zaleceń poradni,
- wymagania edukacyjne są dostosowywane do indywidualnych potrzeb ucznia,

- przy ocenianiu uwzględnia się mocne strony ucznia, aktywność, zaangażowanie i włożony wysiłek,
- w czasie prac pisemnych, sprawdzianów, kartkówek stosuje się zmniejszone kryteria ocen.

Ponadto uczeń:

- sprawnie się komunikuje,
- sprawnie wykorzystuje narzędzia matematyki,
- poszukuje, porządkuje, krytycznie analizuje oraz wykorzystuje informacje,
- potrafi pracować w zespole.

IV. Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie w klasie VII

Wymagania na kolejne stopnie kumulują się, symbolem R oznaczono treści spoza podstawy programowej.

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
I. Pierwsze Spotkanie z fizyką			
Uczeń;	Uczeń;	Uczeń;	Uczeń;
<ul style="list-style-type: none"> • określa czym zajmuje się fizyka • wymienia podstawowe metody badań stosowane w fizyce • różnoróżnia pojęcia ciała fizyczne i substancja • przelicza jednostki czasu • wybiera właściwe przyrządy pomiarowe 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym, techniką, medycyną itd. • rozróżnia pojęcia; obserwacja, pomiar, doświadczenie • wyjaśnia co to są wielkości fizyczne i na czym polega pomiar 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady wielkości fizycznych z ich jednostkami w układzie SI, posługując się symbolami oraz jednostkami • szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru, np. długość, czas 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady osiągnięć fizyków cenne dla rozwoju cywilizacji • wyznacza niepewność pomiarową • przewiduje skutki różnego rodzaju oddziaływań • podaje przykłady rodzajów i skutków

Stopień dopuszczenia

- (np. do pomiaru długoci, czasu)
 - oblicza wartość średnia wyników pomiaru
 - (np. długoci, czasu)
 - wyodrębnia z tekstu, tabel i rysunków informacje kluczowe
 - przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń
 - wymienia i rozróżnia rodzaje oddziaływań (elektrostatyczne, grawitacyjne, magnetyczne, mechaniczne) oraz podaje przykłady oddziaływań
 - podaje przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym
 - postępuje się pojęciem siły jako miarą oddziaływań
 - wykonuje doświadczenie (badanie rozciągania gumki lub sprężyny), korzystając z jego opisu
 - postępuje się jednostką siły, wskazując siłomierz jako przyrząd służący do pomiaru siły
 - odróżnia wielkości skalarnie (liczbowe) od wektorowych i podaje odpowiednie przykłady
 - rozpoznaje i nazywa siłę ciężkości i sprężystości
 - różróżnia siłę wypadkową i siłę równoważąca
 - określa zachowanie się ciała w przypadku działania na nie sił równoważących się działania na nie sił równowazących się

Stopień dostateczny

Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje układ jednostek SI przeliczającej wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-) przeprowadza wybrane pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów (np. pomiar długoci ołówka, czasu staczania się ciał po poczyniu) 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 zaokrąglającej wartości wielkości fizycznych do podanej liczby cyfr znaczących wykaże na przykładach, że oddziaływanie są wzajemne wymienia i rozróżnia skutki oddziaływań (stacjonarnych i dynamicznych) odróżnia oddziaływań bezpośrednich i na odległość, podaje odpowiednie przykłady tych oddziaływań stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektora), wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły przedstawia siłę graficznie (rysuje wektor siły) doświadczalnie wyznacza wartość siły za pomocą silomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej (mierzy wartość siły za pomocą silomierza) 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 wzduż tej samej prostej i siły równoważącej inną siłę podaje przykłady sił wypadkowych i równoważących się z życia codziennego <p>przeprowadza doświadczenie:</p> <ul style="list-style-type: none"> – badanie różnego rodzaju oddziaływań, – badanie cech sił, wyznaczanie średniej siły, 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyniku pomiaru lub doświadczenia postępuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem wynikającej z dokładnością pomiaru lub danych klasyfikuje podstawowe oddziaływanie występujące w przyrodzie opisuje różne rodzaje oddziaływań wzajemnych, na czym polega wzajemność oddziaływań porównuje siły na podstawie ich wektorów oblicza średnią siłę i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładnością pomiaru lub danych buduje prosty silomierz i wyznacza przy użyciu wartości siły, korzystając z opisu doświadczenia szacuje rzad wielkości spodziewanego wyniku pomiaru siły wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla kilku sił o jednakowych kierunkach; określa jej cechy określa cechy siły wypadkowej kilku (więcej niż dwóch) sił działających wzduż tej samej prostej zauważa zadania bardziej złożone, ale typowe dotyczące treści rozdziału: Pierwsze spotkanie z fizyką selektywnie informacje uzyskane z różnych źródeł, np. na lekcji, z podręcznika, z literatury popularnonaukowej, z internetu postępuje się informacjami pochodzączymi z analizy tekstu: <i>Jak mierzoną czas i jak mierzy się go obecnie lub innego</i>

Stopień dopuszczający

Stopień dostateczny

- wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą silomierza, korzystając z opisów doświadczeń
- opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyrożnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, ilustruje wynik)
- wyodrębnia z tekstu i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego problemu
- rozwiązuje proste zadania dotyczące treści rozdziału: Pierwsze spotkanie z fizyką

II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII

Uczeń:

- podaje przykłady zjawisk świadczące o cząsteczkowej budowie materii
- postępuje się pojęciem napięcia powierzchniowego
- 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 płaskie; podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych
- postępuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami, podaje jej jednostkę w układzie SI
- rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała postępuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na ciężar
- określa pojęcie gęstości; podaje związek gęstości z masą i objętością oraz jednostkę gęstości w układzie SI
- postępuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odzyskania gęstości substancji; porównuje gęstości substancji
- wyodrębnia z tekstu, tabel i rysunków informacje kluczowe
- mierzy: długość, masę, objętość cieczy; wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego

Stopień dobry

Stopień bardzo dobry

- wyznaczanie siły wypadkowej i siły równoważącej za pomocą silomierza, korzystając z opisów doświadczeń
- podaje podstawowe założenia cząsteczkowej teorii budowy materii
- Rほどuje przykłady zjawiska dyfuzyji w przyrodzie i w życiu codziennym
- postępuje się pojęciem oddziaływań międzycząsteczkowych; odróżnia siły spójności od sił przylegania, rozpoznaje i opisuje te siły wskazując w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międycząsteczkowych (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)
- 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; postępuje się pojęciem siły spójności opisuje budowę mikroskopową ciała stałych, cieczy i gazów (strukturę mikroskopowej substancji w różnych jej fazach)
- okresla pojęcie właściwości ciała stałych, cieczy i gazów
- analizuje różnice gęstości (ułożenia cząsteczek) substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciała stałych, cieczy i gazów
- stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, a gąbką

