

To nasz świat. Fizyka

Program nauczania fizyki dla drugiego etapu edukacyjnego (klasy VII–VIII szkoła podstawowa)
zgodny z podstawą programową obowiązującą od 1 września 2017 r.
(z uwzględnieniem zmian wchodzących w życie od 1 września 2024 r.)

P. Niezurawski, I. Szczepańska, M. Koprowska

Spis treści

UWAGI WSTĘPNE	2
OGÓLNE CELE EDUKACYJNE	2
RAMOWY ROZKŁAD MATERIAŁU	3
MATERIAŁ NAUCZANIA I OPIS ZAŁOŻONYCH OSIĄGNIĘĆ UCZNIĄ	4
Klasa VII	4
Klasa VIII	15
ASPEKTY WYCHOWAWCZE SZCZEGÓŁOWYCH CELÓW EDUKACYJNYCH	27
PROPOZYCJE METOD OCENIANIA	27
PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW	29



Gdańsk 2024

UWAGI WSTĘPNE

Program nauczania *To nasz świat. Fizyka* jest zgodny z aktualną podstawą programową dla drugiego etapu edukacyjnego, klas VII–VIII szkoły podstawowej. Podczas układania programu uwzględniono liczbę czterech godzin fizyki proponowaną przez MEN w ramowym planie nauczania, po dwie w każdej klasie.

Program został opracowany z uwzględnieniem potrzeb i możliwości uczniów klas VII i VIII, zarówno tych mających trudności z przyswajaniem wiedzy, przeciętnych, jak i zdolnych, zainteresowanych fizyką.

Program prezentuje treści kształcenia, rozpoczynając od tematów dotyczących oddziaływań i materii, które uznano za łatwiejsze do przyswojenia przez uczniów dopiero rozpoczynających naukę fizyki. Układ pozostałych treści zachowano zgodnie z proponowanym w obowiązującej podstawie programowej.

Program *To nasz świat. Fizyka* jest skorelowany z programem *Matematyka z plusem*.

Do programu *To nasz świat Fizyka* są wydawane podręczniki, zeszyty ćwiczeń i podręczniki w wersji elektronicznej. Nauczyciele mogą także korzystać z kompozytora kart pracy i sprawdzianów oraz innych książek przydatnych w pracy z uczniami.

OGÓLNE CELE EDUKACYJNE

Lekcje fizyki są okazją do wszechstronnego rozwoju każdego ucznia. Dlatego oprócz dążenia do przekazania uczniom podstawowych treści fizycznych należy zadbać o osiągnięcie celów ogólnych związanych zarówno z kształceniem, jak i z wychowaniem. Cele te zostały zwięźle opisane w podstawie programowej w postaci czterech punktów:

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

Program *To nasz świat. Fizyka* zakłada realizację powyższych celów przez rozwijanie myślenia oraz rozwijanie osobowości.

Rozwijanie myślenia – cele kształcące

- Zapoznanie z podstawowymi prawami opisującymi przebieg zjawisk fizycznych.
- Rozwijanie umiejętności logicznego rozumowania, rozróżniania przyczyn i skutków zdarzeń. Kształcenie umiejętności dostrzegania powiązań przyczynowo-skutkowych.
- Rozwijanie umiejętności badawczych: dokonywanie obserwacji, przeprowadzanie eksperymentów.
- Rozwijanie zdolności myślenia twórczego (analitycznego i syntetycznego), umiejętności wnioskowania oraz stawiania i weryfikowania hipotez.
- Rozwijanie zainteresowań fizyką.

- Ukazywanie powiązań wiedzy zdobytej na lekcjach z sytuacjami zachodzącymi w życiu codziennym oraz innymi dziedzinami wiedzy.
- Rozwijanie umiejętności czytania ze zrozumieniem tekstu fizycznego. Przygotowanie do korzystania z tekstów użytkowych zawierających symbole i wyrażenia fizyczne.
- Rozwijanie umiejętności odczytywania i interpretowania danych.
- Wdrażanie do stosowania doświadczenia jako sposobu weryfikacji hipotez.
- Wyrabianie umiejętności posługiwania się prostymi przyrządami pomiarowymi.
- Utwierdzenie w przekonaniu, że w realnym świecie każdy pomiar obarczony jest jakąś niepewnością.
- Kształcenie umiejętności poszukiwania potrzebnych informacji w różnych źródłach.
- Kształcenie umiejętności stosowania schematów, symboli literowych, rysunków i wykresów.
- Rozwijanie umiejętności rozwiązywania problemów. Wyrabianie nawyku sprawdzania, czy otrzymany wynik ma sens lub jest zgodny z rzeczywistością, i korygowanie popełnionych błędów.

Rozwijanie osobowości – cele wychowawcze

- Kształcenie pozytywnego nastawienia do podejmowania wysiłku intelektualnego oraz postawy dociekliwości.
- Kształcenie nawyku systematycznego i planowego wzbogacania wiedzy.
- Uczenie dobrej organizacji pracy, kształcenie nawyku korzystania z przyborów kreślarskich, kalkulatora oraz nowoczesnych technologii informacyjno-komunikacyjnych.
- Wyrabianie systematyczności, pracowitości, wytrwałości i staranności.
- Rozwijanie umiejętności pracy w grupie.
- Rozwijanie umiejętności manualnych przy wykonywaniu indywidualnych doświadczeń pomiarowych.
- Uczenie jasnego i precyzyjnego stawiania pytań oraz udzielania odpowiedzi.
- Rozwijanie umiejętności prowadzenia dyskusji i argumentowania.
- Kształcenie umiejętności krytycznego odbierania pseudonaukowych informacji.
- Przygotowanie do pokonywania stresu w sytuacjach egzaminacyjnych.
- Uświadamianie zagrożeń środowiska przyrodniczego, a także kształcenie wrażliwości oraz odpowiedzialności za jego stan.
- Wpajanie szacunku dla dobra wspólnego.

RAMOWY ROZKŁAD MATERIAŁU

Poniższa tabela przedstawia podział głównych treści programowych między poszczególne klasy oraz orientacyjną liczbę godzin potrzebnych na ich realizację.

W roku szkolnym wypada około 190 dni lekcyjnych. Licząc po dwie godziny tygodniowo, otrzymujemy nominalnie 76 lekcji fizyki rocznie. Wiadomo, że pewną liczbę godzin trzeba odliczyć ze względu na absencję, wycieczki, imprezy szkolne itp. Zakładamy, że nauczyciel może przeznaczyć na realizację materiału około 60 jednostek lekcyjnych. Materiał został tak rozplanowany, aby nauczyciel miał dodatkowe godziny rezerwy na przeprowadzenie dodatkowych doświadczeń (Festiwale Fizyki), dodatkowe lekcje ćwiczeniowe, utrwalanie omawianych treści bądź zrealizowanie materiału wykraczającego poza podstawę programową.

Zgodnie z założeniami do podstawy programowej w podanym niżej przydziale godzin uwzględniono w każdym dziale trzy jednostki lekcyjne na powtórzenie, pracę klasową i jej omówienie lub poprawę.

