

Podstawa programowa	Szczegółowe cele kształcenia i wychowania określające wiadomości i umiejętności stanowiące uszczegółowione efekty kształcenia	Treści kształcenia, nowe pojęcia	Proponowane ćwiczenia	Uwagi
I. RUCH PROSTOLINIOWY I SIŁY				
Uczeń: 1) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu; przelicza jednostki prędkości;	Uczeń: - rozpoznaje ruch i spoczynek w różnych układach odniesienia, - odróżnia tor ruchu od drogi przebytej przez ciało, - odróżnia ruchy prostoliniowe od krzywoliniowych, - rozpoznaje ruch przyspieszony, - rozpoznaje ruch opóźniony, - opisuje wielkości fizyczne: przemieszczenie, szybkość, prędkość i czas trwania ruchu, - wymienia symbole i jednostki, w jakich wyraża się w/w wielkości opisujące ruch, - przelicza jednostki tych samych wielkości fizycznych, - jest przekonany o zagrożeniach wynikających z niedopasowania prędkości do warunków na drodze i uwzględnia to w swoim postępowaniu, - kształtuje poczucie	- Ruch jednostajny. - Ruch zmienny. Pojęcia: <i>układ odniesienia, tor ruchu, droga, przemieszczenie, szybkość, prędkość, ruch jednostajny, względność ruchu, ruch przyspieszony, ruch opóźniony.</i>	Ćw. 1 Przeliczanie jednostek drogi. Ćw. 2 Przeliczanie jednostek czasu. Ćw. 3 Przeliczanie jednostek szybkości. Ćw. 4 Rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych z zastosowaniem wzoru $v = \frac{s}{t}$. Ćw. 5 Porównywanie dróg i przemieszczeń ciała podczas ruchu. Ćw. 6 Rozpoznawanie ruchów i spoczynku we wskazanych przykładach. Ćw. 7 Rekordy szybkości – porównywanie szybkości osiągniętych w niektórych dyscyplinach sportowych, najszybsze zwierzęta, szybkość dźwięku, światła samolotów,	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Prędkość względna – omówienie zjawiska, rozwiązywanie zadań.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	współodpowiedzialności za sukcesy i porażki zespołu, kształci umiejętność oceny efektów pracy własnej i grupy.		pojazdów kosmicznych itp. Ćw. 8 Wyznaczanie wartości prędkości przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu.	
Uczeń: 2) odczytuje prędkość i przebyta odległość z wykresów zależności drogi i prędkości od czasu oraz rysuje te wykresy na podstawie opisu słownego;	Uczeń: - rozpoznaje na podstawie wykresu rodzaj ruchu, dla którego ten wykres sporządzono, - odczytuje z wykresu drogę, szybkość i czas, - rozpoznaje na wykresie odstęp czasu, w których ciało spoczywało, - sporządza wykres zależności przebytej przez ciało drogi w ruchu zmiennym na podstawie opisu słownego, - sporządza wykres $s(t)$ na podstawie znajomości szybkości w ruchu jednostajnym, - wyrabia sobie nawyk starannego i dokładnego sporządzania wykresów i dokonywania obliczeń.	Wykresy zależności drogi od czasu i szybkości od czasu w ruchach: jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym.. Pojęcia: <i>układ współrzędnych, wielkość wprost proporcjonalna, wielkość stała.</i>	Ćw. 1 Sporządzanie wykresu $s(t)$ na podstawie słownego opisu ruchu- wycieczka rowerowa. Ćw. 2 Sporządzanie wykresu $v(t)$ na podstawie opisu słownego ruchu. Ćw. 3 Odczytywanie informacji o ruchu z wykresów $s(t)$. Ćw. 4 Odczytywanie informacji o ruchu z wykresu $v(t)$. Ćw. 5 Odczytywanie informacji z wykresu zależności położenia od czasu.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Ruch jednostajnie opóźniony - rysowanie wykresów $s(t)$ i $v(t)$.</i>
Uczeń: 3) podaje przykłady sił i rozpoznaje je w różnych sytuacjach	Uczeń: - wymienia cztery rodzaje oddziaływań występujących między ciałami, - podaje minimum dwa przykłady na każdy rodzaj oddziaływań, - wymienia dwa rodzaje skutków	- Rodzaje oddziaływań. - Skutki oddziaływań. - Wzajemność oddziaływań. - Siła jako wektor. - Siła wypadkowa.	Ćw. 1 Demonstrowanie różnych rodzajów oddziaływań-pokaz. Ćw. 2 Rozpoznawanie rodzajów	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wyznaczanie</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

praktycznych;	- oddziaływań, - podaje po co najmniej po dwa przykłady na każdy ze skutków oddziaływań, - posługuje się pojęciem siły do określenia wielkości oddziaływań, - przedstawia oddziaływania między ciałami w postaci wektorów sił, - odróżnia i porównuje cechy sił, - stosuje jednostki siły z układ SI do zapisu wartości siły, - nazywa siły działające na ciało w konkretnie wskazanej sytuacji, - mierzy siłę za pomocą siłomierza, - oblicza siłę wypadkową sił działających wzdłuż tej samej prostej i przedstawia ją graficznie, - oblicza i wyznacza graficznie siłę równoważącą kilka sił działających wzdłuż tej samej prostej, - rozpoznaje na przykładach sytuacje, w których siły wzajemnie się równoważą, - dostrzega praktyczne znaczenie składania sił, - estetycznie wykonuje rysunki, - uwzględnie notuje niezbędne informacje.	Siła równoważąca. Pojęcia: <i>wielkość wektorowa i skalarna, siła, siła wypadkowa, siła równoważąca, oddziaływania grawitacyjne, magnetyczne, elektrostatyczne i mechaniczne, skutki dynamiczne, skutki statyczne.</i>	oddziaływań na podstawie ilustracji. Ćw. 3 Rozpoznawanie skutków oddziaływań na podanych przykładach. Ćw. 4 Przeliczanie jednostek siły. Ćw. 5 Rysowanie wektorów sił o wskazanych cechach. Ćw. 6 Określanie cech sił na podstawie graficznego obrazu. Ćw. 7 Obliczanie i przedstawianie graficzne siły wypadkowej. Ćw. 8 Doświadczalne wyznaczanie wypadkowej dwóch sił działających na ciało wzdłuż tej samej prostej. Ćw. 9 Obliczanie i graficzne przedstawianie siły równoważącej. Ćw. 10 Rozpoznawanie wśród podanych przykładów sił wzajemnie się równoważących. Ćw. 11 Zabawa w przeciąganie liny- doświadczenie uczniowskie.	wypadkowej sił o różnych kierunkach metodą równoległoboku.
