

# **Podstawowe zasady oceniania z fizyki w klasach 7-8 w Szkole Podstawowej Nr 17 we Wrocławiu obowiązujący w roku szkolnym 2025/2026**

**System oceniania z fizyki został opracowany na podstawie:**

1. Statutu Szkoły Podstawowej Nr 17 we Wrocławiu.
2. Szczegółowych warunków i sposobu oceniania wewnątrzszkolnego w Szkole Podstawowej nr 17 we Wrocławiu.

## **I Sposoby sprawdzania dydaktycznych osiągnięć uczniów.**

### **2. Pomiar osiągnięć:**

- a) Pomiar osiągnięć ucznia odbywa się za pomocą następujących narzędzi:
  - Sprawdziany
  - Kartkówki
  - Odpowiedzi ustne
  - Sprawozdania fizyczne
  - Praca na zajęciach szkolnych
  - Inne formy pracy: wysokie wyniki w konkursach przedmiotowych, współprowadzenie lekcji, projekty
  - Obserwacja ucznia: przygotowanie ucznia do lekcji, sposób prezentowania swoich wiadomości, praca w grupie i w zespole klasowym, zaangażowanie na miarę swoich możliwości
- b) Oceny za poszczególne formy pracy mają różne wagi:
  - sprawdzian – 10
  - kartkówka – 8
  - odpowiedź ustna – 6
  - praca na lekcji – 4
  - sprawozdanie fizyczne – 5
  - inne (konkursy, projekty, itp.) – do 10 w zależności od rangi osiągnięcia

Średnia ważona (śródroczna i roczna) nie jest jedynym wyznacznikiem oceny końcowej. Ocenę końcową ustala nauczyciel w oparciu o całościową roczną pracę ucznia.

### **3. Przygotowanie się do zajęć, prace domowe:**

- Uczeń ma obowiązek systematycznie przygotowywać się do zajęć

- Uczeń ma obowiązek systematycznie prowadzić zeszyt lekcyjny i ewentualne zeszyty i ćwiczenia pomocnicze
- Przez przygotowanie się do zajęć rozumiemy:
  - przygotowanie się do odpowiedzi ustnej
  - przyniesienie zeszytu
  - przyniesienie zeszytów i ćwiczeń pomocniczych
  - przyniesienie pomocy potrzebnych do lekcji, czy sprawozdania fizycznego
- Uczeń ma prawo do dwukrotnego zgłoszenia w ciągu semestru nieprzygotowania do lekcji. Po dwukrotnym wykorzystaniu tej możliwości uczeń otrzymuje uwagi z zachowania wpisywane do Librusa za niewypełnianie obowiązków szkolnych
- Nauczyciel chętnym uczniom zadaje zadania domowe, które utrwalają lub rozszerzają nabytą wiedzę i umiejętności. Wykonanie zadań nie podlega ocenie. Na prośbę ucznia zadania są sprawdzane i omawiane.

#### **4. Prace pisemne:**

- Wszystkie prace pisemne są obowiązkowe
- Ocenę za pracę pisemną nauczyciel wystawia na podstawie liczby zdobytych punktów, informujących o spełnieniu wymagań na poszczególne oceny
- Nauczyciel korzysta z następującej skali przeliczania punktów na oceny:

0 % do 29 % - ocena niedostateczna  
 30 % do 49 % - ocena dopuszczająca  
 50 % do 69 % - ocena dostateczna  
 70 % do 89 % - ocena dobra  
 90 % do 98 % - ocena bardzo dobra  
 99% do 100% - ocena celująca

Nauczyciel może przy ocenie postawić minus przy dolnych skrajnych wartościach procentowych lub plus – przy górnych skrajnych wartościach procentowych.

- Każda praca pisemna jest dokumentem szkolnym. Uczeń starannie prezentuje w niej swoje wiadomości i dba o jej estetykę. Oceniając pracę nauczyciel uwzględnia możliwości ucznia,
- Oceny niższe niż celujące z prac pisemnych można poprawić w ciągu 2 tygodni od momentu otrzymania oceny (jeżeli uczeń jest dłużej nieobecny, to w ciągu 2 tygodni od powrotu do szkoły). Poprawa jest dobrowolna i odbywa się na konsultacjach indywidualnych (w wyjątkowych sytuacjach – na lekcji). Do dziennika wpisuje się zawsze obie oceny, ale poprawiana nie liczy się do średniej ocen. Każda ocena z poprawy jest wpisywana do dziennika, nawet jeśli jest niższa od poprzedniej
- Nauczyciel ma prawo przerwać pracę pisemną uczniowi lub całej klasie, jeśli stwierdzi na podstawie zachowania ucznia niesamodzielność jego pracy. Stwierdzenie faktu niesamodzielnej pracy skutkuje zabránieniem pracy, która nie zostanie oceniona oraz wpisaniem nagany z zachowania do dziennika Librus. unieważnioną pracę uczeń musi napisać ponownie, w innym wariantcie (ten sam materiał)

- Sprawdziany:
  - Sprawdziany są przeprowadzane po zakończeniu każdego działu,
  - sprawdziany trwają 45 minut i obejmują co najmniej 1 dział programowy,
  - sprawdzian jest zapowiadana co najmniej tydzień wcześniej, podawany jest wówczas zakres materiału, który jest utrwalony na lekcji powtórzeniowej,
  - nauczyciel sprawdza sprawdzian w czasie nie przekraczającym dwóch tygodni, z wyjątkiem sytuacji losowych,
  - nauczyciel po sprawdzeniu sprawdzianu, udostępnia je do wglądu uczniom, omawia wyniki i rozwiązuje zadania sprawiające uczniom trudności,
  - sprawdziany przechowuje nauczyciel przez cały rok szkolny i udostępnia je do wglądu zainteresowanym rodzicom uczniów (np. na konsultacjach),
  - w przypadku nieobecności tylko w dniu pracy klasowej/zapowiedzianej kartkówki, uczeń pisze ją na najbliższej lekcji.
- Kartkówki:
  - Kartkówki dotyczą trzech ostatnich tematów. Nie muszą być zapowiadane,
  - nauczyciel jest zobowiązany do poprawy kartkówek w ciągu dwóch tygodni.

## 5. Odpowiedzi ustne:

- Termin odpowiedzi nie jest podawany do wiadomości ucznia.
- Odpowiedzi ustne sprawdzają wiadomości z trzech ostatnich tematów.
- Dodatkowe pytanie naprowadzające obniża ocenę.

## 6. Praca ucznia:

### a.) praca lekcyjna

- Za każdą formę pozytywnej lub negatywnej pracy na lekcji uczeń może być nagradzany plusem, minusem lub oceną – zebrane plusy i minusy zamieniane są na ocenę.  
Na sześć zebranych +/- ilość plusów wyznacza ocenę:
  - 6 plusów – ocena celująca
  - 5 plusów + 1 minus – ocena bardzo dobra
  - 4 plusy + 2 minusy – ocena dobra
  - 3 plusy + 3 minusy – ocena dostateczna
  - 2 plusy + 4 minusy – ocena dopuszczająca
  - 1 lub zero plusów + 5 lub 6 minusów – ocena niedostateczna
- Do najczęstszych form bieżącej pracy na lekcji należy:
  - Zgłaszanie się na lekcji i udzielanie odpowiedzi,
  - rozwiązywanie zadań ćwiczeniowych,
  - praca w grupach,
  - projekty,
  - doświadczenia fizyczne,
  - sprawozdania fizyczne,

- karty pracy.
- Za samo zgłaszanie się i nieudzielenie poprawnych odpowiedzi uczeń nie otrzymuje pozytywnej oceny, za wielokrotne udzielenie złej odpowiedzi można otrzymać ocenę negatywną

b.) praca pozalekcyjna

- Praca i systematyczność ucznia słabego (np. udział w ewentualnych zajęciach wyrównawczych, konsultacjach) może mieć wpływ na podwyższenie oceny semestralnej lub rocznej;
- Za uczestnictwo z sukcesami uczniów w konkursach uczeń otrzymuje ocenę częściową bardzo dobrą lub celującą.

## II. Dostosowanie wymagań z matematyki dla ucznia o szczególnych potrzebach edukacyjnych.

Dysleksja	<ul style="list-style-type: none"> <li>• naukę, definicji, reguł wzorów, rozkłada się w czasie, często przypomina i utrwała,</li> <li>• nie wyrywa się ucznia do natychmiastowej odpowiedzi, wcześniej zapowiada się, że uczeń będzie pytany,</li> <li>• w trakcie rozwiązywania zadań sprawdza się, czy uczeń przeczytał treść zadania i czy prawidłowo ją zrozumiał, w razie potrzeby udzielane są dodatkowe wskazówki,</li> <li>• w czasie sprawdzianów zwiększa się ilość czasu na rozwiązanie zadań,</li> <li>• daje się uczniowi do rozwiązania w domu podobne zadania,</li> <li>• uwzględnia się trudności związane z myleniem znaków działań, przestawianiem cyfr itp.</li> <li>• materiał sprawiający trudność dłużej utrwała się, dzieli się na mniejsze partie,</li> <li>• ocenia się tok rozumowania, nawet gdy ostateczny wynik zadania był błędny, co wynikało z pomyłek rachunkowych,</li> </ul>
Upośledzenie umysłowe w stopniu lekkim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częste odwoływanie się do konkretnych przykładów (np. graficzne przedstawianie treści zadań), szerokie stosowanie zasady pogłębienia,</li> <li>• omawia się niewielkie partie materiału i o mniejszym stopniu trudności (pamiętając, że obniżenie wymagań nie może zejść poniżej realizacji treści podstawy programowej),</li> <li>• podawanie poleceń w prostszej formie (dzielenie złożonych treści na proste, bardziej zrozumiałe części),</li> <li>• wydłużanie czasu na wykonanie zadania,</li> <li>• podchodzenie do ucznia w trakcie samodzielnej pracy w razie potrzeby udzielenie pomocy, wyjaśnień,</li> <li>• mobilizowanie do wysiłku i ukończenia zadania,</li> <li>• zadawanie do domu tyle, ile dziecko byłoby w stanie samodzielnie wykonać</li> </ul>
Autyzmu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie niewielkich partii materiału i o mniejszym stopniu trudności,</li> <li>• podawanie poleceń w prostszej formie, dzielenie złożonych treści na proste, bardziej zrozumiałe części (im bardziej złożone zadanie, tym było większe prawdopodobieństwo, że uczeń zablokuje się i nawet nie</li> </ul>