Części	Działy	Liczba godzin
Klasa VII	Oddziaływania i materia	15
	Ciśnienie i siła wyporu	9
	Ruch i siły	13
	Praca, energia, moc	11
Klasa VIII	Zjawiska cieplne	7
	Elektryczność	11
	Magnetyzm	7
	Drgania i fale	6
	Optyka	13

Suma godzin w klasie VII: 48

Suma godzin w klasie VIII: 44

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:
ODDZIAŁYWANIA I MATERIA					
FIZYKA - POSZUKIWANIE ZROZUMIENIA	Fizyka jako nauka. Metoda naukowa poznawania świata. Niepewność pomiarowa. Zapis wyników pomiarów.	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje proste pomiary wie, że oprócz podania wyniku pomiaru należy podać jednostkę mierzonej wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje zjawiska, którymi zajmuje się fizyka wie, że metoda naukowa wiąże się z eksperymentem wie, że każdy pomiar obarczony jest niepewnością pomiarową 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykładowy problem i proponuje proste doświadczenie jako metodę naukową weryfikującą ten problem wie, od czego może zależeć niepewność pomiaru i jak odczytać jej wartość 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie sprawdzające daną hipotezę wykonuje proste pomiary i zapisuje wyniki wraz z niepewnością pomiarową interpretuje znaczenie wyniku podanego z niepewnością pomiarową wyciąga wnioski z przeprowadzonego eksperymentu
RODZAJE ODDZIAŁYWAŃ	Oddziaływanie ciał na siebie. Wzajemność oddziaływań.	<ul style="list-style-type: none"> zna oddziaływania elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady oddziaływań i opisuje ich skutki jest świadomy, że wszystkie 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wskazać przykłady oddziaływań z otoczenia i opisać ich skutki rozumie, że wielkość 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje inne rodzaje oddziaływań niż elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne wie, że oddziaływania

		<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie są skutki tych oddziaływań • wie, że oddziaływania są zawsze wzajemne 	<p>ciała oddziałują na siebie grawitacyjnie</p> <ul style="list-style-type: none"> • rozumie, co to znaczy wzajemność oddziaływań 	<p>oddziaływań grawitacyjnych zależy od mas oddziałujących ciał</p>	<p>elektryczne i magnetyczne są oddziaływaniami elektromagnetycznymi</p> <ul style="list-style-type: none"> • demonstruje wzajemność oddziaływań
<p>ATOMY. Lekcja dodatkowa</p>	<p>Budowa materii. Atom. Jądro atomowe. Elektron. Oddziaływania między atomami. Skutki oddziaływań.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że materia zbudowana jest z atomów • wie, że w skład atomu wchodzi jądro atomowe i elektrony • wie, że jądro i elektrony wzajemnie się przyciągają 	<ul style="list-style-type: none"> • umie narysować schemat budowy atomu • wie, że przyciąganie elektronów do jądra jest oddziaływaniem elektrycznym i wzajemnym • wie, że oddziaływanie elektryczne występuje także między atomami • podaje skutki oddziaływań elektrycznych między atomami 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje i wyjaśnia przykład występowania oddziaływań między dowolnymi ciałami, uwzględniając oddziaływania elektryczne między atomami • wie, że między atomami występują również oddziaływania magnetyczne • wie, jakie są skutki oddziaływań magnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że skutki oddziaływań magnetycznych nie zawsze są wyraźnie widoczne • wskazuje przykład oddziaływań magnetycznych • umie omówić skutki tych oddziaływań
<p>SIŁA I JEJ CECHY</p>	<p>Siła jako miara oddziaływań. Graficzny obraz siły. Cechy wektora. Pomiar wartości siły.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna jednostkę siły • wie, jak graficznie przedstawić siłę • zna cechy wektora • potrafi zmierzyć siłę ciężkości • wie, do czego służy siłomierz • wie, jak działa siłomierz 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to znaczy wielkość wektorowa • rysuje wektor siły • wskazuje i nazywa wszystkie cechy wektora • potrafi podać zakres używanego siłomierza 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie różnicę między wektorem a skalarem • stosuje odpowiednie oznaczenie siły na rysunku i poprawny zapis wartości siły • rozumie, że przyłożenie takiej samej siły do różnych punktów ciała może wywołać różne skutki 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić wartość, kierunek i zwrot siły działającej na wybrany obiekt przedstawiony na rysunku • potrafi samodzielnie narysować wektory sił o zadanych kierunkach i określonych skalą wartościach
<p>RODZAJE SIŁ</p>	<p>Rodzaje sił i ich własności. Przykłady sił w różnych sytuacjach praktycznych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa siły występujące w określonych sytuacjach • określa skutki działania tych sił 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że siła ciężkości to siła, jaką Ziemia działa na każde ciało • wie, że siła nacisku ma związek z naciskiem jednego ciała na drugie • wie, że siła sprężystości ma związek z odkształcaniem ciała • wie, że siła oporów ruchu utrudnia ruch ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że jedne siły działają na ciała, które nie muszą stykać się, a inne siły występują tylko w sytuacji stykających się ciał • potrafi, w sytuacji przedstawionej na rysunku, narysować i nazwać siły, oraz określić ich kierunek i zwrot 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w swoim otoczeniu sytuację, w której na ciało działają siły • przedstawia tę sytuację schematycznie na rysunku, zaznaczając te siły i nazywając je

			<ul style="list-style-type: none"> • zna własności poszczególnych sił 		
RÓWNOWAŻENIE SIŁ	Siła wypadkowa. Siły działające na ciało w spoczynku.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że działanie kilku sił można zastąpić jedną siłą • wie, że siłę wypadkową określa się, uwzględniając wszystkie cechy wektorów sił składowych • rozumie co to znaczy, że siły się równoważą 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje siłę wypadkową i oblicza jej wartość (dla sił o jednakowych kierunkach), w sytuacji przedstawionej graficznie • wie, w jakim wypadku, siła wypadkowa jest równa zero 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi opisaną słownie sytuację przedstawić schematycznie na rysunku • zaznacza siły działające na ciało • wyznacza siłę wypadkową oraz poprawnie interpretuje wynik 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje typowe dla tematu zadania i problemy graficznie oraz rachunkowo
ZASADA AKCJI I REAKCJI	Wzajemność oddziaływań. III zasada dynamiki Newtona. Pojęcia siły akcji i reakcji.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że oddziaływania są wzajemne • zna III zasadę dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki • wie, że siły akcji i reakcji się nie równoważą 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w konkretnym przykładzie siły akcji i reakcji • wie, że dzięki wzajemności oddziaływań możemy się przemieszczać 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zachowanie się ciał w różnych sytuacjach, posługując się III zasadą dynamiki
MASA A SIŁA CIĘŻKOŚCI	Masa. Ciężar. Obliczanie ciężaru ciała o znanej masie. Jednostki masy.	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie różnice pomiędzy pojęciami <i>masa</i>, <i>ciężar</i> i <i>waga</i> • wie, na czym polega pomiar masy ciała • mierzy masę ciała za pomocą wagi • zna podstawową jednostkę masy 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że masę ciała można wyznaczyć za pomocą siłomierza • wie, że ciężar ciała jest tym większy, im większa jest masa ciała • oblicza ciężar ciała na Ziemi, znając jego masę • wie, co to jest międzynarodowy układ jednostek miar 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zinterpretować pojęcie przyspieszenia grawitacyjnego • stosuje wzór $F_g = m \cdot g$ oraz jego przekształcenia • wie, że ciężar tego samego ciała jest mniejszy na Księżycu niż na Ziemi • przelicza sprawnie jednostki masy: t, kg, dag, g, mg 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić, dlaczego podniesienie przedmiotu na Księżycu wymaga użycia mniejszej siły niż podniesienie go na Ziemi • wie, że użytecznym wzorcem 1 kg jest masa 1 l destylowanej wody o temperaturze 4°C • oblicza siłę ciężkości i masę w różnych sytuacjach opisanych w zadaniach
STANY SKUPIENIA	Stany skupienia materii. Własności ciał stałych, cieczy i gazów. Jednostki objętości.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że substancje występują w trzech stanach skupienia • umie nazwać te stany • zna własności dotyczące kształtu i objętości ciał stałych, cieczy i gazów 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ta sama substancja może występować w różnych stanach skupienia • zna jednostki objętości: l, ml, dm³, mm³, cm³, m³ 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie określenie <i>wysokość słupa cieczy</i>, potrafi się nim posługiwać • oblicza objętość prostopadłościanego naczynia i cieczy lub gazu w nim się znajdujących • potrafi zamieniać jednostki objętości 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza i oblicza wysokość słupa cieczy • wykorzystuje pojęcie objętości do rozwiązywania nietypowych zadań i obliczania masy • potrafi zaproponować doświadczenie potwierdzające określoną własność ciała stałego, cieczy lub gazu