- Uczeń:
 - postępuje się pojęciem hipotezy w wyniku mieszania się, opierając się na doświadczeniu modelowym
 - wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy i od ciego zależy jego szybkość
 - Rسمienia rodząca dyfuzję; opisuje występowanie menisku jako skutek oddziaływań międycząsteczkowych
 - 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; postępuje się pojęciem twardości mineralów analizując różnice w budowie mikroskopowej ciała stałych, cieczy i gazów; postępuje się pojęciem powierzchni swobodnej analizując różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciała stałych, cieczy i gazów (analizuje zmiany gęstości przy zmianie stanu skupienia, zwłaszcza w przypadku przejęcia z cieczy w gaz, i wiąże to ze zmianami w strukturze mikroskopowej)
 - realizuje projekt: Woda – białe bogactwo (lub inny związany z treścią rozdziału: Właściwości i budowa materii)
 - przeprowadza doświadczenie:
 - badanie wpływu detergentu na napięcie powierzchniowe,
 - badanie, od czego zależy kształt kropli, korzystając z opisów doświadczeń

- Uczeń:
 - uzasadnia kształt spadającej kropli wody projekując i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) wykazujące cząsteczkową budowę materii projektując i wykonując doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody
 - projektując i wykonując doświadczenie wykazujące właściwości ciała stałych, cieczy i gazów
 - projektując doświadczenie związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciała stałych o regularnych i nieregularnych kształtach
 - rozwiązuje nietypowe (złożone) zadania, lub problemy dotyczące treści rozdziału: Właściwości i budowa materii (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym wzoru na ciężar) oraz związku gęstości z masą i objętością)
 - realizuje projekt: Woda – białe bogactwo (lub inny związany z treścią rozdziału: Właściwości i budowa materii)

Stopień dopuszczający

Stopień dostateczny

Stopień dobry

Stopień bardzo dobry

III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA	
<p>Stopień dopuszczający</p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">• rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku• różnoróżnia parcie i ciśnienie• formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania• wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym• wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu• przeprowadza doświadczenie:<ul style="list-style-type: none">– badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni,– badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości stupa cieczy,– badanie przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej,– badanie warunków pływania ciał, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">• postępuje się pojęciem parcia (nacisku)• postępuje się pojęciem ciśnienia wraz z jego jednostką w układzie SI• postępuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; postuguje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym• doświadczalnie demonstruje:<ul style="list-style-type: none">– zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości stupa cieczy,– istnienie ciśnienia atmosferycznego,– prawo Pascala,– prawo Archimedesa (na tej podstawie analizuje pływanie ciał)
<p>Stopień dostateczny</p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">• rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku• różnoróżnia parcie i ciśnienie• formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania• wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym• wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu• przeprowadza doświadczenie:<ul style="list-style-type: none">– badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni,– badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości stupa cieczy,– badanie przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej,– badanie warunków pływania ciał, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">• wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia• wyjaśnia zależność ciśnienia atmosferycznego od wysokości nad poziomem morza• opisuje znaczenie ciśnienia hydrostatycznego i ciśnienia atmosferycznego w przyrodzie i w życiu codziennym• Rapisuje paradoks hydrostatyczny– opisuje doświadczenie Torricellego– opisuje zastosowanie prawa Pascala w sprawie hydralicznjej i hamulcach hydraulicznych– wyznacza gęstość cieczy, korzystając z prawa Archimedesa– rysuje siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkti w niej zanurzone lub tonie;– wyznacza, rysuje i opisuje siłę wypadkową wyjścia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone na podstawie prawa Archimedesa, postugując się pojęciem siły ciężkości i gęstości– wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego– wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego– przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-), przelicza jedną siłę ciśnienia– stosuje do obliczeń:<ul style="list-style-type: none">– związek między parciem a ciśnieniem,– związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością stupa cieczy i jej gęstością;
<p>Stopień dobry</p> <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">• rozpoznaje i nazywa siły ciężkości i nacisku, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (w otaczającej rzeczywistości); wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku• różnoróżnia parcie i ciśnienie• formułuje prawo Pascala, podaje przykłady jego zastosowania• wskazuje przykłady występowania siły wyporu w otaczającej rzeczywistości i życiu codziennym• wymienia cechy siły wyporu, ilustruje graficznie siłę wyporu• przeprowadza doświadczenie:<ul style="list-style-type: none">– badanie zależności ciśnienia od pola powierzchni,– badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości stupa cieczy,– badanie przenoszenia w cieczy działającej na nią siły zewnętrznej,– badanie warunków pływania ciał, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, formułuje wnioski	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none">• uzasadnia, kiedy ciało tonie, kiedy pływa częściowo zanurzone w cieczy i kiedy pływa całkowicie w niej zanurzone, korzystając z wzorów na sily wyporu i ciężkości oraz gęstość• rozwija złożone, nietypowe zadania (problem) dotyczące treści rozdziału: <i>Hydrostatyka i aerostatyka (z wykorzystaniem: zależności między ciśnieniem, polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością stupa cieczy i jej gęstości, prawa Archimedesa, warunków pływania ciał)</i>• postuguje się informacjami pochodząymi z analizy przeczytanych tekstu (w tym popularnonaukowych) dotyczących wykorzystywania prawa Pascala w otaczającej rzeczywistości i w życiu codziennym• postuguje się prawem Pascala, zgadnie-– z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu– wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego– przelicza wielokrotności i podwielokrotności (centy-, hekto-, kilo-, mega-), przelicza jedną siłę ciśnienia– stosuje do obliczeń:<ul style="list-style-type: none">– związek między parciem a ciśnieniem,– związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością stupa cieczy i jej gęstością;

- przeprowadza doświadczenie (badanie) zależności wskazania siłomierza od masy obciążników, korzystając z tego opisu; opisuje wyniki i formułuje wnioski
- opisuje przebieg przeprowadzonych doświadczeń

Stopień dopuszczalny

- masą i przyspieszeniem grawitacyjnym
- oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczy cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych posługując się pojęciem gęstości oraz jej jednostkami
- stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością
- wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, dm-, kilo-, mega-);
- rozpoznaje jednostki: masy, ciężaru, gęstości rozporządza jednostką rosnącą bądź malejącą na podstawie danych (wyników doświadczenia); rozpoznaje proporcjonalność prostą oraz posługując się pojęciem proporcjalności prostą wyodrębnia z tekstu lub rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu
- przeprowadza doświadczenie:
 - wykazanie cząsteczkowej budowy materii,
 - badanie właściwości ciał stałych, cieczy i gazów,
 - wykazanie istnienia oddziaływań międzycząsteczkowych,
- wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przyimaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego oraz wyznaczanie gęstości cieczy za pomocą wagi i cylindra miarowego, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; przedstawi wyniki i formułuje wnioski
- opisuje przebieg doświadczenia; wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę różnych przyrządów
- posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności
- rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: *Właściwości i budowa materii* (stosuje związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym oraz korzysta ze związku gęstości z masą i objętością)

Stopień dobry

- i przestrzegając zasad bezpieczeństwa;
- formułuje wnioski
- planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach szacując wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: *Właściwości i budowa materii* (zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością)

- i przestrzegając zasad bezpieczeństwa;
- formułuje wnioski
- planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach szacując wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: *Właściwości i budowa materii* (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością)

- i przestrzegając zasad bezpieczeństwa;
- formułuje wnioski
- planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach szacując wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: *Właściwości i budowa materii* (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością)