---------------	---	--	--	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 4) opisuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona;	Uczeń: - wymienia siły działające na ciało pozostające w spoczynku i poruszające się ruchem jednostajnym, - przedstawia treść I zasady dynamiki Newtona, - opisuje zjawisko bezwładności, - podaje przynajmniej dwa przykłady bezwładności ciał z najbliższego otoczenia, - wymienia trzy przykłady sytuacji, w których praktycznie wykorzystuje się zjawisko bezwładności, - uzasadnia, dlaczego ciało o większej masie (bezwładności) trudniej wprowadzić w ruch i trudniej zatrzymać, - demonstruje zjawisko bezwładności, - wyjaśnia zachowanie ciał stosując I zasadę dynamiki, - planuje i wykonuje doświadczenie związane z ruchem jednostajnym prostoliniowym, - opisuje ruch jednostajny prostoliniowy, - sporządza wykresy zależności $s(t)$ dla ruchu jednostajnego prostoliniowego, - sporządza wykresy zależności $v(t)$ dla ruchu jednostajnego,	- I zasada dynamiki Newtona. - Ruch jednostajny prostoliniowy. Pojęcia: <i>bezwładność.</i>	Ćw. 1 Doświadczenia pokazowe demonstrujące bezwładność ciał: moneta nad szklanką, kulka na wózku wprowadzonym w ruch i zatrzymywanym, itp. Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań problemowych dotyczących zjawiska bezwładności. Ćw. 3 Analiza faz ruchu skoczka spadochronowego z uwzględnieniem sił działających na niego. Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań problemowych do wyjaśnienia, których niezbędna jest znajomość I zasady dynamiki. Ćw. 5 Badanie ruchu pęcherzyka powietrza w szklanej rurce wypełnionej cieczą. Ćw. 6 Sporządzanie wykresów $s(t)$, $v(t)$ dla ruchu jednostajnego, na podstawie tabeli pomiarów. Ćw. 7 Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	Uczniowie szczególnie zainteresowani przygotowują informacje na temat: <i>„Rola zagłówek, pasów bezpieczeństwa, poduszek powietrznych”.</i>
---	---	--	---	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym prostoliniowym, - dokładnie i estetycznie rysuje wykresy, - ma świadomość znaczenia odkryć praw fizyki w życiu codziennym człowieka i kształtuje poczucie uznania dla ludzi nauki.			
Uczeń: 5) odróżnia prędkość średnią od chwilowej w ruchu niejednostajnym;	Uczeń: - wyjaśnia pojęcie prędkości średniej, - podaje dwa przykłady prędkości średniej, - wyjaśnia pojęcie prędkości chwilowej, - podaje dwa przykłady prędkości chwilowej, - rozdziela prędkość średnią i chwilową, - wyjaśnia pojęcie szybkości średniej i chwilowej, - odróżnia szybkość od prędkości, - opisuje ruchy niejednostajnie zmienne, - wymienia przykłady ruchów niejednostajnych, - oblicza szybkość średnią ze wzoru, a także korzystając z wykresu, - kształci umiejętności współpracy grupie,	- Prędkość średnia i chwilowa. - Szybkość średnia i chwilowa. - Ruchy zmienne. Pojęcia: <i>prędkość średnia, prędkość chwilowa, szybkość średnia i chwilowa, ruch niejednostajnie zmienny.</i>	Ćw. 1 Wyznaczanie prędkości średniej ruchu ucznia podczas spaceru, marszu i biegu na 100m – lekcja w plenerze. Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem wzoru na szybkość średnią. Ćw. 3 Rozpoznawanie na przykładach z życia codziennego prędkości średniej i chwilowej. Ćw. 4 Obliczanie szybkości średniej na podstawie wykresu zależności szybkości od czasu dla ruchu zmiennego – karta pracy ucznia.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: „Wyznaczanie średniej prędkości przemieszczania się na rowerze lub rolkach.”

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	• świadomie dopasowuje prędkość poruszania się do warunków panujących na drodze.			