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"> • wie, że wszystkie substancje składają się z atomów i cząsteczek • wie, że wszystkie cząsteczki i atomy są w ciągłym ruchu • wie, że rodzaj ruchu cząsteczek jest inny w różnych stanach skupienia, bo różne są odległości między cząsteczkami i atomami 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że makroskopowe właściwości substancji w danym stanie skupienia wynikają z jej budowy wewnętrznej • wie, w jakich jednostkach długości wyrazić średnicę atomu 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje i nazywa określony stan skupienia substancji na podstawie rysunku budowy wewnętrznej tej substancji • wyjaśnia charakterystyczną własność danego stanu skupienia w oparciu o budowę wewnętrzną 	<ul style="list-style-type: none"> • sprawnie dokonuje obliczeń, posługując się jednostkami długości takimi jak mikrometr i milimetr • wie, że wśród ciał stałych są takie, które mają uporządkowaną strukturę • potrafi podać przykłady kryształów • potrafi podać przykłady 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"> • wie, jakie siły nazywamy siłami spójności, a jakie siłami przylegania • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady manifestowania się sił oddziaływania międzycząsteczkowego w różnych sytuacjach (spinacz na wodzie, formowanie się kropeł)^f • potrafi wyjaśnić powstawanie zjawiska napięcia powierzchniowego z uwzględnieniem sił międzycząsteczkowych 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zademonstrować zjawisko napięcia powierzchniowego • wie, w jaki sposób można zmniejszyć napięcie powierzchniowe cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje istnienie sił przylegania na podstawie wybranych przez siebie przykładów • zna pojęcia kohezja i adhezja i umie je wyjaśnić
GĘSTOŚĆ. JEDNOSTKI GĘSTOŚCI	Gęstość. Jednostki gęstości. Wyznaczanie gęstości cieczy.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest gęstość substancji • zna jednostki gęstości substancji 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji • potrafi obliczyć masę substancji, znając jej gęstość i objętość • potrafi powiązać jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstość cieczy • potrafi odczytać dane potrzebne do zadania z tablic fizycznych oraz z wykresu
WYZNACZANIE GĘSTOŚCI	Wyznaczanie gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że do wyznaczenia gęstości ciała, należy ciało zważyć i wyznaczyć jego objętość 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć objętość ciała o kształcie prostopadłościanu • potrafi obliczyć gęstość, znając masę i objętość ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć objętość ciała stałego o nieregularnym kształcie, a następnie wyznaczyć gęstość takiego ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że gęstość tej samej substancji w różnych stanach skupienia jest różna, bo różne są odległości między cząsteczkami w poszczególnych stanach skupienia

			<ul style="list-style-type: none"> • wie, że do wyznaczenia objętości ciała stałego o nieregularnym kształcie musi wykorzystać cylinder miarowy z wodą 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi przekształcić wzór na gęstość, tak aby wyznaczyć objętość ze wzoru • wie, że gęstość substancji sypkich nie jest stała 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczać gęstość ciał stałych na drodze doświadczalnej • potrafi rozwiązywać zadania, obliczając gęstość lub masę, lub objętość ciała
CIŚNIENIE I SIŁA WYPORU					
CIŚNIENIE	<p>Pojęcie ciśnienia. Związek ciśnienia z siłą i powierzchnią. Jednostki ciśnienia. Ciśnienie atmosferyczne.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna definicję ciśnienia • wie, że można je zmienić poprzez zmianę siły nacisku, lub zmianę powierzchni, na którą działa siła • wie, że jednostką ciśnienia jest paskal 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, czym spowodowane jest ciśnienie gazu na ścianki naczynia • wie, że powietrze wywiera ciśnienie, które nazywamy atmosferycznym • wie, że ciśnienie atmosferyczne wyraża się zwykle w hektopaskalach 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać przykład działania ciśnienia atmosferycznego i jego skutki • potrafi obliczyć ciśnienie w prostych zadaniach • potrafi przeliczać jednostki ciśnienia Pa na hPa. • potrafi przeliczać dowolne jednostki powierzchni na m² 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie siły parcia • potrafi obliczyć siłę parcia przy znanym ciśnieniu i znanym polu powierzchni • demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego
PRAWO PASCALA	<p>Prawo Pascala. Zastosowanie prawa Pascala.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna prawo Pascala • jest świadomy, że prawo Pascala dotyczy ciśnienia wywieranego z zewnątrz na ciecz lub gaz, a nie na ciała stałe 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu lub cieczy w pojemniku • podaje przykłady zastosowania prawa Pascala (prasa hydrauliczna, podnośnik hydrauliczny) • zna zasadę działania prasy hydraulicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykorzystać prawo Pascala do zapisania zasady działania prasy w postaci matematycznej $p_1 = p_2$ • potrafi obliczyć siłę F_2 uzyskaną w działaniu podnośnika hydraulicznego przy znanym ilorazie powierzchni i sile działającej na mały tłok prasy 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zademonstrować prawo Pascala • potrafi stosować prawo Pascala do rozwiązywania trudniejszych zadań
CIŚNIENIE HYDROSTATYCZNE	<p>Ciśnienie hydrostatyczne. Zależność ciśnienia hydrostatycznego od rodzaju cieczy i wysokości słupa cieczy.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie co to jest ciśnienie hydrostatyczne • wie, że ciśnienie hydrostatyczne zależy od rodzaju cieczy i głębokości w tej cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie ciśnienia hydrostatycznego • wie, że w zbiornikach wodnych, np. w jeziorze, ciśnienie hydrostatyczne jest większe na większych głębokościach 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć ciśnienie hydrostatyczne na danej głębokości w określonej cieczy • wie, że ciśnienie można wyrażać w kilopaskalach, potrafi przeliczać je na paskale • wie, że ciśnienie całkowite, na pewnej głębokości w jeziorze, składa się z ciśnienia hydrostatycznego wody i ciśnienia atmosferycznego (zewnątrznego) 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ciśnienie hydrostatyczne nie zależy od masy cieczy, a od wysokości jej słupa • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności • potrafi odczytać dane do zadania z wykresu i je zinterpretować • demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy • rozumie co oznacza <i>paradoks hydrostatyczny</i>