	<p>rozpocznie jego wykonywania albo zaprzestanie wykonywania w trakcie),</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stosowanie pochwał ucznia,</li> <li>• przywoływanie uwagi ucznia,</li> <li>• wykorzystywanie szczególnych talentów ucznia (np. niewiarygodną pamięć związaną z przeczytanymi książkami, usłyszanymi przemówieniami czy statystykami),</li> <li>• nie ocenianie negatywnie na forum klasy</li> </ul>
Zespołu Aspergera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawianie niewielkich partii materiału i o mniejszym stopniu trudności,</li> <li>• systematyczne przywoływanie uwagi i kontaktu wzrokowego,</li> <li>• stosowanie prostych, jasnych komunikatów bezpośrednio do ucznia,</li> <li>• ustalenie systemu nagradzania za właściwe zachowanie i aktywność na lekcji i konsekwentnie jego wdrażanie i przestrzeganie,</li> <li>• wydłużenie lub ustalenie określonego czasu pracy,</li> <li>• przygotowanie ucznia do wszelkich zmian w otoczeniu i rozkładzie dnia,</li> <li>• zachęcanie do nawiązywania kontaktów z rówieśnikami,</li> <li>• nie krytykowanie, nie ocenianie negatywnie na forum klasy</li> </ul>
Niepełnosprawność ruchowa w tym mózgowe porażenie dziecięce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• umożliwianie uczniowi pełnej komunikacji,</li> <li>• dawanie okazji do wykazywania się samodzielnością,</li> <li>• wzmacnianie samooceny ucznia,</li> <li>• nie ocenianie negatywne na forum klasy</li> </ul>
Niepełnosprawność związana z dysfunkcją wzroku lub słuchu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• częste zadawanie pytań w celu sprawdzenia i uzupełnienia słownego trafności doznań wzrokowych,</li> <li>• nie krytykowanie i nie ocenianie negatywne wobec klasy,</li> <li>• ocenianie prac pisemnych ucznia nie uwzględniając błędów wynikających z niedowidzenia,</li> <li>• przy ocenie prac pisemnych ucznia nie uwzględnianie błędów wynikających z niedosłuchu,</li> <li>• w przypadku ucznia niedowidzącego karty pracy i prace pisemne przygotowywane są z odpowiednią wielkością czcionki</li> </ul>
Dyskalkulia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ocenianie przede wszystkim tok rozumowania, a nie technicznej strony liczenia.</li> <li>• dostosowanie formy sprawdzenia wiedzy poprzez koncentrację na prześledzeniu toku rozumowania w danym zadaniu,</li> <li>• nie krytykowanie, nie ocenianie negatywne na forum klasy,</li> <li>• zezwalanie uczniom na korzystanie z dodatkowych środków dydaktycznych</li> </ul>
Dysgrafia i dysortografia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• akceptowanie pisma drukowanego, pisma na komputerze, zwłaszcza prac obszernych,</li> <li>• nie krytykowanie estetyki pisma,</li> <li>• nie ocenianie negatywnie za błędy ortograficzne, fonetyczne, interpunkcyjne, itd.</li> </ul>
Uczeń z ADHD (zespołem nadpobudliwości psychoruchowej z deficytem uwagi, zespołem hiperkinetycznym)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• dzielenie długich, złożonych zadań, poleceń na etapy,</li> <li>• akcentowanie początku nowego zadania np. „Uwaga, zaczynamy pisać”,</li> <li>• sprawdzanie czy uczeń zapisał polecenie bądź zadanie,</li> <li>• uczenie porządkowania i organizowania swojej wiedzy oraz tworzenia notatek</li> </ul>

## Program nauczania fizyki w roku szkolnym 2024/25

### MATERIAŁ NAUCZANIA I OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ

Poniżej znajduje się opis treści nauczania wraz z wymaganiami podzielonymi na: konieczne, podstawowe, rozszerzające i dopełniające. W osobnym rozdziale, dla zwiększenia czytelności, zostały zamieszczone aspekty wychowawcze szczegółowych celów edukacyjnych.

#### Klasa VII

ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE			
		WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
<b>ODDZIAŁYWANIA I MATERIA</b>					
FIZYKA - POSZUKIWANIE ZROZUMIENIA	Fizyka jako nauka. Metoda naukowa poznawania świata. Niepewność pomiarowa. Zapis wyników pomiarów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykonuje proste pomiary</li> <li>wie, że oprócz podania wyniku pomiaru należy podać jednostkę mierzonej wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zjawiska, którymi zajmuje się fizyka</li> <li>wie, że metoda naukowa wiąże się z eksperymentem</li> <li>wie, że każdy pomiar obarczony jest niepewnością pomiarową</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przykładowy problem i proponuje proste doświadczenie jako metodę naukową weryfikującą ten problem</li> <li>wie, od czego może zależeć niepewność pomiaru i jak odczytać jej wartość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie sprawdzające daną hipotezę</li> <li>wykonuje proste pomiary i zapisuje wyniki wraz z niepewnością pomiarową</li> <li>interpretuje znaczenie wyniku podanego z niepewnością pomiarową</li> <li>wyciąga wnioski z przeprowadzonego eksperymentu</li> </ul>
RODZAJE ODDZIAŁYWAŃ	Oddziaływanie ciał na siebie. Wzajemność oddziaływań.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna oddziaływania elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne</li> <li>wie, jakie są skutki tych oddziaływań</li> <li>wie, że oddziaływania są zawsze wzajemne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady oddziaływań i opisuje ich skutki</li> <li>jest świadomy, że wszystkie ciała oddziałują na siebie grawitacyjnie</li> <li>rozumie, co to znaczy wzajemność oddziaływań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wskazać przykłady oddziaływań z otoczenia i opisać ich skutki</li> <li>rozumie, że wielkość oddziaływań grawitacyjnych zależy od mas oddziałujących ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje inne rodzaje oddziaływań niż elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne</li> <li>wie, że oddziaływania elektryczne i magnetyczne są oddziaływaniami elektromagnetycznymi</li> <li>demonstruje wzajemność oddziaływań</li> </ul>
ATOMY. Lekcja dodatkowa	Budowa materii. Atom. Jądro atomowe. Elektron. Oddziaływania między atomami.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że materia zbudowana jest z atomów</li> <li>wie, że w skład atomu wchodzi jądro atomowe i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie narysować schemat budowy atomu</li> <li>wie, że przyciąganie elektronów do</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje i wyjaśnia przykład występowania oddziaływań między dowolnymi ciałami,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że skutki oddziaływań magnetycznych nie zawsze są wyraźnie widoczne</li> <li>wskazuje przykład</li> </ul>

	Skutki oddziaływań.	<p>elektrony</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że jądro i elektrony wzajemnie się przyciągają</li> </ul>	<p>jądra jest oddziaływaniem elektrycznym i wzajemnym</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że oddziaływanie elektryczne występuje także między atomami</li> <li>• podaje skutki oddziaływań elektrycznych między atomami</li> </ul>	<p>uwzględniając oddziaływania elektryczne między atomami</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że między atomami występują również oddziaływania magnetyczne</li> <li>• wie, jakie są skutki oddziaływań magnetycznych</li> </ul>	<p>oddziaływań magnetycznych</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• umie omówić skutki tych oddziaływań</li> </ul>
SIŁA I JEJ CECHY	Siła jako miara oddziaływań. Graficzny obraz siły. Cechy wektora. Pomiar wartości siły.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna jednostkę siły</li> <li>• wie, jak graficznie przedstawić siłę</li> <li>• zna cechy wektora</li> <li>• potrafi zmierzyć siłę ciężkości</li> <li>• wie, do czego służy siłomierz</li> <li>• wie, jak działa siłomierz</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, co to znaczy wielkość wektorowa</li> <li>• rysuje wektor siły</li> <li>• wskazuje i nazywa wszystkie cechy wektora</li> <li>• potrafi podać zakres używanego siłomierza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie różnicę między wektorem a skalarem</li> <li>• stosuje odpowiednie oznaczenie siły na rysunku i poprawny zapis wartości siły</li> <li>• rozumie, że przyłożenie takiej samej siły do różnych punktów ciała może wywołać różne skutki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi określić wartość, kierunek i zwrot siły działającej na wybrany obiekt przedstawiony na rysunku</li> <li>• potrafi samodzielnie narysować wektory sił o zadanych kierunkach i określonych skalą wartościach</li> </ul>
RODZAJE SIŁ	Rodzaje sił i ich własności. Przykłady sił w różnych sytuacjach praktycznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• nazywa siły występujące w określonych sytuacjach</li> <li>• określa skutki działania tych sił</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że siła ciężkości to siła, jaką Ziemia działa na każde ciało</li> <li>• wie, że siła nacisku ma związek z naciskiem jednego ciała na drugie</li> <li>• wie, że siła sprężystości ma związek z odkształcaniem ciała</li> <li>• wie, że siła opórów ruchu utrudnia ruch ciała</li> <li>• zna własności poszczególnych sił</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że jedne siły działają na ciała, które nie muszą stykać się, a inne siły występują tylko w sytuacji stykających się ciał</li> <li>• potrafi, w sytuacji przedstawionej na rysunku, narysować i nazwać siły, oraz określić ich kierunek i zwrot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje w swoim otoczeniu sytuację, w której na ciało działają siły</li> <li>• przedstawia tę sytuację schematycznie na rysunku, zaznaczając te siły i nazywając je</li> </ul>
RÓWNOWAŻENIE SIŁ	Siła wypadkowa. Siły działające na ciało w spoczynku.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że działanie kilku sił można zastąpić jedną siłą</li> <li>• wie, że siłę wypadkową określa się, uwzględniając wszystkie cechy wektorów sił składowych</li> <li>• rozumie co to znaczy, że siły się równoważą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rysuje siłę wypadkową i oblicza jej wartość (dla sił o jednakowych kierunkach), w sytuacji przedstawionej graficznie</li> <li>• wie, w jakim wypadku, siła wypadkowa jest równa zero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi opisaną słownie sytuację przedstawić schematycznie na rysunku</li> <li>• zaznacza siły działające na ciało</li> <li>• wyznacza siłę wypadkową oraz poprawnie interpretuje wynik</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozwiązuje typowe dla tematu zadania i problemy graficznie oraz rachunkowo</li> </ul>