- i przestrzegając zasad bezpieczeństwa;
- formułuje wnioski
- planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem gęstości cieczy oraz ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach szacując wyniki pomiarów; ocenia wyniki doświadczeń, porównując wyznaczone gęstości z odpowiednimi wartościami tabelarycznymi
- rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału: *Właściwości i budowa materii* (z zastosowaniem związku między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (wzoru na ciężar) oraz ze związku gęstości z masą i objętością)

Stopień dopuszczający**Stopień dostateczny**

Stopień dobrzy	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> postępuje się informacjami pochodzącyymi z analizy przeczytyanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Archimedesa, a w szczególności informacjami pochodzączymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i później</i> 	<p>popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Archimedesa, a w szczególności informacjami pochodzączymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i później</i></p> <ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> wyznaczanie siły wyporu, badanie, od czego zależy wartość siły wyporu i wykażanie, że jest ona równa ciężarowi wypartej cieczy, <p>korzystając z opisów doświadczeń (przestrzegając zasad bezpieczeństwa), zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności: wyciąga wnioski i formułuje prawo Archimedesa</p> <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje proste (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału: <p><i>Hydrostatyka i aerostatyka (z wykorzystaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, związku między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością stupu cieczy i jej gęstością, prawa Pascala, prawa Archimedesa, warunków płynania cieczy)</i></p>	<p>popularnonaukowych) dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego oraz prawa Archimedesa, a w szczególności informacjami pochodzączymi z analizy tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i później</i></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 wyniki Ranaliizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością poczatkową i na tej podstawie wprowadza wzór na obliczanie drogi w tym ruchu rozwiązuje nietypowe, złożone zadania (problemy) dotyczące treści rozdziału: <i>Kinematyka (z wykorzystaniem wzorów: $s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$)</i> oraz związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu

IV. KINEMATYKA**Uczeń:**

- 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
- postępuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; opisuje ruch jednostajny prostoliniowy; podaje jednostkę prędkości w układzie SI
- odczytuje prędkość i przebytą odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu
- wskazuje przykłady układek 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 razd 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 i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji (oznacza wielkości i skale na osiach; zaznacza punkty i rysuje wykres; uwzględnia niepewności pomiarowe)
- wyznacza przyspieszenie z wykresów zależności prędkości i drogi

Stopień dopuszczający

- odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego; podaje przykłady ruchu niejednostajnego w otaczającej rzeczywistości
- rozróżnia pojęcia: **prędkość chwilowa** i **prędkość średnia**
- postępuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostolinijowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI
- odczytuje przyspieszenie i prędkość z wykresów zależności przyspieszenia i prędkości od czasu dla ruchu prostolinijowego jednostajnie przyspieszonego; rozpoznaje proporcjonalność prosta
- rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym
- identyfikuje rodzaj ruchu na podstawie wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu; rozpoznaje proporcjonalność prosta
- odczytuje dane z wykresów zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchów prostolinijowych: jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mili-, centy-, kilo-, mega-) oraz jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina)
- wyodrębnia z tekstu i rysunków informacje kluczowe

Stopień dostateczny

- w jednostkowych przedziałach czasu o tej samą wartości, a ruchem jednostajnym opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartością
- oblicza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; przelicza jednostki przyspieszenia
- wyznacza zmianę prędkości dla ruchu prostolinijowego jednostajnej zmiennej (przyspieszonego lub opóźnionego); oblicza prędkość konicową w ruchu jednostajnie przyspieszonym
- stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkością czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$); wyznacza prędkość konicową
- analizuje wykresy zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchu prostolinijowego jednostajnego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu
- analizuje wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostolinijowego jednostajnie przyspieszonego; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu prędkości do osi czasu
- analizuje wykresy zależności prędkości od czasu dla ruchu prostolinijowego jednostajnie opóźnionego; oblicza prędkość konicową w tym ruchu
- przerowadza doświadczenie:

 - wyznaczanie prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą,
 - badanie ruchu stacjalającej się kulkii, korzystając z opisów doswiadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów i obliczeń w tabeli zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z dokładnością pomiarów; formuluje wnioski

- rozwija przesąd (typowe) zadania lub problemy związane z treścią rozdziału: **Kinematyka** (dopatrujące względności ruchu oraz z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostolinijowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostolinijowym jednostajnie zmiennym)

Stopień bardzo dobry

- ruchów prostolinijowych: jednostajnego i jednostajniej zmiennego)
 - postuguje się informacjami pochodząymi z analizy przeczytyanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących ruchu (np. urządzeń do pomiaru przyspieszenia)
 - realizuje projekt: **Piędroć wólków nas** (lub inny związany z treścią rozdziału **Kinematyka**)
- prostolinowego jednostajnego zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)
- Rozpisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero; stosuje tę zależność do obliczeń
 - analizuje ruch ciała na podstawie filmu
 - Postuguje 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
 - rozwija przesąd zadania z wykorzystaniem wzorów: $R_s = \frac{at^2}{2}$ i $a = \frac{\Delta v}{\Delta t}$
 - analizuje wykresy zależności drogi od czasu dla ruchu prostolinijowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej; porównuje ruchy na podstawie nachylenia wykresu zależności drogi od czasu do osi czasu
 - wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu
 - sporządza wykresy zależności prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu prostolinijowego jednostajnie przyspieszonego
 - rozwija przesąd zadania związane z analizą wykresów zależności drogi i prędkości od czasu dla ruchów prostolinijowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego
 - rozwija bardziej złożone zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału: **Kinematyka** (z wykorzystaniem: zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostolinijowym, związku przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, zależności prędkości i drogi od czasu w ruchu prostolinijowym jednostajnie zmiennym)

Stopień dopuszczający

Stopień dostateczny

Uczeń:

- 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 (1 N) i postuluje się jednostką siły
- rozpoznaje i nazywa siły działające na spadające ciała (siły ciężkości i oporów ruchu)
- 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 prosta na podstawie danych z tabeli; posługuje się proporcjalnością prostą.

- prowadząc doświadczenie:
- badanie spadania ciał,
- badanie wzajemnego oddziaływanego ciał
- badanie, od czego zależy tarcie, korzystając z opisów doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski
- przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mli-, centy-, kilo-, mega-)
- wyodrębnia z tekstu i rysunków informacje kluczowe

Stopień dobry

V DYNAMIKA

Uczeń:

- 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 i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości
- 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 przykazne działanie 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
- opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pozytyczne, a kiedy niepozycjane oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwalczania oporów ruchu (tarcia)
- stosuje do obliczeń:

- 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 doświadczenie:
- badanie bezwładności ciał,
- badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą,

Stopień bardzo dobry

Stopień dobry

Uczeń:

- wyznacza i rysuje siłę wypadkową sił o różnych kierunkach
- podaje wzór na obliczanie siły tarcia
- analizuje opór powietrza podczas ruchu spadochroniarza
- planuje i przeprowadza doświadczenie:
 - w celu ilustrowania I zasady dynamiki,
 - w celu ilustrowania II zasady dynamiki,
 - w celu ilustrowania III zasady dynamiki;
- opisuje ich przebieg, formułuje wnioski
- analizuje wyniki przeprowadzonych doświadczeń (oblicza przyspieszenia ze wzoru na drogę w ruchu jednostajnie przyspieszonym i zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładnością pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczeń)
- prowadząc doświadczenie (lub zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładnością pomiaru; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu doświadczeń)
- analizuje i wyjaśnia wyniki przeprowadzonego doświadczenia; podaje przykazne działanie 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
- opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pozytyczne, a kiedy niepozycjane oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwalczania oporów ruchu (tarcia)
- stosuje do obliczeń:
- 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 doświadczenie:
- badanie bezwładności ciał,
- badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą,