NACZYNIA POŁĄCZONE. Lekcja dodatkowa	Wpływ ciśnienia na zachowanie się cieczy w naczyniach połączonych. Zastosowanie naczyni połączonych.	<ul style="list-style-type: none"> wie, jak wyglądają naczynia połączone wie, jak zachowuje się ciecz wlewna do jednego ramienia naczyni połączonych potrafi podać przykłady zastosowania naczyni połączonych potrafi podać przykłady zastosowania naczyni połączonych 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady naczyni połączonych wie, że w otwartych naczyniach połączonych poziom cieczy jest taki sam w każdym naczyniu, niezależnie od jego kształtu potrafi omówić przykładowe zastosowania naczyni połączonych 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że zmiana ciśnienia nad cieczą w jednym z naczyni może spowodować zmianę poziomu cieczy w tym naczyniu potrafi rozwiązać proste problemy nierachunkowe 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, dlaczego w naczyniach połączonych poziomy różnych niemieszających się cieczy są na różnych wysokościach i wynika to z różnych gęstości tych cieczy rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności
PRAWO ARCHIMEDESA	Prawo Archimedeasa. Wyznaczanie siły wyporu.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że na ciało zanurzone w cieczy, oprócz siły grawitacji, działa siła wyporu potrafi określić kierunek i zwrot siły wyporu zna treść prawa Archimedeasa 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że wartość siły wyporu jest równa ciężarowi cieczy wypartej przez to ciało zna wzór na obliczanie wartości siły wyporu 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyznaczyć wartość siły wyporu przy wykorzystaniu siłomierza potrafi porównać siły wyporu dla tego samego ciała zanurzonego w różnych cieczach na podstawie głębokości zanurzenia potrafi obliczyć wartość siły wyporu na podstawie wzoru 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że siła wyporu działa na ciała również w gazach potrafi rozwiązywać zadania i problemy nierachunkowe
PŁYWANIE A SIŁA WYPORU	Pływanie ciał a siła wyporu.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że od relacji sił wyporu i grawitacji zależy, czy ciało wypłynie na powierzchnię cieczy, czy utonie, czy będzie pływało w pełnym zanurzeniu 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi określić, jak po włożeniu do cieczy zachowa się ciało, na podstawie relacji sił wyporu i grawitacji 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi narysować w postaci wektorów z zachowaniem skali siły działające na zanurzone ciało potrafi w sytuacji przedstawionej graficznie, wyjaśnić zachowanie się zanurzonego ciała potrafi, za pomocą siłomierza wartość siły wyporu działającą na zanurzone ciało 	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje prawo Archimedeasa rozwiązuje zadania dotyczące pływania ciał i obliczania siły wyporu
PŁYWANIE A GĘSTOŚĆ	Wpływ gęstości cieczy na pływanie ciał. Wyznaczanie gęstości cieczy.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że gęstość cieczy ma wpływ na to czy ciało w niej pływa czy tonie wie, że obserwacja zachowania ciała zanurzonego w płynie pozwala porównać gęstość ciała z gęstością płynu 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyznaczyć wielkość zanurzenia pływającego ciała na podstawie równowagi sił grawitacji i wyporu potrafi wyznaczyć gęstość cieczy, znając wartość siły wyporu i objętość wypartej cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza eksperyment pozwalający wyznaczyć gęstość cieczy rozwiązuje zadania dotyczące siły wyporu, gęstości cieczy, objętości wypartej cieczy

RUCH I SIŁY					
RUCH I JEGO OPIS	Względność ruchu. Tor, droga, Zaokrąglanie wyników. Przeliczanie jednostek drogi i czasu.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega względność ruchu • wie, co to jest tor i czym różni się od drogi • wie, jaki ruch nazywamy prostoliniowym • zna jednostki drogi i czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady względności ruchu • zna symbole oznaczające drogę i czas • zna podstawowe jednostki drogi i czasu w układzie SI • wie, co oznacza zaokrąglanie liczby do jednej lub dwóch cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi przeliczać jednostki drogi i czasu • potrafi zaokrąglać liczby do określonych cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi stosować wiadomości i umiejętności do rozwiązywania zadań
PRĘDKOŚĆ. JEDNOSTKI PRĘDKOŚCI	Prędkość. Obliczanie prędkości. Jednostki prędkości.	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie prędkości • zna jednostki prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że prędkość to wielkość wektorowa • zna oznaczenie prędkości w postaci wektorowej • oblicza wartość prędkości w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie wielkości trzeba znać, aby wyznaczyć prędkość • potrafi przeliczać jednostki prędkości z $\frac{\text{km}}{\text{h}}$ na $\frac{\text{m}}{\text{s}}$ i odwrotnie 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi przeprowadzić 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.	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnym prostoliniowym 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę w ruchu jednostajnym • wykonuje działania na jednostkach prędkości i czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres zależności drogi od czasu dla ruchu jednostajnego na podstawie danych zebranych w tabeli • odczytuje informacje z wykresu s od t 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczyć prędkość na podstawie wykresu s od t • rozwiązuje zadania rachunkowe
WYKRESY PRĘDKOŚCI	Tworzenie i analiza wykresów prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ruch jednostajny można opisać za pomocą wykresu zależności v od t • wie, że drogę w ruchu jednostajnym oblicza się ze wzoru $s = v \cdot t$ 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć drogę w ruchu jednostajnym na podstawie wykresu v od t • potrafi narysować wykres s od t na podstawie wykresu v od t 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć czas, przekształcając wzór $s = v \cdot t$ • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności
RUCH ODCINKAMI JEDNOSTAJNY	Opis ruchu odcinkami jednostajnego. Wykresy ruchu.	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi odczytać informacje z wykresów s od t i v od t • potrafi na podstawie wykresów porównywać prędkości i drogi przebyte w poszczególnych etapach podróży 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować wykres s od t i v od t na podstawie słownego opisu ruchu badanego obiektu 	<ul style="list-style-type: none"> • 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.	<ul style="list-style-type: none"> rozumie różnicę między prędkością średnią a chwilową wie, jak obliczać prędkość średnią na podstawie wzoru 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć prędkość średnią podróży składającej się z kilku etapów, opisaną słownie 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, przedstawionej na wykresie s od t 	<ul style="list-style-type: none"> 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.	<ul style="list-style-type: none"> potrafi odróżnić ruchy przyśpieszony i jednostajny wie, że przyśpieszenie wiąże się z przyrostem prędkości zna definicję i jednostkę przyśpieszenia wyjaśnia nazwę ruchu jednostajnie przyśpieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość przyśpieszenia na podstawie definicji interpretuje przyśpieszenie jako przyrost prędkości w jednostce czasu wie, że jeśli przyrost prędkości jest taki sam w każdej sekundzie, to ciało przyśpiesza jednostajnie 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza przyśpieszenie na podstawie wykresu v od t^f 	<ul style="list-style-type: none"> jest świadomy, że im bardziej stromy jest wykres v od t tym większe jest przyśpieszenie rozwiązuje zadania rachunkowe
RUCH JEDNOSTAJNIE ZMIENNY	Ruch jednostajnie opóźniony. Analiza wykresów opisujących ruch.	<ul style="list-style-type: none"> wie, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym wie, jaki jest kształt wykresu prędkości od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić, co oznacza zmniejszanie jednostajnie prędkości potrafi obliczyć przyśpieszenie w tym ruchu wie, że w ruchu jednostajnie opóźnionym, przyśpieszenie ma wartość ujemną i jest stałe 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć, o ile wzrosła lub zmalała prędkość po przekształceniu definicji przyśpieszenia wie, że przyśpieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym można nazwać opóźnieniem, ma ono stałą i dodatnią wartość rozpoznaje na podstawie wykresów v od t ruch jednostajnie przyśpieszony, jednostajnie opóźniony i jednostajny^f 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczać przyśpieszenie i prędkość na podstawie danych przedstawionych na wykresie v od t dla ruchu jednostajnie zmiennego^f
RUCH I WYKRESY. Lekcja dodatkowa	Obliczanie drogi na podstawie wykresu v od t w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym. Wykres s od t w ruchu jednostajnie przyśpieszonym. Wykres a od t w ruchu jednostajnie przyśpieszonym.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że drogę w dowolnym ruchu można obliczyć jako pole powierzchni figury pod wykresem v od t wie, jaki kształt ma wykres przyśpieszenia od czasu wie, jaki kształt ma wykres drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyśpieszonym 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w najprostszyc przypadkach: w ruchu jednostajnym, ruchu jednostajnie przyśpieszonym ($v_0 = 0$), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym ($v_k = 0$), jako pole prostokąta oraz 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w przypadkach: ruchu jednostajnie przyśpieszonym ($v_0 \neq 0$), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym ($v_k \neq 0$), jako pole figury złożonej z prostokąta i trójkąta, lub jako pole trapezu 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi dopasować wykres prędkości i drogi w tym samym ruchu potrafi naszkicować wykres v od t