ZASADA AKCJI I REAKCJI	Wzajemność oddziaływań. III zasada dynamiki Newtona. Pojęcia siły akcji i reakcji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że oddziaływania są wzajemne</li> <li>zna III zasadę dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki</li> <li>wie, że siły akcji i reakcji się nie równoważą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje w konkretnym przykładzie siły akcji i reakcji</li> <li>wie, że dzięki wzajemności oddziaływań możemy się przemieszczać</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zachowanie się ciał w różnych sytuacjach, posługując się III zasadą dynamiki</li> </ul>
MASA A SIŁA CIĘŻKOŚCI	Masa. Ciężar. Obliczanie ciężaru ciała o znanej masie. Jednostki masy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie różnice pomiędzy pojęciami <i>masa</i>, <i>ciężar</i> i <i>waga</i></li> <li>wie, na czym polega pomiar masy ciała</li> <li>mierzy masę ciała za pomocą wagi</li> <li>zna podstawową jednostkę masy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że masę ciała można wyznaczyć za pomocą siłomierza</li> <li>wie, że ciężar ciała jest tym większy, im większa jest masa ciała</li> <li>oblicza ciężar ciała na Ziemi, znając jego masę</li> <li>wie, co to jest międzynarodowy układ jednostek miar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zinterpretować pojęcie przyspieszenia grawitacyjnego</li> <li>stosuje wzór <math>F_g = m \cdot g</math> oraz jego przekształcenia</li> <li>wie, że ciężar tego samego ciała jest mniejszy na Księżycu niż na Ziemi</li> <li>przelicza sprawnie jednostki masy: t, kg, dag, g, mg</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić, dlaczego podniesienie przedmiotu na Księżycu wymaga użycia mniejszej siły niż podniesienie go na Ziemi</li> <li>wie, że użytecznym wzorcem 1 kg jest masa 1 l destylowanej wody o temperaturze 4°C</li> <li>oblicza siłę ciężkości i masę w różnych sytuacjach opisanych w zadaniach</li> </ul>
STANY SKUPIENIA	Stany skupienia materii. Własności ciał stałych, cieczy i gazów. Jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że substancje występują w trzech stanach skupienia</li> <li>umie nazwać te stany</li> <li>zna własności dotyczące kształtu i objętości ciał stałych, cieczy i gazów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że ta sama substancja może występować w różnych stanach skupienia</li> <li>zna jednostki objętości: l, ml, dm<sup>3</sup>, mm<sup>3</sup>, cm<sup>3</sup>, m<sup>3</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie określenie <i>wysokość słupa cieczy</i>, potrafi się nim posługiwać</li> <li>oblicza objętość prostopadłościanego naczynia i cieczy lub gazu w nim się znajdujących</li> <li>potrafi zamieniać jednostki objętości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyznacza i oblicza wysokość słupa cieczy</li> <li>wykorzystuje pojęcie objętości do rozwiązywania nietypowych zadań i obliczania masy</li> <li>potrafi zaproponować doświadczenie potwierdzające określoną własność ciała stałego, cieczy lub gazu</li> </ul>
BUDOWA CIAŁ STAŁYCH, CIECZY I GAZÓW	Budowa mikroskopowa materii w różnych stanach skupienia. Własności substancji w oparciu o ich budowę wewnętrzną. Rozmiary atomów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że wszystkie substancje składają się z atomów i cząsteczek</li> <li>wie, że wszystkie cząsteczki i atomy są w ciągłym ruchu</li> <li>wie, że rodzaj ruchu cząsteczek jest inny w różnych stanach skupienia, bo różne są odległości między</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że makroskopowe właściwości substancji w danym stanie skupienia wynikają z jej budowy wewnętrznej</li> <li>wie, w jakich jednostkach długości wyrazić średnicę atomu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje i nazywa określony stan skupienia substancji na podstawie rysunku budowy wewnętrznej tej substancji</li> <li>wyjaśnia charakterystyczną własność danego stanu skupienia w oparciu o budowę wewnętrzną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>sprawnie dokonuje obliczeń, posługując się jednostkami długości takimi jak mikrometr i milimetr</li> <li>wie, że wśród ciał stałych są takie, które mają uporządkowaną strukturę</li> <li>potrafi podać przykłady kryształów</li> <li>potrafi podać przy-</li> </ul>

		cząsteczkami i atomami			kłady ciał nie będących kryształami
SIŁY MIĘDZYCZĄSTECZKOWE	Siły spójności. Siły przylegania. Wpływ sił spójności i przylegania na właściwości cieczy. Napięcie powierzchniowe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jakie siły nazywamy siłami spójności, a jakie siłami przylegania</li> <li>opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przykłady manifestowania się sił oddziaływania międzycząsteczkowego w różnych sytuacjach (spinacz na wodzie, formowanie się kropel)<sup>f</sup></li> <li>potrafi wyjaśnić powstawanie zjawiska napięcia powierzchniowego z uwzględnieniem sił międzycząsteczkowych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zademonstrować zjawisko napięcia powierzchniowego</li> <li>wie, w jaki sposób można zmniejszyć napięcie powierzchniowe cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje istnienie sił przylegania na podstawie wybranych przez siebie przykładów</li> <li>zna pojęcia kohezja i adhezja i umie je wyjaśnić</li> </ul>
GĘSTOŚĆ. JEDNOSTKI GĘSTOŚCI	Gęstość. Jednostki gęstości. Wyznaczanie gęstości cieczy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest gęstość substancji</li> <li>zna jednostki gęstości substancji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji</li> <li>potrafi obliczyć masę substancji, znając jej gęstość i objętość</li> <li>potrafi powiązać jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstość cieczy</li> <li>potrafi odczytać dane potrzebne do zadania z tablic fizycznych oraz z wykresu</li> </ul>
WYZNACZANIE GĘSTOŚCI	Wyznaczanie gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że do wyznaczenia gęstości ciała, należy ciało zważyć i wyznaczyć jego objętość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi obliczyć objętość ciała o kształcie prostopadłościanu</li> <li>potrafi obliczyć gęstość, znając masę i objętość ciała</li> <li>wie, że do wyznaczenia objętości ciała stałego o nieregularnym kształcie musi wykorzystać cylinder miarowy z wodą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyznaczyć objętość ciała stałego o nieregularnym kształcie, a następnie wyznaczyć gęstość takiego ciała</li> <li>potrafi przekształcić wzór na gęstość, tak aby wyznaczyć objętość ze wzoru</li> <li>wie, że gęstość substancji sypkich nie jest stała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że gęstość tej samej substancji w różnych stanach skupienia jest różna, bo różne są odległości między cząsteczkami w poszczególnych stanach skupienia</li> <li>potrafi wyznaczać gęstość ciał stałych na drodze doświadczalnej</li> <li>potrafi rozwiązywać zadania, obliczając gęstość lub masę, lub objętość ciała</li> </ul>
<b>CIŚNIENIE I SIŁA WYPORU</b>					
CIŚNIENIE	Pojęcie ciśnienia. Związek ciśnienia z siłą i powierzchnią. Jednostki ciśnienia.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna definicję ciśnienia</li> <li>wie, że można je zmienić poprzez zmianę siły nacisku, lub</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, czym spowodowane jest ciśnienie gazu na ścianki naczynia</li> <li>wie, że powie-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wskazać przykład działania ciśnienia atmosferycznego i jego skutki</li> <li>potrafi obliczyć</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie pojęcie siła parcia</li> <li>potrafi obliczyć siłę parcia przy znanym ciśnieniu i znanym polu powierzchni</li> </ul>

	Ciśnienie atmosferyczne.	zmianę powierzchni, na którą działa siła <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że jednostką ciśnienia jest paskal</li> </ul>	trzy wywiera ciśnienie, które nazywamy atmosferycznym <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że ciśnienie atmosferyczne wyraża się zwykle w hektopaskalach</li> </ul>	ciśnienie w prostych zadaniach <ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi przeliczać jednostki ciśnienia Pa na hPa.</li> <li>potrafi przeliczać dowolne jednostki powierzchni na m<sup>2</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego</li> </ul>
PRAWO PASCALA	Prawo Pascala. Zastosowanie prawa Pascala.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna prawo Pascala</li> <li>jest świadomy, że prawo Pascala dotyczy ciśnienia wywieranego z zewnątrz na ciecz lub gaz, a nie na ciała stałe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu lub cieczy w pojemniku</li> <li>podaje przykłady zastosowania prawa Pascala (prasa hydrauliczna, podnośnik hydrauliczny)</li> <li>zna zasadę działania prasy hydraulicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wykorzystać prawo Pascala do zapisania zasady działania prasy w postaci matematycznej <math>p_1=p_2</math></li> <li>potrafi obliczyć siłę <math>F_2</math> uzyskaną w działaniu podnośnika hydraulicznego przy znanym ilorazie powierzchni i sile działającej na mały tłok prasy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zademonstrować prawo Pascala</li> <li>potrafi stosować prawo Pascala do rozwiązywania trudniejszych zadań</li> </ul>
CIŚNIENIE HYDROSTATYCZNE	Ciśnienie hydrostatyczne. Zależność ciśnienia hydrostatycznego od rodzaju cieczy i wysokości słupa cieczy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie co to jest ciśnienie hydrostatyczne</li> <li>wie, że ciśnienie hydrostatyczne zależy od rodzaju cieczy i głębokości w tej cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na obliczenie ciśnienia hydrostatycznego</li> <li>wie, że w zbiornikach wodnych, np. w jeziorze, ciśnienie hydrostatyczne jest większe na większych głębokościach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi obliczyć ciśnienie hydrostatyczne na danej głębokości w określonej cieczy</li> <li>wie, że ciśnienie można wyrażać w kilopaskalach, potrafi przeliczać je na paskale</li> <li>wie, że ciśnienie całkowite, na pewnej głębokości w jeziorze, składa się z ciśnienia hydrostatycznego wody i ciśnienia atmosferycznego (zewnętrznego)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że ciśnienie hydrostatyczne nie zależy od masy cieczy, a od wysokości jej słupa</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> <li>potrafi odczytać dane do zadania z wykresu i je zinterpretować</li> <li>demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy</li> <li>rozumie co oznacza <i>paradoks hydrostatyczny</i></li> </ul>
NACZYNIA POŁĄCZONE. Lekcja dodatkowa	Wpływ ciśnienia na zachowanie się cieczy w naczyniach połączonych. Zastosowanie naczyni połączonych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jak wyglądają naczynia połączone</li> <li>wie, jak zachowuje się ciecz wlewana do jednego ramienia naczyni połączonych</li> <li>potrafi podać przykłady zastosowania naczyni połączonych</li> <li>potrafi podać przykłady zastosowania naczyni połączonych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady naczyni połączonych</li> <li>wie, że w otwartych naczyniach połączonych poziom cieczy jest taki sam w każdym naczyniu, niezależnie od jego kształtu</li> <li>potrafi omówić przykładowe zastosowania naczyni połączonych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że zmiana ciśnienia nad cieczą w jednym z naczyni może spowodować zmianę poziomu cieczy w tym naczyniu</li> <li>potrafi rozwiązać proste problemy nierachunkowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, dlaczego w naczyniach połączonych poziomy różnych niemieszających się cieczy są na różnych wysokościach i wynika to z różnych gęstości tych cieczy</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

PRAWO ARCHIMEDESA	Prawo Archimedesesa. Wyznaczanie siły wyporu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że na ciało zanurzone w cieczy, oprócz siły grawitacji, działa siła wyporu</li> <li>potrafi określić kierunek i zwrot siły wyporu</li> <li>zna treść prawa Archimedesesa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że wartość siły wyporu jest równa ciężarowi cieczy wypartej przez to ciało</li> <li>zna wzór na obliczanie wartości siły wyporu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyznaczyć wartość siły wyporu przy wykorzystaniu siłomierza</li> <li>potrafi porównać siły wyporu dla tego samego ciała zanurzonego w różnych cieczach na podstawie głębokości zanurzenia</li> <li>potrafi obliczyć wartość siły wyporu na podstawie wzoru</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że siła wyporu działa na ciała również w gazach</li> <li>potrafi rozwiązywać zadania i problemy nierachunkowe</li> </ul>
PŁYWANIE A SIŁA WYPORU	Pływanie ciał a siła wyporu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że od relacji sił wyporu i grawitacji zależy, czy ciało wypłynie na powierzchnię cieczy, czy utonie, czy będzie pływało w pełnym zanurzeniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi określić, jak po włożeniu do cieczy zachowa się ciało, na podstawie relacji sił wyporu i grawitacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi narysować w postaci wektorów z zachowaniem skali siły działające na zanurzone ciało</li> <li>potrafi w sytuacji przedstawionej graficznie, wyjaśnić zachowanie się zanurzonego ciała</li> <li>potrafi, za pomocą siłomierza wartość siły wyporu działającą na zanurzone ciało</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje prawo Archimedesesa</li> <li>rozwija zadania dotyczące pływania ciał i obliczania siły wyporu</li> </ul>
PŁYWANIE A GĘSTOŚĆ	Wpływ gęstości cieczy na pływanie ciał. Wyznaczanie gęstości cieczy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że gęstość cieczy ma wpływ na to czy ciało w niej pływa czy tonie</li> <li>wie, że obserwacja zachowania ciała zanurzonego w płynie pozwala porównać gęstość ciała z gęstością płynu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyznaczyć wielkość zanurzenia pływającego ciała na podstawie równowagi sił grawitacji i wyporu</li> <li>potrafi wyznaczyć gęstość cieczy, znając wartość siły wyporu i objętość wypartej cieczy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza eksperyment pozwalający wyznaczyć gęstość cieczy</li> <li>rozwija zadania dotyczące siły wyporu, gęstości cieczy, objętości wypartej cieczy</li> </ul>
<b>RUCH I SIŁY</b>					
RUCH I JEGO OPIS	Względność ruchu. Tor, droga, Zaokrąglanie wyników. Przeliczenie jednostek drogi i czasu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, na czym polega względność ruchu</li> <li>wie, co to jest tor i czym różni się od drogi</li> <li>wie, jaki ruch nazywamy prostoliniowym</li> <li>zna jednostki drogi i czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady względności ruchu</li> <li>zna symbole oznaczające drogę i czas</li> <li>zna podstawowe jednostki drogi i czasu w układzie SI</li> <li>wie, co oznacza zaokrąglanie liczby do jednej lub dwóch cyfr znaczących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi przeliczać jednostki drogi i czasu</li> <li>potrafi zaokrąglać liczby do określonych cyfr znaczących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi stosować wiadomości i umiejętności do rozwiązywania zadań</li> </ul>
PRĘDKOŚĆ.	Prędkość. Obliczanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na obliczanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że prędkość to</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jakie wielkości trzeba</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi przeprowadzić</li> </ul>