Uczeń: 6) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie ruchu jednostajnie zmiennego, • wyjaśnia pojęcie przyspieszenia, • podaje wymiar przyspieszenia na podstawie jednostek układu SI, • określa cechy przyspieszenia jako wektora, • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na przyspieszenie, • planuje i wykonuje doświadczenie badające ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy, • opisuje ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy, • podaje przynajmniej dwa przykłady ciał poruszających się ruchem jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym, • sporządza wykresy $s(t)$, $v(t)$ i $a(t)$ dla ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego, • rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów i zależności na ruch jednostajnie przyspieszony prostoliniowy, • wyrabia nawyk dokładnego	• Ruch jednostajnie przyspieszony. Pojęcia: <i>ruch jednostajnie zmienny, ruch jednostajnie przyspieszony, przyspieszenie, przyrost prędkości.</i>	Ćw. 1 Graficzne przedstawianie wektora przyspieszenia na przykładowych rysunkach sytuacji z życia codziennego. Ćw. 2 Obliczanie i porównywanie przyspieszeń na podstawie słownego opisu ruchu przyspieszonego – zadania ilościowe. Ćw. 3 Obliczanie przyspieszenia na podstawie danych odczytanych z wykresu. Ćw. 4 Doświadczenie: badanie ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego na przykładzie kulki staczającej się po pochyłym stole. Ćw. 5 Wskazywanie (najmniej 3) przykładów ruchu jednostajnie przyspieszonego prostoliniowego w otoczeniu. Ćw. 6 Rysowanie wykresów zależności	Uczniowie szczególnie zainteresowani przygotowują informacje na temat: „Zjawiska przeciążenia i nieważkości”.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	i precyzyjnego wykonywania obliczeń oraz sporządzania wykresów, kształci pożądane postawy (koleżeństwo, życzliwość, wzajemna pomoc podczas pracy w grupie).		s(t), v(t) i a(t) na podstawie danych z doświadczenia. Ćw. 7 Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem wzorów: $s = \frac{a \cdot t^2}{2}$, $v = a \cdot t, a = \frac{\Delta v}{\Delta t}.$ Ćw. 8 Wykorzystywanie zależności między drogą i czasem oraz prędkością i czasem w ruchu jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym do rozwiązywania zadań jakościowych.	
Uczeń: 7) opisuje zachowanie się ciała na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona;	Uczeń: - określa rodzaj ruchu jakim porusza się ciało pod wpływem stałej niezerównoważonej siły, - bada doświadczalnie wpływ masy na wartość przyspieszenia poruszającego się ciała, - bada doświadczalnie wpływ siły na wartość przyspieszenia poruszającego się ciała, - dostrzega wpływ działającej wypadkowej siły na zmianę stanu ciała, - wyjaśnia II zasadę dynamiki, - wskazuje trzy przykłady sytuacji z życia codziennego, do których	- II zasada dynamiki. - Spadanie swobodne ciał. Pojęcia: spadek swobodny, przyspieszenie ziemskie.	Ćw. 1 Określanie rodzaju ruchu pod wpływem stałej niezerównoważonej siły. Ćw. 2 Badanie przyspieszenia w ruchu ciała o różnych masach pod wpływem stałej niezerównoważonej siły. Ćw. 3 Badanie wpływu różnej wartości siły na przyspieszenie ciała. Ćw. 4 Pokaz spadania ciał (np. kartek papieru: zwiniętej i rozprostowanej) – w celu zwrócenia uwagi na opory	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: „I. Newton - jako człowiek i naukowiec.” - prezentacja multimedialna.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	stosuje się II zasadę dynamiki Newtona, - wykazuje na przykładzie wpływ oporów ruchu na spadające ciała, - opisuje zjawisko swobodnego spadania ciał, - wyjaśnia, dlaczego wszystkie ciała spadają swobodnie z tym samym przyspieszeniem – przyspieszeniem ziemskim- g, - planuje i przeprowadza doświadczenia związane z badaniem swobodnego spadania ciał, - wyjaśnia zjawisko spadania swobodnego ciał w oparciu o II zasadę dynamiki, - kształci umiejętność obserwacji oraz wyciągania i formułowania wniosków, - kształci przekonanie o możliwości wyjaśniania i przewidywania zjawisk przyrodniczych.		ruchu. Ćw. 5 Pokaz spadania dwóch kulek o jednakowej wielkości a różnych masach (np. metalowej i drewnianej). Ćw. 6 Pokaz zjawiska swobodnego spadania ciał jako ruchu pod wpływem tylko siły grawitacji, np. przy pomocy rury Newtona. Ćw. 7 Wykorzystywanie równań spadku swobodnego do rozwiązywania zadań rachunkowych.	
Uczeń: 8)stosuje do obliczeń związek między masą ciała, przyspieszeniem i siłą;	Uczeń: - wyraża 1N za pomocą podstawowych jednostek w układzie SI, - wyjaśnia zależność między przyspieszeniem ciała a jego masą, - wyjaśnia zależność między przyspieszeniem ciała	Matematyczna postać drugiej zasady dynamiki	Ćw. 1 Rozpoznawanie wymiaru 1N spośród wymiarów innych jednostek. Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań rachunkowych o umiarkowanym	Uczniowie szczególnie zainteresowani ćwiczą umiejętność rozwiązywania skomplikowanych

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	a działająca siłą, - korzysta z matematycznej postaci drugiej zasady dynamiki i oblicza występujące w tym wzorze wielkości fizyczne, - oblicza masę ciała na podstawie wykresu $a(F)$, - rozwiązuje zadania obliczeniowe dotyczące spadania ciał i drugiej zasady dynamiki, - wyrabia umiejętność stosowania modeli i technik matematycznych do opisywania zjawisk fizycznych.		stopniu trudności polegających na obliczaniu masy, działającej siły i przyspieszenia ze wzoru na II zasadę dynamiki. Ćw. 3 Rozwiązywanie złożonych zadań z zastosowaniem praw kinematyki i dynamiki.	zadań wymagających jednoczesnego zastosowania znajomości kilku zjawisk i praw dynamiki.