			jako pole trójkąta		
PIERWSZA ZASADA DYNAMIKI NEWTONA	Pierwsza zasada dynamiki. Zastosowanie pierwszej zasady dynamiki. Bezwładność ciała.	<ul style="list-style-type: none"> zna treść pierwszej zasady dynamiki wyjaśnia związek masy z bezwładnością ciała 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie związek przyczynowo-skutkowy braku działającej siły lub działania równoważących się sił przedstawia na rysunku siły równoważące się 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia zachowanie się ciała na podstawie analizy sił działających na to ciało w podanych sytuacjach potrafi podać wartość siły równoważącej działającą na ciało siłę, gdy wiadomo, że ciało spoczywa, lub porusza się ruchem jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zaprezentować sytuację, w której działające na ciało siły równoważą się podaje przykłady wskazujące bezwładność ciała
DRUGA ZASADA DYNAMIKI NEWTONA	Druga zasada dynamiki. Spadek swobodny ciała. Przyśpieszenie grawitacyjne.	<ul style="list-style-type: none"> zna treść drugiej zasady dynamiki rozumie, że przyczyną zmiany stanu ruchu ciała jest siła wie, że ciało spada swobodnie, jeśli działa na nie tylko siła ciężkości 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że przyśpieszenie z jakim porusza się ciało, zależy od działającej na nie siły, oraz od masy tego ciała wie, że przy powierzchni Ziemi spадanie swobodne ciało odbywa się z przyśpieszeniem ziemskim zna wartość przyśpieszenia ziemskiego 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyznaczyć siłę z drugiej zasady dynamiki potrafi zinterpretować jednostkę siły oblicza przyśpieszenie ciała na podstawie drugiej zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że wektor przyśpieszenia ma zwrot zgodny ze zwrotem siły wypadkowej działającej na ciało oblicza masę ciała oraz siłę na podstawie drugiej zasady dynamiki wie, że spадanie swobodne ciała na innych planetach lub Księżycu odbywa się z przyśpieszeniem innym niż na Ziemi oblicza prędkość ciała na podstawie przyśpieszenia wyznaczonego z drugiej zasady dynamiki i znanego czasu trwania ruchu
TRZY ZASADY DYNAMIKI NEWTONA	Wnioskowanie o ruchu ciała na podstawie trzech zasad dynamiki.	<ul style="list-style-type: none"> zna treść trzech zasad dynamiki wie, na czym polega zjawisko odrzutu 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie powiązanie pierwszej zasady z ruchem jednostajnym lub spoczynkiem ciała rozumie związek drugiej zasady z ruchem jednostajnie przyspieszonym ciała zna związek trzeciej zasady z wzajemnością oddziaływań 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić zjawisko odrzutu na podstawie trzeciej zasady dynamiki rozwiązuje typowe zadania, stosując odpowiednie zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady i objaśnia, stosując zasady dynamiki rozwiązuje zadania o podwyższonym poziomie trudności

PRACA, ENERGIA, MOC					
PRACA	Praca mechaniczna. Związek pracy z siłą i drogą.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że praca w fizyce to wielkość fizyczna, która ma związek z siłą i drogą, na której działa ta siła zna wzór do obliczania pracy zna jednostkę pracy 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zinterpretować pracę równą 1 J oblicza pracę, znając siłę i drogę 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że praca jako wielkość fizyczna może być równa 0 J potrafi podać przykłady, w których praca jest równa 0 J 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi przekształcić wzór na pracę i obliczyć drogę lub siłę
ENERGIA I ZASADA JEJ ZACHOWANIA	Energia. Rodzaje energii. Związek energii z pracą. Zasada zachowania energii.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że energia jest związana z pracą zna jednostkę energii wymienia rodzaje energii zna zasadę zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że wykonanie pracy jest równe zmianie energii wie, z czym związane są określone rodzaje energii 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza zmianę energii, obliczając wykonaną pracę wykorzystuje zasadę zachowania energii do objaśniania zjawisk potrafi określić przemiany energii zachodzące w wybranych procesach 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie pojęcie siły zewnętrznej podaje przykłady działania siły zewnętrznej i określa jej skutki rozumie pojęcie układu izolowany i stosuje je do wyjaśniania zjawisk wie, jaka jest zależność energii wewnętrznej i oporów ruchu
ENERGIA POTENCJALNA GRAWITACJI	Energia potencjalna grawitacji. Wykorzystanie energii potencjalnej grawitacji.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że energia potencjalna grawitacji związana jest z oddziaływaniem grawitacyjnym wie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji 	<ul style="list-style-type: none"> zna wzór na obliczanie zmiany energii potencjalnej wie, że wartość energii potencjalnej grawitacji zależy od wyboru poziomu odniesienia 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że energię potencjalną grawitacji można magazynować, np. w elektrowniach szczytowo - pompowych oblicza energię potencjalną grawitacji tego samego ciała względem różnych poziomów 0 J 	<ul style="list-style-type: none"> wyraża energię w kilodżulach lub megadżulach wie, że na zmiany energii potencjalnej grawitacji nie ma wpływu, po jakim torze ciało jest podnoszone, ważna jest jedynie wysokość ciała nad powierzchnią Ziemi
ENERGIA KINETYCZNA	Energia kinetyczna. Obliczanie energii kinetycznej.	<ul style="list-style-type: none"> wie, od czego zależy energia kinetyczna zna jednostkę energii kinetycznej 	<ul style="list-style-type: none"> zna wzór na energię kinetyczną wykonuje proste obliczenia energii, podstawiając do wzoru masę i prędkość 	<ul style="list-style-type: none"> zna związek dżula z kilogramem, metrem i sekundą rozumie wprost proporcjonalną zależność energii od masy ciała rozumie, że energia kinetyczna jest wprost proporcjonalna do kwadratu prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje zależności energii kinetycznej od masy i prędkości do szybkiego obliczania energii wyznacza i oblicza masę lub prędkość ze wzoru na energię kinetyczną
ENERGIA MECHANICZNA	Energia mechaniczna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Wykorzystanie zasady zachowania energii do opisu zjawisk i	<ul style="list-style-type: none"> wie, co to jest energia mechaniczna zna treść zasady zachowania energii mechanicznej 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość energii mechanicznej w prostych przykładach 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi dla danego przypadku określić przemiany energii stosuje zasadę zachowania energii i oblicza zmianę danego rodzaju energii