JEDNOSTKI PRĘDKOŚCI	prędkości. Jednostki prędkości.	prędkości • zna jednostki prędkości	wielkość wektorowa • zna oznaczenie prędkości w postaci wektorowej • oblicza wartość prędkości w prostych przypadkach	znać, aby wyznaczyć prędkość • potrafi przeliczać jednostki prędkości z $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ na $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ i odwrotnie	eksperyment prowadzący do wyznaczenia wartości prędkości • potrafi porównywać prędkości wyrażone w różnych jednostkach
RUCH JEDNOSTAJNY PROSTOLINIOWY	Ruch jednostajny prostoliniowy. Zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	• wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnym prostoliniowym	• oblicza drogę w ruchu jednostajnym • wykonuje działania na jednostkach prędkości i czasu	• rysuje wykres zależności drogi od czasu dla ruchu jednostajnego na podstawie danych zebranych w tabeli • odczytuje informacje z wykresu $s$ od $t$	• wyznaczyć prędkość na podstawie wykresu $s$ od $t$ • rozwiązuje zadania rachunkowe
WYKRESY PRĘDKOŚCI	Tworzenie i analiza wykresów prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	• wie, że ruch jednostajny można opisać za pomocą wykresu zależności $v$ od $t$ • wie, że drogę w ruchu jednostajnym oblicza się ze wzoru $s = v \cdot t$	• wie, że w ruchu jednostajnym pole powierzchni figury pod wykresem $v$ od $t$ w wybranym przedziale czasu jest równe drodze przebytej w tym przedziale czasu	• potrafi obliczyć drogę w ruchu jednostajnym na podstawie wykresu $v$ od $t$ • potrafi narysować wykres $s$ od $t$ na podstawie wykresu $v$ od $t$	• potrafi wyznaczyć czas, przekształcając wzór $s = v \cdot t$ • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności
RUCH ODCINKAMI JEDNOSTAJNY	Opis ruchu odcinkami jednostajnego. Wykresy ruchu.	• utożsamia prędkość z nachyleniem wykresu $s$ od $t$ do osi czasu • wie, jak wygląda wykres $s$ od $t$ dla ruchu odcinkami jednostajnego • wie, jak wygląda wykres $v$ od $t$ dla ruchu odcinkami jednostajnego	• potrafi odczytywać informacje z wykresów $s$ od $t$ i z $v$ od $t$ • potrafi na podstawie wykresów porównywać prędkości i drogi przebyte w poszczególnych etapach podróży	• potrafi narysować wykres $s$ od $t$ i $v$ od $t$ na podstawie słownego opisu ruchu badanego obiektu	• potrafi przedstawić w tabeli, na wykresie $s$ od $t$ i $v$ od $t$ wyniki pomiarów ruchu badanego obiektu • potrafi, na podstawie tych wykresów, opisać poszczególne etapy ruchu
PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA. Lekcja dodatkowa	Prędkość średnia. Obliczanie prędkości średniej. Prędkość średnia i chwilowa.	• rozumie różnicę między prędkością średnią a chwilową • wie, jak obliczać prędkość średnią na podstawie wzoru	• potrafi obliczyć prędkość średnią podróży składającej się z kilku etapów, opisaną słownie	• potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, przedstawionej na wykresie $s$ od $t$	• potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, dla których podane są wartości prędkości na każdym etapie
RUCH JEDNOSTAJNIE PRZYŚPIESZONY	Przyśpieszenie. Ruch jednostajnie przyśpieszony. Wykresy przedstawiające ruch jednostajnie przyśpieszony.	• potrafi odróżniać ruchy przyśpieszony i jednostajny • wie, że przyśpieszenie wiąże się z przyrostem prędkości • zna definicję i jednostkę	• oblicza wartość przyśpieszenia na podstawie definicji • interpretuje przyśpieszenie jako przyrost prędkości w jednostce czasu • wie, że jeśli przyrost prę-	• wyznacza przyśpieszenie na podstawie wykresu $v$ od $t$	• jest świadomy, że im bardziej stromy jest wykres $v$ od $t$ tym większe jest przyśpieszenie • rozwiązuje zadania rachunkowe

		<p>przyśpieszenia</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia nazwę ruchu jednostajnie przyśpieszonego</li> </ul>	<p>kości jest taki sam w każdej sekundzie, to ciało przyśpiesza jednostajnie</p>		
<p>RUCH JEDNOSTAJNIE ZMIENNY</p>	<p>Ruch jednostajnie opóźniony. Analiza wykresów opisujących ruch.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym</li> <li>• wie, jaki jest kształt wykresu prędkości od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić, co oznacza zmniejszanie jednostajnej prędkości</li> <li>• potrafi obliczyć przyśpieszenie w tym ruchu</li> <li>• wie, że w ruchu jednostajnie opóźnionym, przyśpieszenie ma wartość ujemną i jest stałe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi obliczyć, o ile wzrosła lub zmalała prędkość po przekształceniu definicji przyśpieszenia</li> <li>• wie, że przyśpieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym można nazwać opóźnieniem, ma ono stałą i dodatnią wartość</li> <li>• rozpoznaje na podstawie wykresów <math>v</math> od <math>t</math> ruch jednostajnie przyśpieszony, jednostajnie opóźniony i jednostajny <math>f</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi obliczać przyśpieszenie i prędkość na podstawie danych przedstawionych na wykresie <math>v</math> od <math>t</math> dla ruchu jednostajnie zmiennego <math>f</math></li> </ul>
<p>RUCH I WYKRESY. Lekcja dodatkowa</p>	<p>Obliczanie drogi na podstawie wykresu <math>v</math> od <math>t</math> w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym. Wykres <math>s</math> od <math>t</math> w ruchu jednostajnie przyśpieszonym. Wykres <math>a</math> od <math>t</math> w ruchu jednostajnie przyśpieszonym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że drogę w dowolnym ruchu można obliczyć jako pole powierzchni figury pod wykresem <math>v</math> od <math>t</math></li> <li>• wie, jaki kształt ma wykres przyśpieszenia od czasu</li> <li>• wie, jaki kształt ma wykres drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyśpieszonym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w najprostszych przypadkach: w ruchu jednostajnym, ruchu jednostajnie przyśpieszonym (<math>v_0 \neq 0</math>), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym (<math>v_k = 0</math>), jako pole prostokąta oraz jako pole trójkąta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w przypadkach: ruchu jednostajnie przyśpieszonym (<math>v_0 \neq 0</math>), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym (<math>v_k \neq 0</math>), jako pole figury złożonej z prostokąta i trójkąta, lub jako pole trapezu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi dopasować wykres prędkości i drogi w tym samym ruchu</li> <li>• potrafi naszkicować wykres <math>v</math> od <math>t</math></li> </ul>
<p>PIERWSZA ZASADA DYNAMIKI NEWTONA</p>	<p>Pierwsza zasada dynamiki. Zastosowanie pierwszej zasady dynamiki. Bezwładność ciała.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna treść pierwszej zasady dynamiki</li> <li>• wyjaśnia związek masy z bezwładnością ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie związek przyczynowo-skutkowy braku działającej siły lub działania równoważących się sił</li> <li>• przedstawia na rysunku siły równoważące się</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia zachowanie się ciała na podstawie analizy sił działających na to ciało w podanych sytuacjach</li> <li>• potrafi podać wartość siły równoważącej działającą na ciało siłę, gdy wiadomo, że ciało spoczywa, lub porusza się ruchem jednostajnym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zaprezentować sytuację, w której działające na ciało siły równoważą się</li> <li>• podaje przykłady wskazujące bezwładność ciała</li> </ul>
<p>DRUGA ZASADA DYNAMIKI</p>	<p>Druga zasada dynamiki. Spadek swobodny</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna treść drugiej zasady dynamiki</li> <li>• rozumie, że</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, że przyśpieszenie z jakim porusza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyznaczyć siłę z drugiej zasady dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, że wektor przyśpieszenia ma zwrot zgodny ze</li> </ul>