Uczeń: 9) posługuje się pojęciem siły ciężkości;	Uczeń: - opisuje pojęcie masy ciała, - wymienia jednostki i symbol masy, - przelicza jednostki masy, - podaje przynajmniej 3 przykłady działania siły ciężkości, - rysuje siłę grawitacji działającą na dowolne ciało, - podaje cechy ciężaru jako wielkości wektorowej, - wymienia jednostki ciężaru oraz jego symbol, - interpretuje zależność między siłą ciężkości i masą, jako wprost proporcjonalną, - odróżnia masę od ciężaru ciała, - podaje wartość współczynnika g, - stosuje wzór na ciężar ciała do	- Ciężar ciała. - Masa ciała. Pojęcia: <i>masa, siła grawitacji, siła ciężkości, ciężar, przyspieszenie grawitacyjne.</i>	Ćw. 1 Graficzne przedstawianie swojego ciężaru, z zastosowaniem wybranej przez ucznia skali. Ćw. 2 Wyznaczanie ciężaru ciała za pomocą siłomierza, przedstawianie wyników w tabeli i na wykresie. Ćw. 3 Obliczanie ciężaru ciał o masach wyrażonych w różnych jednostkach. Ćw. 4 Przeliczanie jednostek masy. Ćw. 5 Przeliczanie jednostek ciężaru. Ćw. 6 Ocena prawdziwości stwierdzeń	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: „Ciężar ciała na Księżycu i innych planetach”.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	rozwiązywania zadań rachunkowych, - kształtuje nawyk utrzymania porządku ,oraz poszanowania sprzętu pomiarowego, - uświadamia sobie, że cierpliwość, dokładność oraz staranność podczas wykonywania doświadczeń przynoszą pożądane efekty.		dotyczących masy i ciężaru (np. masa ciała na Księżycu jest mniejsza – prawda, fałsz).	
Uczeń: 10) opisuje wzajemne oddziaływania ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona;	Uczeń: - przedstawia trzecią zasadę dynamiki Newtona, - rysuje wektory sił wzajemnego oddziaływania w prezentowanych przykładach, - wskazuje źródła sił akcji i reakcji oraz obiekty, na które one działają, - wyjaśnia, dlaczego siły wzajemnego oddziaływania nie równoważą się, - wymienia 3 przykłady z życia codziennego, w których przejawia się III zasada dynamiki. - rozwija zdolności poznawcze stosując III zasadę dynamiki w sytuacjach z życia codziennego, - uświadamia sobie znaczenie odkryć praw fizyki w życiu codziennym i kształci uznanie dla ludzi nauki.	- Trzecia zasada dynamiki . - Wzajemność oddziaływań. Pojęcia: <i>siły wzajemnego oddziaływania.</i>	Ćw. 1 Doświadczalne potwierdzenie słuszności trzeciej zasady dynamiki Newtona (oddziaływania wzajemne uczniów na deskorolkach, wózki połączone związaną sprężyną itp.). Ćw. 2 Ćwiczenia w prawidłowym nazywaniu sił wzajemnego oddziaływania na graficznym przykładzie. Ćw. 3 Ćwiczenia polegające na rysowaniu wektorów sił akcji i reakcji i prawidłowym ich nazewnictwie. Ćw. 4 Rozpoznawanie sytuacji dotyczących III zasady dynamiki na przykładach z życia codziennego.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: „Zjawisko odrzutu”.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 11) wyjaśnia zasadę działania dźwigni dwustronnej, bloku nieruchomego, kołowrotu;	Uczeń: - wymienia trzy rodzaje maszyn prostych: dźwignia dwustronna, blok nieruchomy, kołowrót, - wskazuje po dwa przykłady zastosowania na każdą z trzech maszyn prostych, - bada doświadczalnie, kiedy dźwignia dwustronna pozostaje w równowadze, wykonuje pomiary, wyciąga wnioski, - przedstawia warunek równowagi dźwigni dwustronnej, - wyznacza masę ciała za pomocą dźwigni dwustronnej, innego ciała o znanej masie i linijki, - potrafi zastosować warunek równowagi dźwigni do bloku nieruchomego i kołowrotu, - wykorzystuje warunek równowagi dźwigni dwustronnej do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, - rozwija kreatywność i umiejętność pracy w zespole, - przekonuje się, że odkrycia fizyki są wykorzystywane w życiu codziennym dla polepszenia warunków życia i pracy.	- Maszyny proste. - Warunek równowagi dźwigni dwustronnej. Pojęcia: <i>oś obrotu, ramię siły działania, siła oporu, siła działania, dźwignia dwustronna, kołowrót, blok nieruchomy.</i>	Ćw. 1 Obserwacja różnych zastosowań maszyn prostych w życiu codziennym i technice (pokaz z płyty DVD). Ćw. 2 Rozpoznawanie rodzajów maszyn prostych wśród przedstawionych przykładów. Ćw. 3 Doświadczalne badanie warunku równowagi sił na dźwigni dwustronnej. Ćw. 4 Wyznaczanie masy ciała za pomocą dźwigni dwustronnej i ciała o znanej masie. Ćw. 5 – rozwiązywanie prostych zadań obliczeniowych z wykorzystaniem warunku równowagi dźwigni.	Uczniowie szczególnie zainteresowani przygotowują prezentację multimedialną: „Maszyny proste w życiu codziennym”.