	rozwiązywania zadań.				
STRATY ENERGII MECHANICZNEJ	Wykorzystanie zasady zachowania energii i energii mechanicznej.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że w rzeczywistych procesach zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona wie, że w takich sytuacjach można skorzystać z ogólnej zasady zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że, znając energię mechaniczną układu i korzystając z zasady zachowania energii, można obliczyć energię dostarczoną do układu lub oddaną przez układ do otoczenia rozumie, że energia oddana do otoczenia to strata energii 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć straty energii potrafi ocenić, czy straty energii są niekorzystne, czy pożądane w danych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> wyraża straty energii w procentach rozwiązuje trudniejsze zadania potrafi zademonstrować doświadczenie, w którym występują straty energii ciała
MASZYNY PROSTE. Lekcja dodatkowa	Maszyny proste - maszyny ułatwiające wykonanie pracy.	<ul style="list-style-type: none"> zna nazwy maszyn prostych wskazuje przykłady maszyn prostych 	<ul style="list-style-type: none"> zna zasadę działania dźwigni i jej zastosowanie wie, jak działają bloczki i na czym polega ułatwienie wykonania pracy 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady maszyn prostych ze swojego otoczenia objaśnia, w jaki sposób ułatwiają one wykonanie pracy wykorzystuje opis matematyczny działania maszyny prostej do rozwiązywania zadań 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza proste pokazy działania maszyn prostych i objaśnia, na czym polega ułatwienie wykonania pracy
MOC	Moc. Jednostka mocy. Obliczanie mocy.	<ul style="list-style-type: none"> wie, co to jest moc zna definicję mocy zna jednostkę mocy 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza moc w prostych przykładach wie, że moc to wielkość pozwalająca porównać np. urządzenia wykonujące pracę wie, że moc silników pojazdów wyraża się w koniach mechanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć pracę, gdy znana jest moc i czas pracy urządzenia potrafi przeliczać jednostki mocy KM na W 	<ul style="list-style-type: none"> wie, co to jest maszyna parowa wie, że James Watt usprawnił silnik parowy i jaki to miało wpływ na rozwój przemysłu rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności
MOC, CZAS I PRĘDKOŚĆ	Wykorzystanie mocy do opisu zjawisk i rozwiązywania problemów.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że, znając moc urządzenia, można obliczyć czas potrzebny na wykonanie określonej pracy zna wzór na moc $P = F \cdot v$ 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza czas potrzebny na wykonanie określonej pracy przez urządzenie o danej mocy 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje nietypowe zadania, korzystając ze wzoru $P = F \cdot v$ 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności

Klasa VIII

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

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

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

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

<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"> • wie, że odbiorniki prądu mogą być połączone szeregowo lub równolegle • wie, że w połączeniu szeregowym natężenie prądu płynącego przez każdy odbiornik jest takie samo, a napięcie rozdziela się na wszystkie urządzenia, • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać obwód z połączeniem szeregowym i równoległym odbiorników 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować przykładowy obwód połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników, rozwiązuje typowe obwody z połączeniem szeregowym lub równoległym odbiorników 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie i objaśnia łączenie odbiorników w domowej sieci elektrycznej
<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"> • zna związek $P = U \cdot I$ • związek $W = UI t$. • posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego • wie, że podczas przepływu prądu w obwodzie wydziela się energia • podaje przykłady źródeł energii elektrycznej • zna zasady korzystania z urządzeń elektrycznych, wie jak ratować osobę porażoną prądem • wie, jakie są skutki przerw w dostawach energii elektrycznej do urządzeń o kluczowym znaczeniu 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać proste zadania dotyczące mocy i pracy prądu • wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna • wie, że kilowatogodzina jest jednostką pracy prądu elektrycznego (energii elektrycznej) • wie, w jaki sposób zabezpieczyć instalację elektryczną^f 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzinach na dżule i dżule na kilowatogodziny • potrafi oszacować koszt pracy prądu elektrycznego w urządzeniu elektrycznym 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić, jak moc urządzenia zależy od napięcia, do którego urządzenie jest podłączone

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

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

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

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

		<p>się dla niego odległość ogniskową</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ogniskowa f - to odległość tego ogniska od powierzchni zwierciadła • wie, że ogniskowa jest połową promienia krzywizny zwierciadła • wie, co oznacza pojęcie środek krzywizny zwierciadła i promień krzywizny zwierciadła 	<ul style="list-style-type: none"> • jest świadomy, że gdy przedmiot ustawiony jest w ognisku, to obraz nie powstaje • potrafi narysować zwierciadło wklęsłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko zwierciadła 	
ZWIERCIADŁA SFERYCZNE WYPUKŁE	<p>Konstrukcja obrazów w zwierciadłach wypukłych.</p> <p>Zastosowanie zwierciadeł wypukłych.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że gdy promienie równoległe padają na wypukłą i wypolerowaną powierzchnię, to odbijają się tworząc wiązkę rozbieżną • wie, że przedłużenia promieni odbitych przetną się po drugiej stronie zwierciadła, czyli w punkcie, które nazywamy ogniskiem pozornym f 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować zwierciadło wypukłe, zaznaczyć oś główną zwierciadła, oraz ognisko pozorne zwierciadła • wie, że obrazy powstające w zwierciadle wypukłym zawsze są pozorne, proste i pomniejszone 	<ul style="list-style-type: none"> • konstruuje powstawanie obrazów dla różnych położenia przedmiotu • podaje cechy powstających obrazów, określa położenie obrazu 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje zastosowanie zwierciadeł sferycznych • rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe
ZAŁAMANIE ŚWIATŁA	<p>Zjawisko załamania światła na granicy dwóch ośrodków.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że zjawisko załamania światła zachodzi na granicy dwóch ośrodków, oraz objawia się zmianą kierunku rozchodzenia się światła 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że przyczyną załamania światła przy przejściu z jednego ośrodka do drugiego jest zmiana jego prędkości podczas przechodzenia z jednego ośrodka do drugiego • rozumie pojęcia granica ośrodków, promień 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • wyjaśnia działanie światłowodu i uwięzionego w nim promienia