NEWTONA	ciała. Przyspieszenie grawitacyjne.	przyczyną zmiany stanu ruchu ciała jest siła <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że ciało spada swobodnie, jeśli działa na nie tylko siła ciężkości</li> </ul>	się ciało, zależy od działającej na nie siły, oraz od masy tego ciała <ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że przy powierzchni Ziemi spadanie swobodne ciała odbywa się z przyspieszeniem ziemskim</li> <li>• zna wartość przyspieszenia ziemskiego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zinterpretować jednostkę siły</li> <li>• oblicza przyspieszenie ciała na podstawie drugiej zasady dynamiki</li> </ul>	zwrotem siły wypadkowej działającej na ciało <ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza masę ciała oraz siłę na podstawie drugiej zasady dynamiki</li> <li>• wie, że spadanie swobodne ciała na innych planetach lub Księżycu odbywa się z przyspieszeniem innym niż na Ziemi</li> <li>• oblicza prędkość ciała na podstawie przyspieszenia wyznaczonego z drugiej zasady dynamiki i znanego czasu trwania ruchu</li> </ul>
TRZY ZASADY DYNAMIKI NEWTONA	Wnioskowanie o ruchu ciała na podstawie trzech zasad dynamiki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zna treść trzech zasad dynamiki</li> <li>• wie, na czym polega zjawisko odrzutu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie powiązanie pierwszej zasady z ruchem jednostajnym lub spoczynkiem ciała</li> <li>• rozumie związek drugiej zasady z ruchem jednostajnie przyspieszonym ciała</li> <li>• zna związek trzeciej zasady z wzajemnością oddziaływań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi wyjaśnić zjawisko odrzutu na podstawie trzeciej zasady dynamiki</li> <li>• rozwiązuje typowe zadania, stosując odpowiednie zasady dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady i objaśnia, stosując zasady dynamiki</li> <li>• rozwiązuje zadania o podwyższonym poziomie trudności</li> </ul>
<b>PRACA, ENERGIA, MOC</b>					
PRACA	Praca mechaniczna. Związek pracy z siłą i drogą.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że praca w fizyce to wielkość fizyczna, która ma związek z siłą i drogą, na której działa ta siła</li> <li>• zna wzór do obliczania pracy</li> <li>• zna jednostkę pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi zinterpretować pracę równą 1 J</li> <li>• oblicza pracę, znając siłę i drogę</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, że praca jako wielkość fizyczna może być równa 0 J</li> <li>• potrafi podać przykłady, w których praca jest równa 0 J</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• potrafi przekształcić wzór na pracę i obliczyć drogę lub siłę</li> </ul>
ENERGIA I ZASADA JEJ ZACHOWANIA	Energia. Rodzaje energii. Związek energii z pracą. Zasada zachowania energii.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wie, że energia jest związana z pracą</li> <li>• zna jednostkę energii</li> <li>• wymienia rodzaje energii</li> <li>• zna zasadę zachowania energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie, że wykonanie pracy jest równe zmianie energii</li> <li>• wie, z czym związane są określone rodzaje energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza zmianę energii, obliczając wykonaną pracę</li> <li>• wykorzystuje zasadę zachowania energii do objaśniania zjawisk</li> <li>• potrafi określić przemiany energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozumie pojęcie siły zewnętrznej</li> <li>• podaje przykłady działania siły zewnętrznej i określa jej skutki</li> <li>• rozumie pojęcie układu izolowanego i stosuje je do wyjaśniania zjawisk</li> </ul>

				zachodzące w wybranych procesach	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, jaka jest zależność energii wewnętrznej i oporów ruchu</li> </ul>
ENERGIA POTENCJALNA GRAWITACJI	Energia potencjalna grawitacji. Wykorzystanie energii potencjalnej grawitacji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że energia potencjalna grawitacji związana jest z oddziaływaniem grawitacyjnym</li> <li>wie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na obliczanie zmian energii potencjalnej</li> <li>wie, że wartość energii potencjalnej grawitacji zależy od wyboru poziomu odniesienia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że energię potencjalną grawitacji można magazynować, np. w elektrowniach szczytowo - pompowych</li> <li>oblicza energię potencjalną grawitacji tego samego ciała względem różnych poziomów 0 J</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża energię w kilodżulach lub megadżulach</li> <li>wie, że na zmiany energii potencjalnej grawitacji nie ma wpływu, po jakim torze ciało jest podnoszone, ważna jest jedynie wysokość ciała nad powierzchnią Ziemi</li> </ul>
ENERGIA KINETYCZNA	Energia kinetyczna. Obliczanie energii kinetycznej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, od czego zależy energia kinetyczna</li> <li>zna jednostkę energii kinetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna wzór na energię kinetyczną</li> <li>wykonuje proste obliczenia energii, podstawiając do wzoru masę i prędkość</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna związek działa z kilogramem, metrem i sekundą</li> <li>rozumie wprost proporcjonalną zależność energii od masy ciała</li> <li>rozumie, że energia kinetyczna jest wprost proporcjonalna do kwadratu prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje zależności energii kinetycznej od masy i prędkości do szybkiego obliczania energii</li> <li>wyznacza i oblicza masę lub prędkość ze wzoru na energię kinetyczną</li> </ul>
ENERGIA MECHANICZNA	Energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Wykorzystanie zasady zachowania energii do opisu zjawisk i rozwiązywania zadań.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest energia mechaniczna</li> <li>zna treść zasady zachowania energii mechanicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza wartość energii mechanicznej w prostych przykładach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi dla danego przypadku określić przemianę energii</li> <li>stosuje zasadę zachowania energii i oblicza zmianę danego rodzaju energii</li> </ul>
STRATY ENERGII MECHANICZNEJ	Wykorzystanie zasady zachowania energii i energii mechanicznej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że w rzeczywistych procesach zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona</li> <li>wie, że w takich sytuacjach można skorzystać z ogólnej zasady zachowania energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że, znając energię mechaniczną układu i korzystając z zasady zachowania energii, można obliczyć energię dostarczoną do układu lub oddaną przez układ do otoczenia</li> <li>rozumie, że energia oddana do otoczenia to strata energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi obliczyć straty energii</li> <li>potrafi ocenić, czy straty energii są niekorzystne, czy pożądane w danych przypadkach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyraża straty energii w procentach</li> <li>rozwiązuje trudniejsze zadania</li> <li>potrafi zademonstrować doświadczenie, w którym występują straty energii ciała</li> </ul>

MASZINY PROSTE. Lekcja dodatkowa	Maszyny proste - maszyny ułatwiające wykonanie pracy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna nazwy maszyn prostych</li> <li>wskazuje przykłady maszyn prostych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna zasadę działania dźwigni i jej zastosowanie</li> <li>wie, jak działają bloczki i na czym polega ułatwienie wykonania pracy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady maszyn prostych ze swojego otoczenia</li> <li>objaśnia, w jaki sposób ułatwiają one wykonanie pracy</li> <li>wykorzystuje opis matematyczny działania maszyny prostej do rozwiązywania zadań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przeprowadza proste pokazy działania maszyn prostych i objaśnia, na czym polega ułatwienie wykonania pracy</li> </ul>
MOC	Moc. Jednostka mocy. Obliczanie mocy.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest moc</li> <li>zna definicję mocy</li> <li>zna jednostkę mocy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza moc w prostych przykładach</li> <li>wie, że moc to wielkość pozwalająca porównać np. urządzenia wykonujące pracę</li> <li>wie, że moc silników pojazdów wyraża się w koniach mechanicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi obliczyć pracę, gdy znana jest moc i czas pracy urządzenia</li> <li>potrafi przeliczać jednostki mocy KM na W</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest maszyna parowa</li> <li>wie, że James Watt usprawnił silnik parowy i jaki to miało wpływ na rozwój przemysłu</li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
MOC, CZAS I PRĘDKOŚĆ	Wykorzystanie mocy do opisu zjawisk i rozwiązywania problemów.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że, znając moc urządzenia, można obliczyć czas potrzebny na wykonanie określonej pracy</li> <li>zna wzór na moc <math>P = F \cdot v</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza czas potrzebny na wykonanie określonej pracy przez urządzenie o danej mocy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania, korzystając ze wzoru <math>P = F \cdot v</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

## Klasa VIII

ZAGADNIENIA	TREŚCI	SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE			
		WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
<b>ZJAWISKA CIEPLNE</b>					
TEMPERATURA	Pojęcie temperatury. Skale temperatur. Równowaga termiczna ciał.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że temperatura jest miarą średniej energii kinetycznej cząsteczek ciała</li> <li>wie, że temperaturę można wyrazić w skali Celsjusza i w skali Kelvina</li> <li>wie, że ciała w stanie równowagi termicznej mają jednakowe temperatury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie przeliczać temperaturę ze skali Celsjusza na skalę Kelvina – i odwrotnie,</li> <li>wie, że przyrost temperatury, wyrażony w skali Celsjusza i skali Kelvina jest taki sam</li> <li>rozdzieli pojęcia: całkowita energia kinetyczna cząsteczek i średnia energia kinetyczna cząsteczek</li> <li>rozumie, na czym polega cieplny przekaz energii, i wie, że jego warunkiem jest różnica temperatur</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zinterpretować pojęcie średniej energii kinetycznej cząsteczek i powiązać jej wzrost ze wzrostem temperatury ciała</li> <li>rozumie, że skutkiem finalnym przekazu energii w postaci ciepła jest równowaga termiczna ciał</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić zasadę działania termometru cieczowego</li> <li>potrafi temperaturę w skali Celsjusza wyrazić w skali Fahrenheita</li> <li>samodzielnie rozwiązuje zadania</li> </ul>
ENERGIA WEWNĘTRZNA	Sposoby zmiany energii wewnętrznej.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że energia wewnętrzna to suma energii kinetycznych cząsteczek oraz potencjalnych oddziaływań między tymi cząsteczkami</li> <li>wie, że energię wewnętrzną ciała można zmienić poprzez wykonanie pracy lub poprzez przekazanie energii w postaci ciepła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozdzieli pojęcia: ciepło, energia wewnętrzna i temperatura</li> <li>rozumie, że energia wewnętrzna ciała zależy nie tylko od jego temperatury, ale także od ilości cząsteczek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwija zadania dotyczące zmiany energii wewnętrznej ciała na podstawie zasady zachowania energii</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że energia wewnętrzna związana jest ze stanem skupienia materii</li> </ul>
PRZEWODNICTWO CIEPLNE I KONWEKCYJA	Zjawiska przewodnictwa cieplnego i konwekcji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna sposoby przekazywania ciepła</li> <li>potrafi podać przykład dobrego przewodnika i dobrego izolatora ciepła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi podać przykłady przewodnictwa cieplnego i konwekcji</li> <li>rozumie, na czym polega przewodzenie ciepła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić, dlaczego po dotknięciu dwóch przedmiotów wykonanych z różnych materiałów wydaje się, że mają one różne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi na podstawie opisu zbadać, który z danych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła</li> <li>potrafi opisać, od czego zależy tempo przekazywania</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, na czym polega zjawisko konwekcji</li> </ul>	temperatury, choć w rzeczywistości ich temperatury są takie same	<p>energii w zjawisku konwekcji w cieczech</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że ciepło przekazywane jest również poprzez promieniowanie</li> </ul>
CIEPŁO WŁAŚCIWE	Ciepło właściwe.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest ciepło właściwe</li> <li>zna jednostkę ciepła właściwego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co oznacza, że ciepła właściwe różnych substancji są różne</li> <li>oblicza ciepło właściwe substancji przy danej masie, ilości dostarczonego ciepła i wzroście temperatury</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie obliczyć ilość energii koniecznej do uzyskania określonej zmiany temperatury danej substancji o znanej masie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi obliczyć masę wody, do której dostarczono określonej energii i otrzymano określony przyrost temperatury</li> <li>potrafi obliczyć zmianę temperatury ciała o znanym cieple właściwym, gdy ciało pobrało znaną ilość ciepła</li> </ul>
WYZNACZANIE CIEPŁA WŁAŚCIWEGO	Wyznaczanie ciepła właściwego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że ilość energii pobranej przez wodę w doświadczeniu można wyznaczyć, mierząc czas ogrzewania wody i znając moc grzałki</li> <li>potrafi zmierzyć temperaturę wody, oraz zważyć określoną ilość wody</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi poprawnie zastosować niezbędne wzory, wykorzystując wyniki pomiarów w odpowiednich jednostkach: masa w kilogramach, czas w sekundach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyznaczyć ciepło właściwe wody</li> <li>przedstawia zależność temperatury porcji substancji od dostarczonego ciepła za pomocą tabeli lub wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi właściwie zinterpretować wyniki i wyciągnąć wnioski z przeprowadzonego eksperymentu</li> <li>potrafi wyznaczyć ciepło właściwe innych cieczy</li> <li>interpretuje, jak nachylenie wykresu zależności temperatury od dostarczonego ciepła dla porcji dwóch substancji jest powiązane z ciepłem właściwym tych substancji</li> </ul>
ZMIANY STANÓW SKUPIENIA	<p>Zmiany stanów skupienia materii.</p> <p>Zjawiska topnienia i krzepnięcia.</p> <p>Temperatura topnienia i krzepnięcia.</p> <p>Zjawiska sublimacji i resublimacji.</p> <p>Zjawiska parowania i skraplania.</p> <p>Wrzenie.</p> <p>Temperatura wrzenia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania, skraplania, sublimacji i resublimacji</li> <li>wie, że temperatura substancji krystalicznych w czasie topnienia i się nie zmienia</li> <li>wie, w których procesach energia jest przez ciało pobierana, a w których jest oddawana</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi powiązać i wyjaśnić poszczególne przejścia fazowe z budową cząsteczkową materii i energią cząsteczek</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie pojęcia temperatura topnienia, temperatura wrzenia</li> <li>wie, że na temperaturę wrzenia ma wpływ ciśnienie zewnętrzne</li> <li>potrafi zinterpretować wykres temperatury substancji od dostarczonego ciepła dla ciała krystalicznego i substancji niekrystalicznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić pojęcie cieczy przechłodzonej i cieczy przegrzanej</li> </ul>