--	--	--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 12) opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała.	Uczeń: - wyjaśnia działanie sił oporów ruchu, - rysuje wektor siły tarcia i oporów ośrodka na poruszającym się ciele, - wymienia dwa czynniki mające wpływ na wartość siły tarcia, - wymienia dwa czynniki mające wpływ na wartość oporu ośrodka, w którym odbywa się ruch, - podaje trzy sposoby zwiększania siły tarcia w sytuacjach gdzie jest ono potrzebne, podaje trzy sposoby zmniejszania siły tarcia w sytuacjach gdzie jest ono szkodliwe, - rozpoznaje tarcie poślizgowe i toczne, - rozpoznaje tarcie statyczne i kinetyczne, - rozwiązuje zadania problemowe dostrzegając wpływ oporów ruchu, - precyzyjnie i jasno odpowiada na zadane pytania, - dostrzega znaczenie istnienia tarcia dla bezpieczeństwa ruchu.	Rodzaje oporów ruchu. Pojęcia: <i>siła tarcia, tarcie statyczne, tarcie kinetyczne, tarcie poślizgowe, tarcie toczne.</i>	Ćw. 1 Rysowanie wektorów oporu ruchu na przedstawionych graficznie sytuacjach z życia codziennego. Ćw. 2 Nazywanie rodzajów oporów ruchu na przykładowych rysunkach. Ćw. 3 Doświadczalne badanie czynników wpływających na wielkość siły tarcia i opór ośrodka. Ćw. 4 Wymienianie przykładów (najmniej 4) sytuacji, w których tarcie jest pożyteczne i szkodliwe. Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań problemowych - wpływ oporów na zachowanie się ciał. Ćw. 6 Podawanie sposobów (najmniej 4) zmniejszania i zwiększania siły tarcia. Ćw. 7 Podawanie sposobów (najmniej 2) zmniejszania i zwiększania siły oporów powietrza.	Uczniowie szczególnie zainteresowani przygotowują szersze informacje na temat: „ Stosowanie poduszek powietrznych i magnetycznych w celu niwelowania siły tarcia”.
---	---	---	---	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

II. ENERGIA

Uczeń: 1) wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wymienia różne jej formy;	Uczeń: • podaje definicję energii mechanicznej, • wymienia trzy podstawowe formy energii mechanicznej, • podaje definicję energii potencjalnej ciężkości, • podaje trzy przykłady ciał posiadających energię potencjalną ciężkości, • wymienia trzy czynniki, od których zależy energia potencjalna ciężkości, • wyjaśnia dlaczego energia potencjalna ciężkości nie zależy od toru ruchu, • planuje i wykonuje doświadczenia związane z badaniem, od czego zależy energia potencjalna ciężkości, • stosuje wzór na energię potencjalną ciężkości do obliczania jej wartości, • porównuje energię potencjalną ciężkości różnych ciał, • podaje definicję energii kinetycznej, • wymienia 3 przykłady ciał posiadających energię kinetyczną, • planuje i wykonuje doświadczenia związane z badaniem od czego zależy energia kinetyczna, • stosuje wzór na energię kinetyczną	• Energia mechaniczna. • Energia potencjalna ciężkości. • Energia kinetyczna. • Energia potencjalna sprężystości. Pojęcia: <i>energia mechaniczna, energia potencjalna ciężkości, energia potencjalna sprężystości.</i>	Ćw. 1 Wskazywanie w najbliższym otoczeniu trzech przykładów ciał posiadających energię mechaniczną. Ćw. 2 Rozpoznawanie na ilustrowanych przykładach rodzajów energii mechanicznej. Ćw. 4 Doświadczalne badanie zależności energii potencjalnej ciężkości od masy ciała i wysokości nad wybranym poziomem (np. upuszczanie ciał z różnej wysokości i o różnej masie do naczynia z mąką). Ćw. 5 Planowanie i wykonywanie doświadczenia związanego z badaniem, od czego zależy energia kinetyczna – burza mózgów. Ćw. 6 Rozwiązywanie zadań obliczeniowych z zastosowaniem wzoru na energię potencjalną ciężkości. Ćw. 7 Porównywanie energii potencjalnej ciał o różnej masie i znajdujących	Uczniowie zainteresowani przygotowują prezentacje na temat: „Odnawialne i nieodnawialne źródła energii”.
---	---	--	---	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	do obliczania wartości tej energii i porównuje energie kinetyczne różnych ciał, • podaje definicję energii potencjalnej sprężystości, • wymienia trzy przykłady ciał posiadających taką energię, • wymienia symbole i jednostkę energii mechanicznych, • ćwiczy wytrwałość w wysiłku umysłowym, dociekliwość w stawianiu pytań i szukaniu odpowiedzi, • uświadamia sobie, że obserwacja, pomiar i eksperyment, to metody poznawania praw i zjawisk przyrodniczych.		się na różnych wysokościach. Ćw. 8 Rozwiązywanie zadań obliczeniowych z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną. Ćw. 9 Porównywanie energii kinetycznych ciał o różnych masach i różnych prędkościach.	