			padający, promień odbity, 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"> wie, że soczewka to bryła ograniczona dwiema powierzchniami sferycznymi, albo jedną płaską i jedną sferyczną wie, jak wyglądają soczewki wypukłe wie, co to jest oś optyczna i gdzie na tej osi znajduje się środek soczewki odróżnia soczewki wypukłe od soczewek wklęsłych 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że równoległa wiązka światła po przejściu przez soczewkę wypukłą zostaje skupiona w jednym punkcie - ognisku soczewki wie, że soczewka dwuwypukła ma dwa ogniska po obu stronach soczewki wie, jak biegną charakterystyczne, dla konstrukcji obrazu, promienie 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że za pomocą soczewki wypukłej można uzyskać obrazy o różnych cechach w zależności od ustawienia przedmiotu potrafi konstruować obrazy i określać ich cechy rozumie, że pozorne obrazy w soczewce wypukłej powstają po tej samej stronie soczewki, co ustawiony przed nią przedmiot 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że w przypadku ustawienia przedmiotu w ognisku soczewki, jego obraz nie powstanie rozwiązuje zadania konstrukcyjne i rachunkowe demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wypukłej
SOCZEWKI WKLĘSŁE I WADY WZROKU	Wykreślanie obrazów w soczewkach wklęsłych. Dalekowzroczność. Krótkowzroczność.	<ul style="list-style-type: none"> wie, że wiązka promieni równoległych padająca na soczewkę dwuwklęsłą staje się wiązką rozbieżną wie, że soczewkę wklęsłą nazywamy soczewką rozpraszającą wie, że przedłużenia promieni rozbieżnych przecinają się w jednym punkcie, tworząc ognisko pozorne dla tej soczewki wie, że soczewka dwuwklęsła ma dwa ogniska pozorne po obu stronach soczewki zna budowę oka 	<ul style="list-style-type: none"> wie, że obrazy powstające w soczewkach rozpraszających są zawsze pozorne, proste i pomniejszone, niezależnie od ustawienia przedmiotu przed soczewką rozumie pojęcie akomodacji rozumie pojęcie krótkowzroczności i dalekowzroczności^f 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wykreślać obrazy w soczewkach rozpraszających oraz podaje cechy powstałego obrazu 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^f wie, że dalekowzroczność można skorygować, stosując soczewki skupiające^f 	<ul style="list-style-type: none"> zauważa podobieństwo w działaniu oka i aparatu fotograficznego, potrafi wymienić najważniejsze elementy aparatu fotograficznego i omówić ich rolę demonstruje powstawanie obrazów za pomocą soczewki wklęsłej

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

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).

PROPOZYCJE METOD OCENIANIA

Ocenianie jest ważnym elementem pracy nauczyciela, a przy tym niezwykle trudnym i odpowiedzialnym. Umożliwia ono ustalenie, w jakim stopniu uczniowie opanowali wiedzę, w czym są dobrzy i z czym mają problemy. Dzięki temu w miarę potrzeby i możliwości możemy korygować tempo pracy i metody nauczania.

Ocena jest często jednym z głównych powodów podjęcia wysiłku przez ucznia. Perspektywa otrzymania oceny powinna szczególnie zachęcać do systematycznej pracy oraz aktywności na lekcji. Ważne jest, aby wybrany przez nas system oceniania był zrozumiały dla uczniów i rodziców.

Oceniając, powinniśmy mieć na uwadze kategorie wymagań. Zarówno odpowiedzi ustne, jak i prace pisemne powinny zawierać elementy o różnym poziomie trudności. Aby uzyskać dany stopień, uczeń powinien opanować wymagania na odpowiednim poziomie.

Stopień	Zakres wymagań
dopuszczający	około 75% wymagań koniecznych
dostateczny	prawie w pełni wymagania na stopień dopuszczający oraz około 75% wymagań podstawowych
dobry	prawie w pełni wymagania na stopień dostateczny oraz około 75% wymagań rozszerzających
bardzo dobry	prawie w pełni wymagania na stopień dobry oraz około 75% wymagań dopełniających
celujący	prawie w pełni wymagania na stopień bardzo dobry oraz wymagania dopełniające

Ocenie powinny podlegać:

- odpowiedzi ustne,
- kartkówki,
- prace klasowe po zakończeniu działu,
- aktywność ucznia na lekcji.

Forma prac klasowych powinna przyzwyczajając uczniów do samodzielnego rozwiązywania zadań różnych typów.

Tradycyjna metoda oceniania

Powyższe postulaty można spełnić, oceniając uczniów według tradycyjnej skali. Za sprawdziany, prace klasowe i aktywność na lekcji wystawiamy oceny od 1 do 6 (z plusami i minusami) i na ich podstawie ustalamy ocenę na koniec semestru.

Sposób przyznawania ocen za poszczególne prace, jak i sposób wystawiania oceny semestralnej i rocznej zależą od nauczyciela. Warto jednak przyjąć, że ocena z pracy klasowej nie ma tej samej rangi co ocena za aktywność na lekcji, o czym koniecznie trzeba poinformować uczniów na początku roku szkolnego.

Punktowy system oceniania

Nauczycielom, którym nie wystarcza tradycyjny sposób oceniania, proponujemy metodę opartą na następującym systemie punktowym: uczeń za swoje bieżące osiągnięcia otrzymuje punkty, a stopnie w skali od 1 do 6 pojawiają się dopiero jako oceny semestralne.

Na ocenę składają się wyniki pochodzące z poniższych składowych (punktacja przykładowa).

- Prace klasowe (składające się zarówno z pytań testowych, jak i otwartych). Każdą pracę klasową oceniamy w skali od 0 do 20 punktów.
- Kartkówki. Każdą kartkówkę oceniamy w skali od 0 do 6 punktów.
- Punkty dodatkowe przyznane przez nauczyciela za wyjątkową aktywność na danej lekcji (1-2 punkty).
- Punkty za prace samodzielne (najczęściej domowe) – za każdą pracę przyznajemy od 0 do 6 punktów.
- Punkty za odpowiedź ustną – przyznajemy od 0 do 6 punktów.

Przed wystawieniem oceny końcowej sumujemy punkty uzyskane przez ucznia i punkty, które mógł zdobyć. Następnie obliczamy, jaki procent możliwych do zdobycia punktów uzyskał dany uczeń. Do punktów, które uczeń mógł zdobyć, nie wliczamy punktów za aktywność, co sprawia, że nawet jeden punkt zdobyty w ten sposób poprawia końcowy wynik ucznia. Zależność oceny semestralnej od procentu X otrzymanych punktów przedstawiona jest w poniższej tabeli.

Procent punktów	$0 < X < 35$	$35 \leq X < 50$	$50 \leq X < 65$	$65 \leq X < 80$	$80 \leq X < 95$	$95 \leq X$
Ocena	1	2	3	4	5	6

System ten można modyfikować w zależności od oczekiwań nauczyciela i stylu jego pracy. Nauczyciel może inaczej podzielić punkty, inaczej ustawić progi procentowe kolejnych ocen lub też oceniać inne elementy niż wyżej wymienione.

Punktowy system oceniania ma kilka zalet:

- premiuje systematyczną pracę ucznia,
- wzmacnia aktywność uczniów na lekcji,
- pozwala zaakcentować różnicę między wynikiem pracy klasowej a wynikiem krótkiego sprawdzianu,
- obiektywizuje ocenę,
- pozwala klarownie przedstawić uczniom i rodzicom zasady oceniania.

Dodatkową zaletą jest możliwość wystawienia w dowolnym momencie oceny, na jaką aktualnie zasługuje uczeń. Należy jednak wykazać ostrożność przy wprowadzaniu tego systemu, gdyż uczniowie początkowo mogą mieć trudności w zrozumieniu zasad oceniania i kontrolowaniu ocen w ciągu semestru. Niezależnie jednak od tego, czy wybraliśmy system tradycyjny, system punktowy czy jakikolwiek inny, na koniec semestru wystawiamy ocenę według ustaleń przyjętych w szkole.

Ocena opisowa na koniec semestru

Rodzice coraz częściej chcą otrzymywać o swoim dziecku bardziej szczegółowe informacje. Nauczycielom, którzy chcą zaspokoić tego rodzaju oczekiwania rodziców, proponujemy skorzystanie z następującego schematu.

- Aktywność i pracowitość ucznia jest
- Rozumienie przez ucznia pojęć fizycznych i umiejętność posługiwania się nimi jest
- Umiejętność rozwiązywania przez ucznia problemów jest
- Wskazane jest, aby uczeń

W miejsce kropek wpisujemy określenia, które najlepiej opisują danego ucznia, np.: bardzo słaba, słaba, wystarczająca, przeciętna, należyta, zadowalająca, odpowiednia, średnia, dobra, bardzo dobra, wyjątkowo dobra, znakomita, rewelacyjna. Jeśli zachodzi taka potrzeba, możemy rozwinąć poszczególne punkty, wpisując odpowiednie komentarze.