## ELEKTRYCZNOŚĆ

ELEKTRYZOWANIE	Zjawisko elektryzowania przez potarcie. Oddziaływanie naelektryzowanych ciał.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że nawet ciała elektrycznie obojętne zawierają cząstki obdarzone ładunkiem</li> <li>opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych i różnoimiennych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że równowaga ilościowa ładunków dodatnich i ujemnych zapewnia obojętność elektryczną ciała i że ciało naelektryzowane to takie, w którym tę równowagę zaburzono</li> <li>rozumie, na czym polega elektryzowanie przez potarcie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi określić, z którego ciała na które przemieściły się elektrony, gdy wiadomo, jak naelektryzowało się jedno z tych ciał</li> <li>wie, że siła oddziaływania naelektryzowanych ciał zależy od ich wzajemnej odległości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zademonstrować i opisać elektryzowanie ciał przez potarcie</li> </ul>
ŁADUNEK ELEMENTARNY	Ładunek elementarny. Elektryzowanie ciał przez dotyk. Zasada zachowania ładunku elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego i zna jego jednostkę</li> <li>potrafi podać przykłady elektryzowania ciał przez dotyk</li> <li>zna pojęcie ładunku elementarnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że ciało naelektryzowane przez dotyk zostało naładowane ładunkiem tego samego znaku co ciało, którym dotykano</li> <li>zna i stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, do czego służy elektroskop</li> <li>potrafi wykorzystać elektroskop do stwierdzenia czy ciało jest naładowane</li> <li>oblicza ładunek ciała z wykorzystaniem ładunku elementarnego <math>q = n \cdot e</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi samodzielnie zbudować elektroskop</li> <li>analizuje działanie elektroskopu na podstawie opisu jego budowy</li> </ul>
PRZEWODNIKI I IZOLATORY	Przewodniki i izolatory elektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że materiały dzielą się na izolatory i przewodniki elektryczne</li> <li>potrafi podać przykłady przewodników i izolatorów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że elektryzowaniu podlegają zarówno przewodniki jak i izolatory, oraz w jaki sposób ładunki gromadzą się na przewodniku a w jaki na izolatorze</li> <li>zna pojęcie elektrony swobodne</li> <li>wie, jak doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, w jaki sposób można sprawdzić, czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem</li> <li>objaśnia czy woda i powietrze to przewodniki czy izolatory</li> <li>potrafi doświadczalnie zbadać, czy ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje czy naelektryzowane ciało jest przewodnikiem, czy izolatorem na podstawie zmiany ułożenia ładunków w ciele przed zetknięciem ciał i po ich zetknięciu</li> </ul>
INDUKCJA ELEKTROSTATYCZNA	Zjawisko elektryzowania ciał przez indukcję elektrostatyczną.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, na czym polega zjawisko indukcji elektrostatycznej</li> <li>wie, że indukcja elektrostatyczna zachodzi w przewodnikach i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że skutkiem indukcji elektrostatycznej może być ruch ciała, do którego zbliżamy naelektryzowany przedmiot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie zastosowanie uziemienia w domowej sieci elektrycznej</li> <li>rozumie, na czym polega wyładowanie elektryczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zaprezentować doświadczenie ze zjawiskiem indukcji elektrostatycznej</li> <li>potrafi wyjaśnić, dlaczego naelektryzowany</li> </ul>

		izolatorach	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi podać przykłady zjawiska indukcji elektrostatycznej</li> <li>wie, na czym polega uziemienie i do czego służy</li> </ul>		przedmiot zbliżony do skrawków papieru je przyciąga
PRĄD ELEKTRYCZNY — NATĘŻENIE	Prąd elektryczny. Natężenie prądu. Pomiar natężenia prądu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że prąd elektryczny to ruch ładunków</li> <li>kierunek prądu przyjmuje się od + do -</li> <li>wie jak oblicza się natężenie prądu i w jakich jednostkach wyraża</li> <li>wie, do czego służy amperomierz, i potrafi odczytać jego wskazania</li> <li>zna symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że prąd elektryczny może płynąć przez ciała stałe, ciecze lub gazy</li> <li>potrafi narysować i czytać prosty obwód prądu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że w zależności od stanu skupienia, ładunkami są elektrony lub jony</li> <li>wie, że amperomierz należy włączyć do obwodu szeregowo z odbiornikiem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zmierzyć natężenie prądu w prostym obwodzie</li> <li>potrafi obsługiwać miernik uniwersalny</li> <li>rozwiązuje zadania rachunkowe</li> </ul>
PRACA PRĄDU I NAPIĘCIE ELEKTRYCZNE	Praca prądu. Napięcie elektryczne.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że włączona do obwodu bateria przekazuje energię elektronom poruszającym się w obwodzie jako prąd elektryczny</li> <li>wie, co nazywamy napięciem elektrycznym, zna jednostkę napięcia elektrycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że napięcie elektryczne można obliczyć między dowolnymi dwoma punktami w obwodzie</li> <li>wie, że napięcie można również zmierzyć za pomocą woltomierza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że woltomierz należy włączyć równoległe do danego fragmentu obwodu.</li> <li>potrafi zmierzyć napięcie</li> <li>potrafi obliczyć pracę lub ładunek korzystając z przekształconego wzoru <math>U = \frac{W}{q}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że napięcie na kilku szeregowo połączonych odbiornikach jest sumą napięć na poszczególnych odbiornikach, a na równoległe połączonych odbiornikach jest jednakowe</li> <li>potrafi powiązać ze sobą wzory na napięcie i na natężenie prądu - rozwiązuje zadania</li> </ul>
OPÓR ELEKTRYCZNY	Opór elektryczny. Jednostka oporu elektrycznego. Wyznaczenie oporu elektrycznego.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, w jaki sposób oblicza się opór przewodnika, zna jednostkę oporu</li> <li>zna prawo Ohma</li> <li>zna oznaczenie opornika w obwodzie elektrycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że pod wpływem tego samego napięcia, przez różne przewodniki może płynąć prąd o różnym natężeniu</li> <li>rozumie pojęcie wprost proporcjonalności dwóch wielkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że na opór przewodnika ma wpływ jego temperatura, rozumie, że prawo Ohma dotyczy sytuacji, w której temperatura przewodnika jest stała</li> <li>stosuje poznane wzory do rozwiązywania prostych obwodów elektrycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyznaczyć opór elektryczny odbiornika w obwodzie, mierząc odpowiednie napięcie i natężenie prądu</li> <li>potrafi przedstawić wyniki pomiarów na wykresie <math>I(U)</math></li> <li>rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>

<p>OBWODY ELEKTRYCZNE. Lekcja dodatkowa</p>	<p>Zmiana napięcia i natężenia prądu w obwodach elektrycznych połączonych szeregowo i równolegle.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że odbiorniki prądu mogą być połączone szeregowo lub równolegle</li> <li>wie, że w połączeniu szeregowym natężenie prądu płynącego przez każdy odbiornik jest takie samo, a napięcie rozdziela się na wszystkie urządzenia,</li> <li>wie, że w połączeniu równoległym odbiorników, napięcie jest jednakowe na wszystkich odbiornikach, a natężenie prądu płynącego z baterii jest równe sumie natężeń prądów płynących przez każde urządzenie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wskazać obwód z połączeniem szeregowym i równoległym odbiorników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi narysować przykładowy obwód połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników, rozwiązuje typowe obwody z połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie i objaśnia łączenie odbiorników w domowej sieci elektrycznej</li> </ul>
<p>PRACA I MOC PRĄDU</p>	<p>Obliczanie mocy prądu. Stosowanie bezpieczników. Jednostka energii elektrycznej. Zagrożenia związane z prądem elektrycznym.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna związek <math>P = U \cdot I</math></li> <li>związek <math>W = UI \cdot t</math>.</li> <li>posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego</li> <li>wie, że podczas przepływu prądu w obwodzie wydzielają się energia</li> <li>podaje przykłady źródeł energii elektrycznej</li> <li>zna zasady korzystania z urządzeń elektrycznych, wie jak ratować osobę porażoną prądem</li> <li>wie, jakie są skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu</li> <li>wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna</li> <li>wie, że kilowatogodzina jest jednostką pracy prądu elektrycznego (energii elektrycznej)</li> <li>wie, w jaki sposób zabezpieczyć instalację elektryczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny</li> <li>potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone</li> </ul>