Uczeń: 2) posługuje się pojęciem pracy i mocy;	Uczeń: • podaje definicję pracy mechanicznej, • wymienia jednostki i symbol pracy mechanicznej, • odróżnia pojęcie pracy w sensie fizycznym od pojęcia pracy stosowanego w języku potocznym, • wskazuje w otaczającej nas rzeczywistości trzy przykłady sytuacji, w których wykonywana jest praca mechaniczna, • podaje trzy przykłady sytuacji, w których mimo działania siły praca mechaniczna nie jest wykonywana,	• Praca mechaniczna. • Moc mechaniczna. Pojęcia: <i>praca mechaniczna, moc.</i>	Ćw. 1 Podawanie, co najmniej 3 przykładów sytuacji, w których wykonywana jest praca mechaniczna. Ćw. 2 Rozpoznawanie na przykładach sytuacji, w których wykonywana jest praca mechaniczna. Ćw. 3 Wykonywanie doświadczenia polegającego na badaniu zależności wartości pracy od wartości siły	Uczniowie szczególnie zainteresowani rozwiązują zadania obliczeniowe wykorzystując pojęcia <i>sprawności urządzeń</i>.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące pracy mechanicznej, - wyjaśnia zależność między pracą mechaniczną a siłą i przemieszczeniem, - podaje definicję mocy mechanicznej, - podaje jednostki oraz symbol mocy, - wyjaśnia znaczenie jednostki mocy – 1W, - porównuje moc różnych urządzeń, na przykładach z życia codziennego, - rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące pracy mechanicznej i mocy, - wyjaśnia zależność między wykonaną pracą a mocą mechaniczną, - wykazuje się dokładnością i starannością obliczeń, - z zaangażowaniem pogłębia wiedzę.		i przesunięcia, formułowanie wniosków. Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań obliczeniowych z zastosowaniem wzoru na pracę mechaniczną. Ćw. 5 Wykonywanie prostych doświadczeń polegających na wyznaczaniu mocy. Ćw. 6 Porównywanie mocy, trzech urządzeń stosowanych w gospodarstwie domowym. Ćw. 7 Rozwiązywanie zadań obliczeniowych z zastosowaniem wzoru na moc mechaniczną. Ćw. 8 Rozwiązywanie skomplikowanych zadań obliczeniowych z wykorzystaniem wzorów na pracę i moc mechaniczną.	
Uczeń: 3) opisuje wpływ wykonanej pracy na zmiany energii;	Uczeń: - rozpoznaje na przykładach układy zdolne do wykonania pracy, - opisuje związek między wartością pracy wykonanej podczas zmiany prędkości ciała ze zmianą energii kinetycznej tego ciała, - opisuje związek między wartością	Wpływ pracy mechanicznej na wartość energii mechanicznej ciała.	Ćw. 1 Wskazywanie na ilustracjach układów zdolnych do wykonania pracy. Ćw. 2 Podawanie dwóch przykładów wykonywania pracy nad ciałem	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>„Perpetuum mobile”.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	pracy wykonanej podczas zmiany wysokości ciała a jego energią potencjalną ciężkości, - opisuje wpływ wartości wykonanej pracy nad ciałami sprężystymi, na wartość ich energii potencjalnej sprężystości, - wykorzystuje związek między przyrostem energii mechanicznej a pracą do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, - kształtuje umiejętność twórczego rozwiązywania problemów, - wykazuje się starannością dokładnością obliczeń i starannością zapisu.		powodującej wzrost prędkości ciała i jego energii kinetycznej. Ćw. 3 Podawanie dwóch przykładów wykonywania pracy nad ciałem powodującej wzrost wysokości ciała i jego energii potencjalnej ciężkości. Ćw. 4 Podawanie dwóch przykładów wykonywania pracy nad odkształcaniem ciał sprężystych powodującej wzrost ich energii potencjalnej sprężystości. Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań problemowych dotyczących wpływu wykonanej pracy na zmianę energii mechanicznej ciał. Ćw. 6 Obliczanie przyrostu energii spowodowanego wykonywaniem pracy nad ciałami – zadania rachunkowe.	
Uczeń: 4)posługuje się pojęciem energii mechanicznej, jako sumy energii kinetycznej	Uczeń: - podaje definicję energii mechanicznej jako sumy energii potencjalnej i kinetycznej, - podaje dwa przykłady ciał posiadających jednocześnie więcej niż jedną formę energii, - oblicza energię mechaniczną ciała,	Energia mechaniczna, jako suma energii kinetycznej i potencjalnej.	Ćw. 1 Wskazywanie, co najmniej dwóch przykładów ciał posiadających więcej niż jedną formę energii mechanicznej. Ćw. 2 Obliczanie energii mechanicznej ciał	

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

i potencjalnej;	jako sumę poszczególnych form energii posiadanych przez ciało, - wyrabia i doskonali takie cechy charakteru jak: systematyczność, rzetelność dociekliwość i upór w dążeniu do celu, - kształtuje umiejętność twórczego rozwiązywania problemów, - wykazuje się starannością dokładnością obliczeń i starannością zapisu.		posiadających więcej niż jedną formę energii.	
Uczeń: 5) stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej;	Uczeń: - podaje zasadę zachowania energii mechanicznej, - opisuje na przykładach przemiany energii stosując zasadę zachowania energii mechanicznej, - stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązania zadań obliczeniowych, - kształtuje umiejętność rzeczowej dyskusji i przedstawiając swoje argumenty.	Zasada zachowania energii mechanicznej.	Ćw. 1 Opisywanie przemian energii mechanicznej na wybranych przykładach. Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań rachunkowych z wykorzystaniem zasady zachowania energii mechanicznej.	Uczniowie szczególnie zainteresowani: „Analizują zmiany energii podczas skoku na bungie”.