PROCEDURY OSIĄGANIA CELÓW

UWAGI OGÓLNE

Wybierając sposoby osiągnięcia celów edukacyjnych, powinniśmy uwzględnić przede wszystkim możliwości i zainteresowania uczniów, nie zapominając przy tym o zasadzie stopniowania trudności. Omawiając treści fizyczne, starajmy się jak najczęściej posługiwać przykładami z życia

codziennego. Właściwie dobrane i interesujące przykłady rozbudzają naturalną ciekawość uczniów i rozwijają ich zainteresowania.

Nauczyciel powinien stosować możliwie różnorodne metody nauczania. Najskuteczniejsze są takie, które wymagają aktywnej postawy uczniów. W każdej stosowanej metodzie powinno się wykorzystywać odpowiednie do omawianego zagadnienia dostępne środki dydaktyczne (przyrządy pomiarowe, kalkulatory – w telefonach komórkowych, komputery itp.).

Najlepszym środkiem służącym osiągnięciu celów edukacyjnych na lekcjach fizyki jest niewątpliwie przeprowadzanie doświadczeń. Często wydaje się, że nie warto pokazywać doświadczeń „oczywistych”. Praktyka szkolna pokazuje jednak, że jakkolwiek pokaz zawsze skupia uwagę uczniów.

Należy pamiętać, że w nowej podstawie programowej dla II etapu edukacyjnego istnieje zestaw obowiązkowych doświadczeń bądź obserwacji. Nie mniej niż połowę z nich powinni wykonać uczniowie w grupach, reszta może się odbyć w formie pokazu. W podręcznikach serii *To nasz świat. Fizyka* proponujemy, aby każdy semestr nauki fizyki podsumowywać Festiwalem Fizyki, podczas którego uczniowie w kiluosobowych grupach prezentują doświadczenia oraz opisują i wyjaśniają zachodzące zjawiska.

Powinniśmy też poświęcać trochę czasu na pracę z podręcznikiem. Umożliwia to kształcenie takich umiejętności, jak: czytanie tekstu ze zrozumieniem, samodzielne wykonywanie prostych obliczeń pamięciowych czy też odróżnianie treści ważnych od mniej istotnych.

W miarę możliwości warto też na lekcjach fizyki organizować pracę uczniów w grupach. Podczas wspólnego rozwiązywania problemów uczniowie uczą się współdziałania i organizacji pracy, a także kształcą umiejętności komunikowania się i argumentowania.

PROCEDURY OSIĄGANIA SZCZEGÓŁOWYCH CELÓW EDUKACYJNYCH

Każda lekcja powinna stwarzać okazję do choćby krótkiej, ale samodzielnej pracy każdego ucznia (np. czytanie tekstu, wykonanie ćwiczenia, przeprowadzenie doświadczenia, wykonanie rysunku).

Niezwykle ważne jest, aby na lekcji ilustrować doświadczeniem wszystko, co tylko jest możliwe. Ważne jest przy tym, aby możliwie w wielu przypadkach dokonywać przy tym realnych, choć niekoniecznie dokładnych pomiarów. Jeżeli to możliwe, uczniowie powinni wykonywać doświadczenia w grupach. Gdy nie jest to realne, warto się postarać, aby w pokazach eksperymentów aktywnie uczestniczyła jak największa liczba uczniów. Pozostali uczniowie powinni uważnie śledzić przebieg doświadczenia, po czym sformułować wnioski i sporządzić notatkę. Można potem prosić o przypomnienie doświadczenia i wykonanie prostego pomiaru podczas odpytywania ustnego.

Przed przeprowadzeniem doświadczenia uczniowie powinni spróbować postawić hipotezę. Warto zaakcentować, że właśnie doświadczenie pozwoli ją zweryfikować. Należy przyzwyczajać uczniów do dokładnego odczytywania danych oraz starannego zapisywania wyników pomiarów w tabelkach uzupełnianych zarówno na tablicy, jak i w zeszycie. Część czasu przeznaczonego na wykonanie pomiarów uczniowie powinni wykorzystać na staranne i samodzielne narysowanie układu pomiarowego i jego opis.

Należy przyzwyczajać uczniów do tego, że każdy pomiar jest obarczony niepewnością, stąd potrzeba zaokrąglania wyników. Uczniowie powinni rozumieć, że uzyskany wynik nie musi być taki sam, jak dane z tablic i że niewielka niezgodność nie świadczy o popełnieniu błędu. Jeśli występują różnice, powinni oni oszacować niepewność i wskazać jej przyczyny.

Przy okazji wykonywania obliczeń należy wymagać od uczniów, aby najpierw starali się przewidzieć lub oszacować wynik, a po zrobieniu rachunków porównali otrzymane wartości. Gdy prognozowanie odpowiedzi jest zbyt trudne, należy podkreślać konieczność analizy wyniku i upewnienia się o jego sensowności. Oznacza to konieczność posługiwania się realnymi danymi i realnymi przedmiotami, a nie obiektami o fikcyjnych parametrach.

Wprowadzając nowe pojęcie fizyczne, warto najpierw poznać wiedzę zdroworozsądkową uczniów i wykorzystać ich intuicję. Gdy już sprawnie operują nowym pojęciem, poprawnie odpowiadają na proste pytania i rozwiązują w pamięci łatwe przykłady zadań, można przystąpić do formułowania definicji i podania (wyprowadzenia) wzoru.

Należy konsekwentnie dążyć do tego, aby uczniowie postrzegali wynik pomiaru czy obliczeń pewnej wielkości składający się z liczby i jednostki jako nierozdzielalną całość. Oddzielne przeliczanie jednostek prowadzi w szkole podstawowej do lekceważenia ich istoty oraz do braku poczucia realności otrzymanego wyniku.

Ważne jest ciągłe doskonalenie umiejętności wykonywania prostych rachunków pamięciowych (jest to możliwe prawie na każdej lekcji). Uczniowie powinni uświadamiać sobie, kiedy nie warto korzystać z kalkulatora, a kiedy jest on niezastąpionym narzędziem.

Wyrobienie nawyku przynoszenia na lekcje linijki, gumki, ołówka, cyrkla jest niezbędne, aby przyzwyczaić uczniów do starannej samodzielnej pracy. Wykonywanie wykresów powinno początkowo odbywać się za pomocą linijki i ołówka, a gdy uczniowie już dobrze oswoją się z różnymi wykresami – można wykorzystać programy komputerowe.

Niezwykle ważnym sposobem osiągnięcia wielu celów są klasowe samodzielne prace doświadczalne.

Należy przyjąć, że poziom wiedzy z algebry w klasie siódmej szkoły podstawowej nie pozwala jeszcze w pełni na wykorzystywanie wzorów do nauki fizyki na tym poziomie. Dlatego należy położyć nacisk przede wszystkim na opis jakościowy i intuicyjne rozumienie zależności między wielkościami fizycznymi, traktując wzory jedynie jako podsumowanie zdobytej wiedzy (w pełni zrozumiałe dla zdolniejszych uczniów), a nie jako podstawę wprowadzania nowych pojęć. Należy też zachęcać uczniów do poszukiwań głębszej wiedzy w literaturze, fachowych czasopismach, internecie itp.

^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.