MAGNETYZM					
MAGNESY	<p>Oddziaływania magnetyczne.</p> <p>Bieguny magnesu.</p> <p>Materiały magnetyczne.</p> <p>Igła magnetyczna.</p> <p>Ziemia jako magnes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że magnes ma dwa bieguny i że nie można uzyskać jednego bieguna magnetycznego</li> <li>wie, że bieguny jednoimienne odpychają się, a różnoimienne przyciągają się</li> <li>wie, że Ziemia jest wielkim magnesem i igła magnetyczna reaguje na jej bieguny magnetyczne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że ciała oddziałujące na siebie siłami magnetycznymi zbudowane są najczęściej ze stopów żelaza, nazywa je ferromagnetykami</li> <li>wie, że igła magnetyczna ustawia się względem magnesu wzdłuż linii, którą nazywamy linią pola magnetycznego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie pojęcie domena magnetyczna</li> <li>wie, że opiłki żelaza ustawiają się wokół magnesu wzdłuż linii pola magnetycznego</li> <li>potrafi określić zachowanie się dwóch magnesów względem siebie, lub spinacza względem magnesu, posługuje się pojęciem namagnesowanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi określić położenie biegunów magnetycznych Ziemi (w pobliżu geograficznego bieguna północnego znajduje się biegun magnetyczny południowy, a w pobliżu geograficznego bieguna południowego – biegun magnetyczny północny)</li> <li>demonstruje zachowanie się igły magnetycznej w obecności magnesu</li> </ul>
MAGNES I PRĄD ELEKTRYCZNY	<p>Oddziaływanie prądu elektrycznego na igłę magnetyczną.</p> <p>Reguła prawej ręki.</p> <p>Oddziaływanie dwóch przewodników.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje działanie przewodnika, przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i potrafi stosować regułę prawej ręki</li> <li>wie, że opiłki żelaza ustawiają się w pobliżu przewodnika z prądem wzdłuż takich samych linii pola magnetycznego, jak ustawia się igła magnetyczna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi przewidzieć, jakie będzie ustawienie igły magnetycznej w pobliżu kilku przewodów z prądem, lub pętli wykonanej z przewodnika z prądem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawisko oddziaływania przewodnika z prądem na igłę magnetyczną</li> <li>rozumie, że pole magnetyczne przewodnika z prądem w kształcie pętli przypomina pole magnetyczne magnesu sztabkowego</li> </ul>
ELEKTROMAGNESY	<p>Budowa i zasada działania elektromagnesu</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, czym różni się elektromagnes od magnesu<sup>f</sup></li> <li>podaje przykłady zastosowań elektromagnesów</li> <li>wie, że główną częścią elektromagnesu jest zwojnicą</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zasadę działania elektromagnesu<sup>f</sup></li> <li>wie, jak można wzmocnić jego oddziaływanie<sup>f</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>umie zbudować prosty elektromagnes<sup>f</sup></li> <li>wyjaśnia, dlaczego rdzeń powinien być z łatwo się magnesującego metalu (żelaza)<sup>f</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna i stosuje regułę prawej ręki dla zwojnicy, określa rodzaj oddziaływania dwóch zwojnic z prądem, znając kierunek prądu, lub określa kierunek prądu, znając położenie biegunów zwojnic<sup>f</sup></li> </ul>
SILNIKI ELEKTRYCZNE	<p>Budowa i zasada działania silnika elektrycznego.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że w silniku elektrycznym energia elektryczna zamienia się w energię mechaniczną<sup>f</sup></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje oddziaływanie magnetyczne jako podstawę działania silników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi podać elementy składowe budowy silnika elektrycznego oraz określić ich funkcje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi omówić zasadę działania silnika elektrycznego<sup>f</sup></li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi podać przykłady zastosowania silnika elektrycznego prądu stałego</li> </ul>	elektrycznych $f$		
INDUKCJA ELEKTROMAGNETYCZNA. Lekcja dodatkowa	Zjawisko indukcji elektromagnetycznej	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, na czym polega zjawisko indukcji elektromagnetycznej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zastosowania zjawiska indukcji elektromagnetycznej</li> <li>wie, że prądnicą prądu przemiennego służy do zamiany energii mechanicznej na energię elektryczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić budowę prądnicy prądu przemiennego</li> <li>wskazuje różne źródła sił napędowych w zależności od rodzaju elektrowni, w której produkuje się energię elektryczną</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że prąd elektryczny otrzymywany z prądnicy jest prądem przemiennym</li> <li>rozumie, jaka jest różnica pomiędzy prądem stałym i przemiennym</li> </ul>
<b>DRGANIA I FALE</b>					
DRGANIA	Ruch drgający. Amplituda, okres i częstotliwość drgań.	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch wahadła</li> <li>zna podstawowe pojęcia dotyczące ruchu drgającego: położenie równowagi, amplituda, okres, częstotliwość</li> <li>zna jednostkę częstotliwości</li> <li>umie wskazać przykłady ruchów drgających</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna pojęcie jedno pełne drganie i wiąże z okresem drgań oraz zmianami wychylenia ciała</li> <li>wie, że odwrotność okresu to częstotliwość ruchu</li> <li>potrafi wskazać położenie równowagi dla ciała drgającego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie zależność wychylenia ciała od czasu przedstawioną na wykresie, potrafi odczytać amplitudę i okres drgań z wykresu, oblicza częstotliwość drgań</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi doświadczalnie wyznaczyć okres i częstotliwość drgań wahadła</li> <li>rozumie, że długość nitki wahadła ma wpływ na okres drgań i częstotliwość wahadła</li> </ul>
DRGANIA — PRZEMIANY ENERGII	Przemiany energii w ruchu drgającym.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że w ruchu drgającym prędkość ciała i jego położenie zmienia się</li> <li>wie, że ze zmianą prędkości zmienia się energia kinetyczna ciała, a ze zmianą położenia ciała zmienia się energia potencjalna, zna wzory na <math>E_k</math> i <math>E_{pg}</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że rozciągnięta sprężyna posiada energię potencjalną sprężystości</li> <li>wie, że energia całkowita jest sumą <math>E_p + E_k</math></li> <li>rozumie różnicę między energią potencjalną sprężystości a potencjalną grawitacji</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że całkowita energia ciała drgającego jest stała, a zmieniają się <math>E_p</math> i <math>E_k</math>, potrafi określić w jakich położeniach ciała drgającego <math>E_p</math> i <math>E_k</math> jest maksymalna, w jakich równa 0, a w jakich rośnie lub maleje</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje położenia maksymalnej lub zerowej energii <math>E_p</math> lub <math>E_k</math> na wykresie wychylenia ciała od czasu w ruchu drgającym</li> <li>rozwiązuje zadania z wykorzystaniem wykresów zależności położenia od czasu</li> </ul>
ZJAWISKO REZONANSU. Lekcja dodatkowa	Zjawisko rezonansu.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, na czym polega zjawisko rezonansu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje przykłady rezonansu w przyrodzie oraz skutki zjawiska rezonansu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest częstotliwość drgań własnych ciała drgającego</li> <li>podaje warunek zajścia rezonansu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zademonstrować zjawisko rezonansu i objaśnić na wybranym przykładzie</li> </ul>

FALE MECHANICZNE	Rozchodzenie się fal mechanicznych. Opis fali.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że źródłem fali mechanicznej jest drgająca cząsteczka ośrodka</li> <li>wie, że rozchodzenie się fali w danym ośrodku oznacza przenoszenie tylko energii, a cząsteczki jedynie drgają wokół swoich położenia równowagi</li> <li>podaje przykłady fal mechanicznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że okres, częstotliwość i amplituda fali są takie same jak okres, częstotliwość i amplituda wybranej cząsteczki ośrodka, w którym rozchodzi się fala</li> <li>wie, że do opisu fali używa się długości fali, znanej symbol i jednostkę, oraz prędkości fali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wskazać długość fali na rysunku</li> <li>wie, że fala w danym ośrodku rozchodzi się ruchem jednostajnym i zna wzór <math>v = \frac{\lambda}{T}</math>, oblicza prędkość, znając długość i okres fali</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania i problemy o podwyższonym stopniu trudności</li> </ul>
DŹWIĘK	Amplituda i częstotliwość fal dźwiękowych. Infradźwięki i ultradźwięki.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że fala dźwiękowa jest falą mechaniczną</li> <li>wie, że fale dźwiękowe nie rozchodzą się w próżni</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że dźwięk charakteryzuje się wysokością i głośnością</li> <li>wie, od czego zależy wysokość dźwięku, a od czego – głośność</li> <li>zna jednostkę dB, wie, że hałas stanowi zagrożenie dla zdrowia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, co to jest oscylogram dźwięku i na jego podstawie potrafi porównać wysokość lub głośność dźwięków</li> <li>rozdzieli ultradźwięki, dźwięki słyszalne i infradźwięki <math>f</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia przykłady źródeł i zastosowania fal dźwiękowych <math>f</math></li> <li>demonstruje dźwięki o różnych częstotliwościach z wykorzystaniem drgającego przedmiotu lub instrumentu muzycznego</li> <li>rozwiązuje zadania nietypowe, potrafi zaprezentować oscylogram dźwięków pochodzących z różnych źródeł za pomocą dowolnego programu do analizy dźwięków</li> </ul>
<b>OPTYKA</b>					
FALE ELEKTROMAGNETYCZNE	Rodzaje fal elektromagnetycznych i ich zastosowania. Podobieństwa i różnice w rozchodzeniu się fal elektromagnetycznych i fal mechanicznych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że źródłem fal elektromagnetycznych są drgające ładunki elektryczne</li> <li>wie, że fale elektromagnetyczne mogą rozchodzić się w próżni z prędkością nazywaną prędkością światła, oznaczaną literą <math>c</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zna rodzaje fal elektromagnetycznych <math>f</math></li> <li>wymienia przykłady zastosowań poszczególnych rodzajów fal elektromagnetycznych <math>f</math></li> <li>wie, że światło jest jednym z rodzajów fal elektromagnetycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że do fal elektromagnetycznych stosuje się wzór <math>\lambda = \frac{c}{f}</math></li> <li>rozumie, że fala elektromagnetyczna na rozchodzi się w innych ośrodkach wolniej niż <math>c</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>oblicza długość fal elektromagnetycznych na podstawie ich częstotliwości</li> </ul>
ŚWIATŁO I CIEŃ	Źródła światła. Powstawanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że źródłem światła są ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że niektóre przedmioty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co oznacza pojęcie półcień</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że skutkiem powstawania cienia w układzie Ziemia-</li> </ul>

	cienia i półcienia.	emitujące promieniowanie widzialne <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że światło rozchodzi się prostoliniowo w ośrodkach jednorodnych</li> <li>wie, że jeśli na drodze światła pojawi się przeszkoda, to za nią powstaje cień</li> </ul>	„świecą” bo odbijają światło, więc nie są jego <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co oznacza pojęcie cień, potrafi pokazać cień dowolnego przedmiotu np. na ścianie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że aby powstał półcień, przedmiot powinien być oświetlany z kilku źródeł, lub źródła podłużnego, np. świetlówki</li> <li>potrafi konstrukcyjnie narysować powstawanie cienia i półcienia</li> </ul>	Księżyc-Słońce, jest występowanie zaćmienia Księżyca lub zaćmienia Słońca <ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wyjaśnić mechanizm zachodzenia tych zjawisk</li> <li>demonstruje zjawisko prostoliniowego rozchodzenia się światła</li> </ul>
ODBICIE I ROZPROSZENIE ŚWIATŁA	Zjawisko odbicia światła od powierzchni płaskich.  Prawo odbicia światła,  Zjawisko rozproszenia światła.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest zwierciadło i że może mieć różny kształt</li> <li>wie, na czym polega zjawisko odbicia światła</li> <li>podaje przykłady zachodzenia zjawisko odbicia światła</li> <li>zna prawo odbicia światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie pojęcie normalnej do powierzchni odbijającej, prawo odbicia i potrafi zaprezentować je w postaci graficzne</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje prawo odbicia do rozwiązywania problemów</li> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu od powierzchni chropowatej</li> <li>potrafi zaprezentować rozproszenie na rysunku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi obliczać miary kątów padania i odbicia światła</li> </ul>
ZWIERCIADŁA PŁASKIE	Konstrukcja obrazów w zwierciadłach płaskich.  Obraz pozorny.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, co to jest zwierciadło płaskie</li> <li>wie, że w zwierciadle płaskim powstaje obraz prosty, pozorny</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje prawo odbicia do konstruowania obrazów wytworzanych przez zwierciadło płaskie</li> <li>wie, że obrazy powstałe w zwierciadle płaskim są symetryczne do przedmiotu względem płaszczyzny zwierciadła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zademonstrować powstawanie obrazów w zwierciadle płaskim</li> <li>wie, jak i gdzie powstaje obraz uzyskany za pomocą zwierciadła płaskiego</li> <li>potrafi na przykładzie wyjaśnić, jaki obraz nazywamy pozornym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje powstawania obrazów bardziej skomplikowanych przedmiotów w zwierciadle płaskim</li> <li>podaje cechy powstałego obrazu</li> <li>wie, że zwierciadła płaskie mają zastosowanie również w wielu urządzeniach optycznych, aparatach fotograficznych itp.</li> </ul>
ZWIERCIADŁA SFERYCZNE WKŁĘSŁE	Zwierciadła sferyczne.  Ognisko i ogniskowa zwierciadła.  Konstrukcja obrazów w zwierciadłach wklęsłych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że gładkie powierzchnie, będące wycinkami powierzchni kuli nazywamy zwierciadłami kulistymi lub sferycznymi</li> <li>wie, że każde zwierciadło sferyczne ma ognisko i określa się dla niego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że zwierciadło wklęsłe skupia równoległą wiązkę światła</li> <li>wie, że ognisko <math>F</math> - to punkt, w którym skupiają się wszystkie odbite od zwierciadła promienie</li> <li>wie, że</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że w zwierciadłach wklęsłych otrzymujemy obrazy pozorne lub rzeczywiste, proste lub odwrócone, pomniejszone lub powiększone w zależności od ustawienia przedmiotu przed zwierciadłem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położzeń przedmiotu</li> <li>podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu</li> </ul>