Uczeń:

- rozwiązuje nietypowe złożone zadania, (problemy) dotyczące treści rozdziału: *Dynamika* (stosując do obliczeń związki między siłą i masą a przyspieszeniem oraz związek: $\Delta v = a \cdot \Delta t$)
- postuguje się informacjami pochodząymi z analizy tekstu (w tym popularnonaukowych) dotyczących przykładów wykorzystania zasadły odrzutu w przyrodzie i technice
- analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwzej zasady dynamiki
- analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki
- opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego
- porównuje czas spadania swobodnego i rzeczywistego różnych ciał z danej wysokości
- 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 przykazne działanie 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
- opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym; wyjaśnia na przykładach, kiedy tarcie i inne opory ruchu są pozytyczne, a kiedy niepozycjane oraz wymienia sposoby zmniejszania lub zwalczania oporów ruchu (tarcia)
- stosuje do obliczeń:
- 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 doświadczenie:
- badanie bezwładności ciał,
- badanie ruchu ciała pod wpływem działania sił, które się nie równoważą,

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • postuguje 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 działania siły jest zgodny z kierunkiem jego ruchu • rozróżnia mocą: 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) • rozróżnia pojęcia: praca i energia; wyjaśnia co rozumiemy przez pojęcie energii oraz kiedy ciasto zyskuje energię, a kiedy ją traci; wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości • postuguje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości • postuguje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji (ciężkości) i potencjalnej sprężystości wraz z ich jednostką w układzie SI • postuguje się pojęciami siły ciężkości i siły sprężystości • postuguje się pojęciem energii kinetycznej; wskazuje przykłady ciał posiadających energię kinetyczną w otaczającej rzeczywistości wymienia rodzaj energii mechanicznej; • wykorzystuje zasadę zachowania energii 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> • postuguje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy została wykonana praca I] • postuguje się pojęciem oporów ruchu • postuguje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką w układzie SI; wyjaśnia, kiedy urządzenie ma moc I W; porównuje moce różnych urządzeń • wyjaśnia, kiedy ciało ma energię potencjalną grawitacyjną, a kiedy ma energię potencjalną sprawy; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii • opisuje zmianę energii potencjalnej grawitacyjnej, a następnie upuszczonego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego 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 opisuje zależność przyrostu energii kinetycznej ciała od jego masy i prędkości; podaje wzór na energię kinetyczną i stosuje go do obliczeń • 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 • realizuje projekt: Statek kosmiczny (lub inny) 	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> – demonstracja zławiska odizuru, korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności, 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 oddziaływaniania i występowania oporów ruchu) 	<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 ($I \text{ KM}$) • podaje, opisuje i stosuje wzór na obliczanie mocy chwilowej ($P = F \cdot v$) • wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacyjnej ciał podczas zmiany jego wysokości (wyrowadza wzór) • wyjaśnia, jaki układ nazywa się układem izolowanym; podaje zasadę zachowania energii planując i przeprowadzając doświadczenie związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna sprężystości i energia kinetyczna; opisuje ich przebieg i wyniki, formułuje wnioski • rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej skomplikowane (w tym umiarkowanie trudne zadania obliczeniowe) dotyczące treści rozdziału: Praca, moc, energia (z wykorzystaniem: związków pracy z siłą i drogą, na jakiej zostało wykonana, związku mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana, związku wykonanej pracy ze zmianą energii, zasad i zachowania energii mechanicznej, oraz wzorów na energię potencjalną grawitacyjną i energię kinetyczną)
<p>VI. PRACA, MOC, ENERGIA</p>			

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień bardzo dobry
<p>wskazuje przykłady przemian energii mechanicznej w otaczającej rzeczywistości</p> <ul style="list-style-type: none"> postępuje 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 formuluje wnioski przeliczca wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu wyodrębnia z prostych tekstów i rysunków informacje kluczowe 	<p>do opisu zjawisk oraz wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości stosując do obliczeń:</p> <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 wykonyanej pracy ze zmianą energii oraz wzory na energię potencjalną grawitacyjną i energię kinetyczną, zasadę zachowania energii mechanicznej, – związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; wykonuje obliczenia i zapisuje wynikgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczyby cyfr znaczących wynikającej z danych rozwiązań prostego (typowe) zadania lub problemów dotyczących treści rozdziału: Praca, moc, energia (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 zasadę zachowania energii mechanicznej) wyodrębnia z tekstu, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu 	<p>postępuje się informacjami pochodząymi z analizy tekstu (w tym popularnonaukowych) dotyczących: energii i pracy, mocy różnych urządzeń, energii potencjalnej i kinetycznej oraz zasad zachowania energii mechanicznej</p> <ul style="list-style-type: none"> projektuje i przeprowadza doświadczenie w celu wyznaczenia ciepła właściwego dowolnego ciała; opisuje je i ocenia sporządzaj analizując wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębania dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych (opisuje osie układu współrzędnych, uwzględnia niepewności pomiarów) rozwiązuje złożone zadania obliczeniowe związane ze zmianą energii wewnętrznej właściwego; szacuje rzad wielkości spodziewanego wyniku i na tej podstawie ocenia wyniki obliczeń

VII. TERMODYNAMIKA

Uczeń:

- postępuje się pojęciem energii kinetycznej; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii
- postępuje 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
- różnorodni materiały o różnym przewodnicztwie, wskazuje przykłady w otaczającej rzeczywistości
- wymienia sposoby przekazywania energii

Uczeń:

- wyjaśnia wyniki doświadczenia modelowego (ilustracja zmiany zachowania się częsteczek ciała stałego w wyniku wykonania nad nim pracy); opisuje wyniki doświadczenia
- postępuje się pojęciem energii wewnętrznej; określa jej związek z liczbą częsteczek, z których zbudowane jest ciało; podaje jednostkę energii wewnętrznej w układzie SI
- wykaże, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę
- określa temperaturę ciała jako miarę średniej energii kinetycznej częsteczek, z których ciało jest zbudowane
- analizuje jakościowo związek między

Uczeń:

- wyjaśnia związek między energią kinetyczną częsteczek i temperaturą.
- Opisuje możliwość wykonania pracy kosztem energii wewnętrznej; podaje przykłady praktycznego wykorzystania tego procesu przewodnictwa cieplnego oraz role izolacji cieplnej
- uzasadnia, odwołując się do wyników doświadczenia, że przyrost temperatury ciała jest wprost proporcjonalny do ilości