Uczeń: 6) analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy	Uczeń: - wymienia co najmniej trzy przykłady zmian energii wewnętrznej spowodowane wykonywaniem pracy, - wskazuje co najmniej trzy przykłady zmian energii wewnętrznej spowodowanej przekazywaniem	I zasada termodynamiki. Pojęcia: przewodnictwo cieplne, konwekcja, promieniowanie.	Ćw. 1 Wskazywanie w otoczeniu trzech przykładów sytuacji, w których kosztem wykonywania pracy wzrasta energia wewnętrzna. Ćw. 2 Badanie wpływu wykonanej nad	Uczniowie szczególnie zainteresowani przygotowują prezentacje: „Silniki

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

i przepływem ciepła;	ciepła w wyniku przewodnictwa cieplnego, konwekcji i promieniowania, • podaje warunek przepływu ciepła między ciałami, • opisuje wyniki obserwacji związanych ze zmianą energii wewnętrznej spowodowaną wykonywaniem pracy, • podaje definicję I zasady termodynamiki, • wykorzystuje związki $\Delta E_w = W$ i $\Delta E_w = Q$ oraz I zasadę termodynamiki do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych związanych ze zmianą energii wewnętrznej, • kształci umiejętność pracy w zespole, • wyrabia nawyk utrzymania porządku podczas przeprowadzania doświadczeń, • kształtuje poczucie odpowiedzialności za powierzony sprzęt.		ciałem pracy na wzrost jego energii wewnętrznej – doświadczenie. Ćw. 3 Wskazywanie w otoczeniu trzech przykładów wzrostu energii wewnętrznej ciała spowodowanego przekazywaniem ciepła. Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań ilościowych z zastosowanie I zasady termodynamiki.	wysokoprężne i przykłady ich zastosowania”.
Uczeń: 7) wyjaśnia związek między energią kinetyczną cząsteczek	Uczeń: • podaje definicję energii wewnętrznej, • podaje jednostkę i symbol energii wewnętrznej, • posługuje się pojęciem temperatury,	• Energia wewnętrzna. Pojęcia: <i>energia wewnętrzna, temperatura,</i>	Ćw. 1 Burza mózgów tworzenie definicji energii wewnętrznej w oparciu o budowę wewnętrzną materii i znajomości trzech form energii.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: „Zjawisko

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

i temperaturą;	- odróżnia skale temperatur- Celsjusza i Kelwina i posługuje się nimi, - przelicza temperaturę ze stopni Celsjusza na Kelwiny i odwrotnie, - podaje definicję zera bezwzględnego, - wybiera odpowiedni termometr i dokonuje pomiaru temperatury wody z kranu, - wyjaśnia związek między energia kinetyczną cząsteczek a temperaturą, - wyjaśnia pojęcie ciepła, - wymienia jednostki i symbol ciepła, - rozdziela pojęcia ciepło i temperatura, - doskonali umiejętność prowadzenia dyskusji.	skala Celsjusza i Kelwina, zero bezwzględne, ciepło.	Ćw. 2 Rozpoznawanie na przykładach ciał o większej i mniejszej energii wewnętrznej. Ćw. 3 Przeliczanie temperatur ze skali Celsjusza na Kelwina i odwrotnie. Ćw. 4 Dokonywanie pomiaru temperatury wody z kranu przy pomocy odpowiedniego termometru. Ćw. 5 Rozpoznawanie na podstawie rysunków budowy wewnętrznej ciała o wyższej i niższej temperaturze.	rozszerzalności temperaturowej- szkodliwe czy pożyteczne?"
Uczeń: 8)wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa cieplnego oraz rolę izolacji cieplnej;	Uczeń: - rozdziela przewodniki i izolatory cieplne, - wskazuje cztery przykłady zastosowania przewodników ciepła w życiu codziennym, - wskazuje cztery przykłady zastosowania izolatorów ciepła w życiu codziennym, - wykonuje doświadczenie demonstrujące przewodnictwo cieplne metali, - wyjaśnia przepływ ciepła w zjawisku przewodnictwa, jako	- Zjawisko przewodnictwa cieplnego. - Przewodniki i izolatory ciepła. Pojęcia: przewodnik ciepła, izolator ciepła, przewodnictwo cieplne.	Ćw. 1 Przypomnienie pojęcia przewodnik ciepła, wymienianie (minimum cztery) substancji będących dobrymi przewodnikami ciepła oraz przykładów ich zastosowania w życiu codziennym. Ćw. 2 Przypomnienie pojęcia izolator ciepła, wymienianie (minimum cztery) substancji będących izolatorami ciepła oraz przykładów ich zastosowania w życiu	Uczniowie szczególnie zainteresowani przygotowują prezentację: „Przewodnictwo cieplne w życiu codziennym – wykorzystanie i niwelowanie”.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	przekazywanie energii poprzez zderzenia cząsteczek, • wyjaśnia rolę izolatorów cieplnych, • uczeń uświadamia sobie, jak ważne jest aby odkrycia naukowe wykorzystywać w celach służących dobru ludzkości i przyrody.		codziennym. Ćw. 3 Demonstracja zjawiska przewodnictwa cieplnego. Ćw. 4 Prezentacja symulacji przekazywania energii poprzez zderzenia cząsteczek. Ćw. 5 Wyjaśnianie przyczyny złego przewodnictwa cieplnego izolatorów.	