		odległość ogniskową	ogniskowa $f$ - to odległość tego ogniska od powierzchni zwierciadła <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że ogniskowa jest połową promienia krzywizny zwierciadła</li> <li>wie, co oznacza pojęcie środek krzywizny zwierciadła i promień krzywizny zwierciadła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>jest świadomy, że gdy przedmiot ustawiony jest w ognisku, to obraz nie powstaje</li> <li>potrafi narysować zwierciadło wklęsłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko zwierciadła</li> </ul>	
ZWIERCIADŁA SFERYCZNE WYPUKŁE	Konstrukcja obrazów w zwierciadłach wypukłych.  Zastosowanie zwierciadeł wypukłych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że gdy promienie równoległe padają na wypukłą i wypolerowaną powierzchnię, to odbijają się tworząc wiązkę rozbieżną</li> <li>wie, że przedłużenia promieni odbitych przetną się po drugiej stronie zwierciadła, czyli w punkcie, które nazywamy ogniskiem pozornym <math>f</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi narysować zwierciadło wypukłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko pozorne zwierciadła</li> <li>wie, że obrazy powstające w zwierciadle wypukłym zawsze są pozorne, proste i pomniejszone</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położzeń przedmiotu</li> <li>podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje zastosowanie zwierciadeł sferycznych</li> <li>rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe</li> </ul>
ZAŁAMANIE ŚWIATŁA	Zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że zjawisko załamania światła zachodzi na granicy dwóch ośrodków, oraz objawia się zmianą kierunku rozchodzenia się światła</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że przyczyną załamania światła przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego jest zmiana jego prędkości podczas przechodzenia z jednego ośrodka do drugiego</li> <li>rozumie pojęcia granica ośrodków, promień padający, promień odbity,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi narysować schemat biegu promienia światła przy przejściu np. z powietrza do wody i na odwrót, rozumie związek kąta załamania z kątem padania i prędkością światła w danym ośrodku</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje efekty wynikające ze zjawiska załamania światła zachodzącego w przyrodzie, np. miraż, „złamana” łyżeczka w szklance z wodą, przejście światła przez warstwy ciepłego powietrza o różnych gęstościach i inne</li> <li>wyjaśnia działanie światłowodu i uwięzionego w nim promienia</li> </ul>

			promień załamany, normalna, czyli prostopadła do granicy ośrodków		
SOCZEWKI WYPUKŁE	Ognisko i ogniskowa soczewki.  Konstrukcja obrazów w soczewkach wypukłych.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że soczewka to bryła ograniczona dwiema powierzchniami sferycznymi, albo jedną płaską i jedną sferyczną</li> <li>wie, jak wyglądają soczewki wypukłe</li> <li>wie, co to jest oś optyczna i gdzie na tej osi znajduje się środek soczewki</li> <li>odróżnia soczewki wypukłe od soczewek wklęsłych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że równoległa wiązka światła po przejściu przez soczewkę wypukłą zostaje skupiona w jednym punkcie - ognisku soczewki</li> <li>wie, że soczewka dwuwypukła ma dwa ogniska po obu stronach soczewki</li> <li>wie, jak biegną charakterystyczne, dla konstrukcji obrazu, promienie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że za pomocą soczewki wypukłej można uzyskać obrazy o różnych cechach w zależności od ustawienia przedmiotu</li> <li>potrafi konstruować obrazy i określać ich cechy</li> <li>rozumie, że pozorne obrazy w soczewce wypukłej powstają po tej samej stronie soczewki, co ustawiony przed nią przedmiot</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że w przypadku ustawienia przedmiotu w ognisku soczewki, jego obraz nie powstanie</li> <li>rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe</li> <li>demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wypukłej</li> </ul>
SOCZEWKI WKŁĘSŁE I WADY WZROKU	Wykreślanie obrazów w soczewkach wklęsłych.  Dalekowzroczność.  Krótkowzroczność.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że wiązka promieni równoległych padająca na soczewkę dwuwklęsłą staje się wiązką rozbieżną</li> <li>wie, że soczewkę wklęsłą nazywamy soczewką rozpraszającą</li> <li>wie, że przedłużenia promieni rozbieżnych przecinają się w jednym punkcie, tworząc ognisko pozorne dla tej soczewki</li> <li>wie, że soczewka dwuwklęsła ma dwa ogniska pozorne po obu stronach soczewki</li> <li>zna budowę oka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że obrazy powstające w soczewkach rozpraszających są zawsze pozorne, proste i pomniejszone, niezależnie od ustawienia przedmiotu przed soczewką</li> <li>rozumie pojęcie akomodacji</li> <li>rozumie pojęcie krótkowzroczności i dalekowzroczności <math>f</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi wykreślać obrazy w soczewkach rozpraszających oraz podaje cechy powstałego obrazu</li> <li>rozumie, że skoro krótkowidz nie widzi wyraźnie obiektów z oddali, to soczewka jego oka skupia światło zbyt silnie i aby skorygować tę wadę należy zastosować soczewki rozpraszające <math>f</math></li> <li>wie, że dalekowzroczność można skorygować, stosując soczewki skupiające <math>f</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zauważa podobieństwo w działaniu oka i aparatu fotograficznego, potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę</li> <li>demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wklęsłej</li> </ul>
UKŁADY OPTYCZNE.	Konstruowanie obrazów w	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że aby wyraźnie oglądać</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że mikroskop to</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rysuje powstawanie</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykreśla obrazy dla dowolnego układu</li> </ul>

Lekcja dodatkowa	przrządach z układem dwóch soczewek	bardzo małe objekty, lub bardzo dalekie, używa się układu kilku soczewek	urządzenie optyczne dające obraz powiększony i pozorny, który powstaje dzięki przejściu światła przez układ soczewek obiektywu i okularu <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że luneta służy do oglądania dużych obiektów, znajdujących się bardzo daleko od nas</li> <li>wie, że luneta działa podobnie do działania mikroskopu</li> </ul>	obrazu za pomocą układu soczewek skupiających, układu soczewek jednej skupiającej i rozpraszającej, określa cechy powstałego obrazu <ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że obraz powstały w pierwszej soczewce jest przedmiotem dla działania drugiej soczewki</li> <li>konstruuje obraz powstający w mikroskopie, konstruuje obraz powstały w lunecie</li> </ul>	dowolnych soczewek
ROZSZCZEPIENIE ŚWIATŁA	Różnice między światłem słonecznym, a światłem laserowym, Badanie rozszczepienia światła w pryzmacie.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że pryzmat to graniastosłup, wykonany np. ze szkła</li> <li>wie, że światło, przechodząc przez pryzmat, załamuje się dwukrotnie - przy wchodzeniu i przy wychodzeniu z pryzmatu</li> <li>wie, że rozszczepienie światła polega na rozdzieleniu na składowe o różnych barwach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wie, że równoległe promienie lasera po przejściu przez pryzmat zmieniają kierunek, ale nadal biegną równoległe</li> <li>wie, że światło białe po wyjściu z pryzmatu staje się rozbieżną wiązką promieni o różnych barwach</li> <li>wyjaśnia, że dany obiekt jest koloru czerwonego, bo promień o takiej barwie jest odbijany, a promienie o pozostałych barwach są pochłaniane</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że rozszczepienie światła w pryzmacie spowodowane jest tym, że w szkle promienie o różnych barwach rozchodzą się z różnymi prędkościami</li> <li>opisuje światło lasera jako jednobarwne i ilustruje to brakiem rozszczepienia w pryzmacie</li> <li>potrafi podać przykład zjawiska rozszczepienia światła zachodzącego w przyrodzie (np. tęcza),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>potrafi zademonstrować zjawisko rozszczepienia światła białego w pryzmacie</li> <li>potrafi pokazać, że kręcąc kolorowym krążkiem Newtona, otrzymujemy krążek w kolorze białym</li> <li>wyjaśnia powstawanie tęczy</li> </ul>

## ASPEKTY WYCHOWAWCZE SZCZEGÓŁOWYCH CELÓW EDUKACYJNYCH

Lekcje fizyki umożliwiają kształtowanie wielu celów wychowawczych. Należy zdać sobie sprawę, że ich osiągnięcie wymaga cierpliwości i systematycznej pracy. Wiele z tych celów zostanie osiągniętych w starszych klasach szkoły podstawowej, a niektóre dopiero w liceum. Żeby tak się stało, należy dążyć do ich realizacji jak najwcześniej.

### Szczegółowe cele wychowawcze

#### Uczeń:

- uważnie notuje niezbędne informacje,
- zapisuje w sposób pełny i czytelny omawiane wielkości zarówno w zeszycie, jak i na tablicy,
- szanuje sprzęt pomiarowy,
- dba o ład na stanowisku pracy,
- w razie potrzeby śmiało zadaje pytania,
- starannie wykonuje rysunki i wykresy, korzystając z przyborów kreślarskich,
- dokładnie zapisuje rozwiązania zadań,
- starannie wykonuje pomiary,
- w miarę możliwości samodzielnie rozwiązuje proste zadania,
- starannie wykonuje proste ćwiczenia,
- wykonuje dokładnie obliczenia, korzystając w razie potrzeby z kalkulatora w telefonie komórkowym,
- rozwiązując zadania na tablicy, z uwagi na potrzeby i oczekiwania koleżanek i kolegów, czytelnie i dokładnie zapisuje wszystkie etapy rozwiązania,
- w miarę potrzeby i możliwości służy pomocą kolegom,
- wypowiadając się, precyzyjnie formułuje myśli,
- precyzyjnie i jasno odpowiada na postawione pytania,
- wykazuje umiejętność pracy w grupie,
- w razie potrzeby potrafi pokierować pracą grupy,
- potrafi dobrze zorganizować sobie pracę,
- z zaangażowaniem pogłębia wiedzę, poszukując dodatkowych informacji w różnych źródłach (literatura, internet).

---

*f* Wymaganie fakultatywne, w przypadku którego decyzję o jego zrealizowaniu oraz zakresie, w jakim będzie ono zrealizowane, podejmuje nauczyciel na podstawie oceny dostępnego czasu, umiejętności uczniów i ich zainteresowania danym zagadnieniem.