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>w postaci ciepła; 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 postępuje 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 postępuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania temperatury topnienia i temperatury wrzenia oraz ΔE_{top} topnienia; porównuje te wartości dla różnych substancji doświadczalnie demonstruje zjawisko topnienia wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania postępuje się pojęciem temperatury wrzenia przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> – obserwacja zmian temperatury ciepł w wyniku wykonania nad nim 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; zapisuje wyniki obserwacji i formuluje wnioski rozwiązuje proste, nieobliczeniowe zadania dotyczące treści rozdziału: Termodynamika – związane z energią wewnętrzną i zmianami stanów skupienia ciepł: topnieniem lub krzepnięciem, parowaniem (wrzeniem) lub skraplaniem przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu wyodrębnia z tekstu i rysunków informacje kluczowe 	<p>temperaturą i średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek</p> <ul style="list-style-type: none"> postuguje się skalami temperatur (Celsiusza, Kelvinia, Fahrenheitita); wskazuje jednostkę temperatury w układzie SI; podaje temperaturę zero bezwzględnego przelicza temperaturę w skali Celsiusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie postuguje się pojęciem przepływu ciepła jako przekazywaniem energii w postaci ciepła oraz jednostką ciepła w układzie SI; podaje wzór $(\Delta E_w = W + Q)$ wykaże, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze wykaże, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła analizując jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przepływem ciepła podaje treść pierwszej zasady termodynamiki doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego i określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła (planuje, przeprowadza i opisuje doświadczenie) opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji stwierdza, że przyrost temperatury ciepła jest wprost proporcjonalny do ilości pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciepła wyjaśnia, co określa ciepło właściwe; postuguje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką w układzie SI postuguje wzór na obliczanie ciepła właściwego ($c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$) wyjaśnia, jak obliczyć ilość ciepła pobranego (oddanego) przez ciało podczas ogrzewania (oziębiania); podaje wzór ($Q = c \cdot m \cdot \Delta T$) 	<p>pobranego przez ciało ciepła oraz, że ilość pobranego przez ciało ciepła do uzyskania danego przyrostu temperatury jest wprost proporcjonalna do masy ciepła</p> <p>wyprowadza wzór potrzebny do wyznaczenia ciepła właściwego wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy</p> <p>Rysuje wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania lub oziębiania odpowiednio dla zjawiska topnienia lub krzepnięcia na podstawie danych</p> <p>Postuguje się pojęciem ciepła topnienia wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło topnienia</p> <p>wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną (lub oddawaną) przez mieszaninę substancji w stanie stałym i ciekłym (np. wody i lodu) podczas topnienia (lub krzepnięcia) w stałej temperaturze</p> <p>Postuguje się pojęciem ciepła parowania wraz z jednostką w układzie SI; podaje wzór na ciepło parowania</p> <p>Rozwiązuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia</p> <p>Przeprowadza doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający się gaz, korzystając z opisu doświadczenia i przestrzegając zasad bezpieczeństwa, analizuje wyniki doświadczenia i formuluje wnioski planuje i przeprowadza doświadczenie w celu wykazania, że do uzyskania jednokowego przyrostu temperatury różnych substancji o tej samej masie potrzebna jest inną ilość ciepła; opisuje przebieg doświadczenia i ocenяja je</p> <p>Rozwiązuje bardziej złożone zadania lub zadania obliczeniowe dotyczące treści rozdziału: Termodynamika (związaną z energią wewnętrzną i temperaturą, zmianami stanu skupienia ciepł, wykorzystaniem pętli ciepła właściwego i zależności $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ oraz wzorów na ΔE_{top} i ΔE_w)</p>	<p>rozwiązuje nietypowe zadania (problem) dotyczące treści rozdziału: Termodynamika</p>

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
		<ul style="list-style-type: none"> • dowiadczalnie wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi (zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; oblicza i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z dokładnością pomiarów, ocenia wynik) • opisuje jakościowo zmiany stanów skupienia: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, sublimację, resublimację • analizuje zjawiska: topnienia i krzepnięcia, sublimacji i resublimacji, wrzenia i skraplania jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury wyznacza temperaturę: – topnienia wybranej substancji (mierzy czas i temperaturę, zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami i z uwzględnieniem informacji o niepewności), – wrzenia wybranej substancji, np. wody porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych • na schematycznym rysunku (wykresie) ilustruje zmiany temperatury w procesie topnienia dla ciała krystalicznych i bezpostaciowych • dowiadczalnie demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania • przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> – badanie, od czego zależy szybkość parowania, – obserwacja wrzenia, • korzystając z opisów doświadczeń i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; zapisuje wyniki i formułuje wnioski • rozwiązuje proste zadania (w tym obliczania) lub problemy dotyczące treści rozdziału: Termodynamika (związanego z energią wewnętrzną i temperaturą, przepływem ciepła oraz z wykorzystaniem: związków $\Delta E_w = W$ i $\Delta E_w = Q$, zależności $Q = c \cdot m \cdot \Delta T$ oraz wzorów na ciepło topienia i ciepło parowania); wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z dokładnością danych 	

--	--

V. Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie w klasie VIII

Wymagania na kolejne stopnie kumulują się, symbolem R oznaczono treści spoza podstawy programowej.

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	I. Elektrostatyka	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
Uczeń: • Informuje, czym zajmuje się elektrostatyka, wskazuje przykłady elektrotryzowania ciał w otaczającej rzeczywistości	Uczeń; • Doświadczalnie demonstruje zjawiska elektrotryzowania przez potarcie lub dotyk oraz wzajemne oddziaływanie ciał naelektryzowanych	• Wskazuje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań	• R postępuje się pojęciem dipola elektrycznego do wyjaśniania skutków indukcji elektrostatycznej	• R postępuje się pojęciem dipola elektrycznego do wyjaśniania skutków indukcji elektrostatycznej

Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> postępuje 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 postępuje się pojęciami: przewodnika jako substancji, w której łatwo mogą się przemieszczać ładunki elektryczne, i izolatora jako substancji, w której ładunki elektryczne nie mogą się przemieszczać odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady postępuje się pojęciem układu izolowanego; podaje zasadę zachowania ładunku elektrycznego wyodrębnia z tekstu i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji doświadczalnej, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje sposoby elektrozywania ciał przez potarcie i dotyk; informuje, że te zjawiska polegają, na przemiesczaniu się elektronów; ilustruje to na przykładach opisuje lakościowo oddziaływanie ładunków jednoimennych i różnoimennych; podaje przykłady oddziaływań elektrostatycznych w otaczającej rzeczywistości i ich zastosowań (poznanie na lekcji) postępuje się pojęciem ładunku elementarnego; podaje symbol ładunku elementarnego oraz wartość: $e \approx 1,6 \cdot 10^{-19} C$ postępuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elementarnego; stosuje jendostkę ładunku ($1 C$) wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest nähadowane dodatnio, a kiedy jest nähadowane ujemnie postępuje się pojęciem jonu; wyjaśnia, kiedy powstaje ion dodatni, a kiedy – ion ujemny wyodrężnia i odróżnia przewodniki od izolatorów; wskazuje ich przykłady informuje, że dobre przewodniki elektryczności są również dobrymi przewodnikami ciepła; wymienia przykłady zastosowań przewodników i izolatorów w otaczającej rzeczywistości stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego opisując budowę oraz zasadę działania elektroskopu; postępuje się elektroskopem opisuje przenieszczanie się ładunków w przewodnikach pod wpływem oddziaływania ładunku zewnętrznego (indukcja elektrostatyczna) podaje przykłady skutków i wykorzystania indukcji elektrostatycznej przeprowadza doświadczenie: – doświadczenie ilustrujące elektrozywanie ciał przez pocieranie oraz oddziaływanie ciał nialektyzowanych, – doświadczenie wykazujące, że przewodnik można nialektyzować, – doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, – doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, ale typowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka 	<ul style="list-style-type: none"> realizuje własny projekt dotyczący treści rozdziału Elektrostatyka rozwiązuje zadania z złożone, nietypowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka wykazuje, że $1 C$ jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych; $1 C = 6,24 \cdot 10^{18} e$) kanalizuje tzw. szereg tryboelektryczny rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik – zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych postępuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory wyjasnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektrozywaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, gdy odizoluuje się go od ziemi wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała nialektyzowanego i zobowiązanie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu projektu i przeprowadza: – doświadczenie ilustrujące właściwości ciał nialektyzowanych, – doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń, formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka postępuje się informacjami pochodzązymi z analizy przeczytanych tekstopisów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektrozywanie ciał) 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę i zastosowanie maszyny elektrostatycznej porównując oddziaływanie elektrostatyczne i grawitacyjne wykazuje, że $1 C$ jest bardzo dużym ładunkiem elektrycznym (zawiera $6,24 \cdot 10^{18}$ ładunków elementarnych; $1 C = 6,24 \cdot 10^{18} e$) rozwiązuje zadania z wykorzystaniem zależności, że każdy ładunek elektryczny jest wielokrotnością ładunku elementarnego; przelicza podwielokrotności, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik – zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych postępuje się pojęciem elektronów swobodnych; wykazuje, że w metalach znajdują się elektrony swobodne, a w izolatorach elektrony są związane z atomami; na tej podstawie uzasadnia podział substancji na przewodniki i izolatory wyjasnia wyniki obserwacji przeprowadzonych doświadczeń związanych z elektrozywaniem przewodników; uzasadnia na przykładach, gdy odizoluuje się go od ziemi wyjaśnia, na czym polega uziemienie ciała nialektyzowanego i zobowiązanie zgromadzonego na nim ładunku elektrycznego opisuje działanie i zastosowanie piorunochronu projektu i przeprowadza: – doświadczenie ilustrujące właściwości ciał nialektyzowanych, – doświadczenie ilustrujące skutki indukcji elektrostatycznej, krytycznie ocenia ich wyniki; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń, formułuje wnioski na podstawie wyników doświadczeń rozwiązuje zadania bardziej złożone, ale typowe, dotyczące treści rozdziału Elektrostatyka postępuje się informacjami pochodzązymi z analizy przeczytanych tekstopisów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Elektrostatyka (w szczególności tekstu: Gdzie wykorzystuje się elektrozywanie ciał)

Stopień dopuszczający

Stopień dostateczny

Stopień dobry

Stopień wysokich umiejętności

Uczeń:	<ul style="list-style-type: none"> określa umowny kierunek przepływu prądu elektrycznego przeprowadza doświadczenie modelowe ilustrujące, czym jest natężenie prądu, korzystając z jego opisu postępuje się pojęciem natężenia prądu wraz z jego jednostką (1 A) postępuje 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, woltomierz); rozróżnia symbole graficzne tych elementów wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia elektrycznego i natężenia prądu elektrycznego; wyjaśnia, jak właczą 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 przełączeniowych w domowej sieci elektrycznej opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej wyodrębnia z tekstu, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny
Uczeń:	<ul style="list-style-type: none"> postępuje 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 związki 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; postępuje się symbolami graficznymi tych elementów postępuje się pojęciem oporu elektrycznego jako własnością przewodnika; postępuje się jednostką oporu (1Ω). stosuje w obliczeniach związek między napięciem i natężeniem prądu i oporem elektrycznym postępuje 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 wyjaśnia, 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 przełączeniowych w domowej sieci elektrycznej opisuje warunki bezpiecznego korzystania z energii elektrycznej wyodrębnia z tekstu, tabel i rysunków informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny
Uczeń:	<ul style="list-style-type: none"> porównuje oddziaływanie elektrostatyczne i grawitacyjne porównuje ruch swobodnych elektronów w przewodniku z ruchem elektronów wtedy, gdy do końców przewodnika podłączymy zdroj do napięcia porównuje wezły i gałęzie; wskazuje je w obwodzie elektrycznym doświadczalnie wyznacza opór przewodnika przez pomiary napięcia na jego końcach oraz natężenia płynącego przez prąd; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostkami, uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z dokładnością pomiarów rysuje w obliczeniach zależność oporu elektrycznego przewodnika od jego długości, pola przekroju poprzecznego i rodzaju materiału, z jakiego jest wykonany; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z dokładnością danych porównuje się pojęciem oporu właściwego oraz tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania jego wartości dla danej substancji; analizuje i porównuje wartości oporu właściwego różnych substancji porusza się pojęciem mocy znamionowej; analizuje i porównuje dane na tabliczkach znamionowych różnych urządzeń elektrycznych wskazuje baterię, akumulator i zasilacz jako źródła stałego napięcia; odróżnia od napięcia od masy w przewodach doprowadzających prąd do mieszkańców opisuje skutki działania prądu na organizm człowieka i inne organizmy żywye; wskazuje zagrożenia porażeniem prądem elektrycznym; podaje podstawowe zasady udzielania pierwszej pomocy opisuje skutki przerwania dostaw energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu oraz rolę zasilania awaryjnego przeprowadza doświadczenie: <p>– doświadczalnie wykazujące przepływ ładunków przez przewodniki,</p>
Uczeń:	<ul style="list-style-type: none"> 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 sporządzając wykres zależności natężenia prądu od przyłożonego napięcia $I(U)$ ilustruje na wykresie zależność napięcia od czasu w przewodach doprowadzających prąd do mieszkań zauważając zadania złożone, nietypowe (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (w tym związane z obliczaniem kosztów zużycia energii elektrycznej) realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Prąd elektryczny (innym niż opisany w podręczniku) realizuje projekt: Żarówka czy świetlówka (opisany w podręczniku)



Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 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 wskaźania mierników; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia (wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania, wskazuje rolę użytych przyrządów, przedstawia wyniki doświadczenia lub przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładnością pomiarów, formułuje wnioski na podstawie tych wyników) rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału Prąd elektryczny (rozpoznaje proporcjonalność prostą na podstawie wykresu, przelicza wielokrotności i podwielokrotności oraz jednostki czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z danych) <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); postuguje się pojęciem biegunków 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 opisuje doświadczenie Oersteda; podaje wnioski wynikające z tego doświadczenia wyodrębnia z tekstu i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu <p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> porównuje oddziaływanie elektrostatyczne i magnetyczne i wyjaśnia, na czym polega namagnesowanie ferromagnetyku; postuguje się pojęciem domen magnetycznych stwierdza, że linie, wzdłuż których igła kompasu lub opinki układają się wokół prostoliniowego przewodnika z prądem, mają kształt wspólnego średnickiego okręgu opisuje sposoby wyznaczania biegunkowości magnetycznej przewodnika kołowego i zwojiny (regula prawoskrętnej, regula prawej dłońi, na podstawie ułożenia strzałek oznaczających kierunek prądu – „metoda liter S i N”); stosuje wybrany sposób wyznaczania biegunkowości przewodnika kołowego lub zwojiny realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału Magnetyzm 			

Stopień dopuszczający

- współpracuje w zespole podczas przeprowadzania obserwacji doświadczalnych, przestrzegając zasad bezpieczeństwa
- rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*

Stopień dostateczny

- opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, 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 odpierają)
- opisuje budowę i działanie elektromagnesu
- opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów postępujące się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy
- przeprowadza doświadczenie:
 - bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,
 - bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem,
 - bada oddziaływanie magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,
 - bada zależność magnetyczną 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 tuzycznych przyrządów oraz czynników istotnych i nieistotnych dla wyników doświadczeń;
 - rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*

Stopień dobry

- opisuje działanie dzwonka elektromagnetycznego lub zamka elektrycznego, korzystając z schematu przedstawiającego jego budowę, wyjaśnia, co to są paramagnetyki i diamagnetyki; podaje ich przykłady; przeprowadza doświadczenie wykazujące oddziaływanie magnesu na diamagnetyk, korzystając z jego opisu; formułuje wniosek
 - ustala kierunek i zwrot działania siły magnetycznej na podstawie reguły lewej dloni
 - Rozpisuje budowę silnika elektrycznego prądu stałego
 - przeprowadza doświadczenie:
 - demonstruje działanie siły magnetycznej, bada, od czego zależy jej wartość i zwrot,
 - demonstruje zasadę działania silnika elektrycznego prądu stałego, korzystając z ich opisu i przestrzegając zasad bezpieczeństwa; formułuje wnioski na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń
 - rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm*

Stopień bardzo dobry

- opisuje wzajemne oddziaływanie przewodników, 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 odpierają)
- opisuje budowę i działanie elektromagnesu
- opisuje wzajemne oddziaływanie elektromagnesów i magnesów; podaje przykłady zastosowania elektromagnesów postępujące się pojęciem siły magnetycznej (elektrodynamicznej); opisuje jakościowo, od czego ona zależy
- przeprowadza doświadczenie:
 - bada wzajemne oddziaływanie magnesów oraz oddziaływanie magnesów na żelazo i inne materiały magnetyczne,
 - bada zachowanie igły magnetycznej w otoczeniu prostoliniowego przewodnika z prądem,
 - bada oddziaływanie magnesów trwałych i przewodników z prądem oraz wzajemne oddziaływanie przewodników z prądem,
 - bada zależność magnetyczną 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 tuzycznych przyrządów oraz czynników istotnych i nieistotnych dla wyników doświadczeń;
 - rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału *Magnetyzm* w podręczniku

IV. DRGANIA I FALE

Uczeń:

- opisuje ruch okresowy wahadła; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań przykłady ruchu okresowego w otaczającej rzeczywistości
- postępuje się pojęciem częstotliwości jako liczby pełnych drgań (wahnięć) wykonanych w jednostce czasu ($f = \frac{n}{t}$) i na tej podstawie określa jednostkę (1 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 (wahadła i ciezarka zawieszonego na sprężynie); bada jakościowo zależność okresu wahadła od jego długości (zależność okresu drgan ciezaraka od jego masy (korzystając z opisu doświadczeń); wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla wyników doświadczeń; zapisuje wyniki pomiarów wraz z ich jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności; przeprowadza obliczenia

Uczeń:

- projektuje i przeprowadza doświadczenie (inne niż opisane w podręczniku) w celu zbadania, od czego (jak) zależy okres częstotliwości 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 *Drgania i fale*
- realizuje własny projekt związany z treścią rozdziału *Drgania i fale* (inny niż opisany w podręczniku)



	Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
	<ul style="list-style-type: none"> stwierdza, że źródłem dźwięku jest drgające ciało, a do jego rozchodzenia się potrzebny jest ośrodek (dźwięk nie rozchodzi się w próżni); podaje przykłady źródeł dźwięków w otaczającej rzeczywistości stwierdza, że fale dźwiękowe można opisać za pomocą tych samych związków między długą, częstotliwością, częstotliwością i okresem fali, jak w przypadku fal mechanicznych; porównuje wartością przedkości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, korzystając z tabeli tych wartości: wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych: radiowe, mikrofale, promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe, rentgenowskie i gamma; podaje przykłady ich zastosowania przeprowadza doświadczenie: <ul style="list-style-type: none"> demonstruje ruch drgający cięzarka zawieszonego na sprężynie lub nici; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań, demonstruje powstawanie fal 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 głośności ich głośności od amplitudy drgań, korzystając z ich opisów; opisuje przebieg przeprowadzonego doświadczenia, przedstawi wyniki i formułuje wnioski 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstu, tabeli i ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska lub problemu; rozpoznaje zależność rosnącą i zależność malejącą na podstawie danych z tabeli współpracy w zespole podczas przeprowadzania obserwacji i doświadczeń, przestrzegając zasad bezpieczeństwa rozwiązuje proste (bardzo łatwe) zadania dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wyniki zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z dokładnością pomiarów; formułuje wnioski analizuje jakościowo przemiany energii kinetycznej energii potencjalnej sprzyjającości w ruchu drgającym; podaje przykłady przemian energii podczas drgań zachodzących w otaczającej rzeczywistości postępuje 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 postępuje się pojęciem predkości rozchodzenia się fal; opisuje związek między predkością, długoscią i częstotliwością (lub okresem) fali: $v = \lambda \cdot f$ (lub $v = \frac{\lambda}{T}$) stosuje w obliczeniach związki między okresem, częstotliwością i długością fali wraz z ich jednostkami doświadczalnie demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu postępuje 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 styszalne, ultradźwięki i infradźwięki; podaje przykłady ich źródeł i zastosowania; opisuje szkodliwość hałasu doświadczalnie obserwuje oscylogramy dźwięków z wykorzystaniem różnych technik stwierda, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne oraz prąd, którego natężenie zmienia się w czasie opisuje poszczególne rodzaje fal elektromagnetycznych; podaje odpowiadające im długości i częstotliwości fal, korzystając z diagramu przedstawiającego widmo fal elektromagnetycznych wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych; podaje wartość wybranej fali (np. dźwiękowej i świetlnej) rozwiązuje proste zadania (lub problemy) dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> (przeliczca wielokrotności i podwielokrotności czasu, przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczb cyfr znaczących wynikającej z danych) 	<ul style="list-style-type: none"> postałygiuje się pojęciem poziomu natężenia dźwięku wraz z jego jednostką (1 dB); określa poziom szkodliwości i ból u oraz poziom natężenia hałasu szkodliwego dla zdrowia Rwiańska ogólną zasadą działań radia, telewizji i telefonów komórkowych, korzystając ze schematu przesyłania fal elektromagnetycznych rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> postępuje się informacjami pochodzącyimi z analizy przeczytyanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału <i>Drgania i fale</i> realizuje projekt: <i>Predkości i częstotliwość dźwięku</i> (opisany w podręczniku)

Stopień dopuszczający

Stopień dobry

Stopień bardzo dobry

V. OPTYKA	Uczeń:	Uczeń:	Uczeń:
<ul style="list-style-type: none"> wymienia źródła światła; postuluje się pojęcia: promień świetlny, wiązka światła, ośrodek optyczny, ośrodek optyczne jednorodny; różnoróżnia 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 konsekwencję prostoliniowego rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym; podaje przykłady powstawania cienia i półcienia w otaczającej rzeczywistości porównuje zjawiska odbicia i rozproszenia światła w otaczającej rzeczywistości rozróżnia zwierciadła płaskie i sferyczne (wklesłe i wypukłe); podaje przykłady zwierciadel w otaczającej rzeczywistości postuluje się pojęciami osi optycznej i promienia krzywizny zwierciadła; wymienia cechy obrazów wytwarzonych przez zwierciadła (pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, powiększone, pomniejszone lub tej samej wielkości co przedmiot) różnoróżnia obrazy rzeczywiste, pozornego, prostego, odwróconego, powiększonego, pomniejszonego, tej samej wielkości co przedmiot opisuje światło laseru jako jednobartwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie; porównuje przejście światła jednobartwnego i światła białego przez pryzmat różnoróżnia rodzaje soczewek (skupiające i rozwijające); postuluje się pojęciami osi optycznej soczewki; różnoróżnia symbole soczewki skupiającej i rozwijającej; podaje przykłady soczewek w otaczającej rzeczywistości oraz przykładach ich wykorzystania opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, zającące położenie ogniska 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rozchodzenie się światła w ośrodku jednorodnym opisuje światło jako rodzinę fal elektromagnetycznych; podaje przedział długosci fal świetlnych oraz przybliżoną wartość prędkości światła w przestrzeni przedstawia na schematycznym rysunku powstanie cienia i półcienia opisuje zjawiska zaćmienia Słońca i Księżyca postuluje się pojęciami: kąta padania, kąta odbicia i normali do opisu zjawiska odbicia światła od powierzchni płaskiej; opisuje związek między kątem padania a kątem odbicia; podaje i stosuje prawo odbicia powatej opisuje zjawisko odbicia światła od powierzchni chropowatej analizuje bieg promieni wychodzących z punktu w różnych kierunkach, a następnie odbitych od zwierciadła płaskiego i zwierciadł sferycznych; opisuje i ilustruje zjawisko odbicia od powierzchni sferycznej opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów pozornych wytwarzanych przez zwierciadło płaskie; wymienia trzy cechy obrazu (pozorny, prosty i tej samej wielkości co przedmiot); wyjaśnia, kiedy obraz jest rzeczywisty, a kiedy – pozorny opisuje skupianie się promieni w zwierciadle wklęstym; postuluje się pojęciami ogniska i ogniskowej zwierciadła podaje przykłady wykorzystania zwierciadła w otaczającej rzeczywistości opisuje i konstruuje graficznie bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez zwierciadła sferyczne, znając położenie ogniska opisuje obrazy wytwarzane przez zwierciadła sferyczne (podaje trzy cechy obrazu) postuluje się pojęciami powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu opisuje jakościowo zjawisko zalamania światła na granicy dwóch ośrodków różniących się prędkością rozchodzenia się światła; wskazuje kierunek zalamania; postuluje się pojęciem kąta zalamania podaje i stosuje prawo zalamania światła (jakościowo) opisuje światło białe jako mieszaninę barw; ilustruje to rozszczepieniem światła w pryzmacie; podaje inne przykłady rozszczepienia światła opisuje bieg promieni ilustrujący powstawanie obrazów rzeczywistych i pozornych wytwarzanych przez soczewki, zającące położenie ogniska 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji; porównuje wartości prędkości światła w różnych ośrodkach przeszczystych wysiąga 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 analizuje bieg promieni odbitych od zwierciadła wypuklego; posługuje się pojęciem ogniska poziomego zwierciadła wypuklego podaje istotnie związek ogniskowej z promieniem krzywizny (w przybliżeniu $f = \frac{1}{2}r$); wyjaśnia i stosuje odwarcalność biegu promieni światlnych (stwierdza np., że proniesienie wychodzące z ogniska po odbiciu od zwierciadła tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) przewiduje rozbój położenia obrazu wytwarzanego przez zwierciadła sferyczne w zależności od odległości przedmiotu od zwierciadła posługuje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od zwierciadła i odległości przedmiotu od zwierciadła; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{v}{x}$), wyjaśnia, kiedy: $p < 1, p = 1, p > 1$ wyjaśnia mechanizm rozszczepienia światła w pryzmacie, posługując się związkiem między prędkością światła a długością fali światłowej w różnych ośrodkach i odwolując się do widma światła białego opisuje zjawisko powstawania tęczy postuluje się pojęciem zdolności skupiającej soczewki wraz z jej jednostką (I D) postuluje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu odległości obrazu od soczewki i odległości przedmiotu od soczewki; podaje i stosuje wzory na powiększenie obrazu (np.: $p = \frac{h_2}{h_1}$ i $p = \frac{v}{x}$), stwierdza, kiedy: $p < 1, p = 1, p > 1$; porównuje obrazy w zależności od odległości przedmiotu od soczewki skupiającej i rodzaju soczewki 	

	Stopień dopuszczający	Stopień dostateczny	Stopień dobry	Stopień bardzo dobry
<ul style="list-style-type: none"> postuguje się pojęciem powiększenia obrazu jako ilorazu wysokości obrazu i wysokości przedmiotu przeprowadza doświadczenie: <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 zwierciadła sferyczne, – obserwuje bieg promienia światła po prześciku do innego osrodku w zależności od kąta padania oraz przejście światła jednorodowego i światła białego przez pryzmat, – obserwuje bieg promieni równoległych do osi optycznej przehodzących przez soczewki skupiące, i rozpraszająca, – obserwuje obrazy wytwarzane przez soczewki skupiące, 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje i ilustruje bieg promieni równoległych do osi optycznej przehodzących przez soczewki skupiące i rozpraszającą, postępując się pojęciami ogniska iogniskowej, rozróżnia ogniska rzeczywiste i pozorne i wyjaśnia i stosuje odwrotność biegów promieni światłowych (stwierdza np., że promienie wychodzące z ogniska po załamaniu w soczewce skupiającej tworzą wiązkę promieni równoległych do osi optycznej) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki; rozróżnia obrazy: rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone; porównuje wielkość przedmiotu z wielkością obrazu opisując obrazy wytworzone przez soczewki (wymienia trzy cechy obrazu); określa rodzaj obrazu w zależności od odległości przedmiotu od soczewki opisuje budowę oka oraz powstawanie obrazu na siatkówce, korzystając ze schematycznego rysunku przedstawiającego budowę oka; postępuje się pojęciem akomodacji oka postępując się pojęciami krótkowzroczności i dalekowzroczności; opisuje rolę soczewek w korygowaniu tych wad wzroku przeprowadza doświadczenie: 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie) postępuje się pojęciami astygmatyzmu i dalmatizmu rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Optyka postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytyanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie prawa ościa i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku) 	<ul style="list-style-type: none"> przewiduje rodzaj i położenie obrazu wytworzonego przez soczewki w zależności od odległości przedmiotu od soczewki, znając położenie ogniska (i odwrotnie) postępuje się pojęciami astygmatyzmu i dalmatizmu rozwiązuje zadania (lub problemy) bardziej złożone dotyczące treści rozdziału Optyka postępuje się informacjami pochodzącymi z analizy przeczytyanych tekstów (w tym popularnonaukowych) dotyczących treści rozdziału Optyka (w tym tekstu: Zastosowanie prawa ościa i prawa załamania światła zamieszczonego w podręczniku) 	

Kl. 11.11.2018 r. Jacek