Uczeń: 9) opisuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania, sublimacji i resublimacji;	Uczeń: • rozróżnia zjawiska: topnienia, krzepnięcia, parowania i skraplania, sublimacji i resublimacji, • wymienia po dwa przykłady tych zjawisk z najbliższego otoczenia, • opisuje zjawiska parowania, skraplania, topnienia i krzepnięcia, sublimacji i resublimacji, • wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji, • sporządza wykres zależności temperatury od czasu ogrzewania dla zjawiska topnienia, krzepnięcia, odczytuje dane z wykresów, • odczytuje z tabel fizycznych temperatury topnienia/krzepnięcia oraz wrzenia dla różnych substancji i porównuje je,	• Zjawisko topnienia i krzepnięcia. • Zjawisko parowania i skraplania. • Zjawisko sublimacji i resublimacji. • Wrzenie. Pojęcia: <i>parowanie, wrzenie, skraplanie, topnienie, krzepnięcie, sublimacja, resublimacja.</i>	Ćw. 1 Ćwiczenia w nazywaniu opisywaniu zmian stanów skupienia substancji (np. na podstawie grafu). Ćw. 2 Wyznaczanie temperatury topnienia (zapisywanie wyników pomiarów w tabeli, sporządzanie wykresu zależności temperatury od czasu ogrzewania) dla kawałka lodu o temperaturze początkowej niższej od zera. Ćw. 3 Wyznaczanie temperatury wrzenia wody. Ćw. 4 Odczytywanie z tabel temperatury topnienia różnych substancji	Doświadczenie pokazowe – zależność temperatury wrzenia wody od ciśnienia (z wykorzystaniem pompy próżniowej). <i>Uczniowie szczególnie zainteresowani wyjaśnią zasadę działania szybkaru.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	• wyjaśnia, co dzieje się z energią pobieraną lub oddawaną przez substancje w czasie zjawisk: topnienia, krzepnięcia analizuje zmiany energii wewnętrznej w tych procesach, • kształtuje umiejętność kulturalnej dyskusji i polemiki, • wyrabia nawyk utrzymywania porządku podczas przeprowadzania doświadczeń, • szanuje powierzony sprzęt laboratoryjny.		i porównywanie ich. Ćw. 5 Podawanie (przynajmniej 2) przykładów zastosowania substancji o niskich i wysokich temperaturach topnienia. Ćw. 6 Nazywanie procesów cieplnych na podstawie wykresów zależności temperatury substancji od dostarczonej energii. Ćw. 7 Burza mózgów: wyjaśnianie przyczyn niezmienności temperatury w zjawiskach topnienia, krzepnięcia i wrzenia substancji.	
Uczeń: 10) posługuje się pojęciem ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła parowania;	Uczeń: • wyjaśnia pojęcie ciepła właściwego i interpretuje jego jednostkę w układzie SI, • wykorzystuje wzór $c = \frac{Q}{m \cdot \Delta T}$ do wyznaczania ciepła właściwego substancji, • omawia budowę i przeznaczenie kalorymetru, • odnajduje wartości ciepła właściwego w odpowiednich tabelach fizycznych, • interpretuje wartość ciepła właściwego substancji np. dla wody,	• Ciepło właściwe. • Ciepło topnienia i krzepnięcia. • Ciepło parowania i skraplania. Pojęcia: kalorymetr, ciepło właściwe, ciepło topnienia, ciepło krzepnięcia, ciepło parowania, ciepło skraplania.	Ćw. 1 Odszukiwanie wartości ciepła właściwego w tabelach fizycznych i interpretowanie ich wartość dla różnych substancji. Ćw. 2 Wyznaczanie ciepła właściwego wody za pomocą czajnika elektrycznego o znanej mocy. Ćw. 3 Podawanie przykładów sytuacji z życia codziennego, w których wykorzystuje się wysokie wartości ciepła właściwego różnych	Uczniowie szczególnie zainteresowani rozwiązują zadania obliczeniowe z wykorzystaniem zasady bilansu cieplnego.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	• podaje definicję ciepła topnienia, ciepła krzepnięcia, zna ich symbole i jednostki w układzie SI, • podaje definicję ciepła parowania i ciepła skraplania; zna ich symbole i jednostki w układzie SI, • analizuje tabele ciepła właściwego, ciepła topnienia i ciepła krzepnięcia dla różnych substancji i porównuje te wartości, • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru $Q=m \cdot c \cdot \Delta T$, oraz wzorów na $c_t = \frac{Q}{m}$ i $c_p = \frac{Q}{m}$. • wyrabia nawyk przestrzegania przepisów BHP podczas wykonywania eksperymentów, • umiejętnie i ostrożnie obchodzi się z powierzonymi przyrządami, • kształtuje umiejętność współpracy w zespole i odpowiedzialność za sukcesy i porażki zespołu.		substancji. Ćw. 4 Odczytywanie z tabel, interpretowanie i porównywanie wartości ciepła parowania i ciepła topnienia dla wybranych substancji. Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań rachunkowych z wykorzystaniem wzoru na ciepło $Q=m \cdot c \cdot \Delta t$ oraz wzorów na $c_t = \frac{Q}{m}$ i $c_p = \frac{Q}{m}$.	
Uczeń: 11) opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji;	Uczeń: • opisuje zjawisko konwekcji jako ruch cząsteczek cieczy i gazów, • podaje jeden przykład zjawiska konwekcji w gazach, • podaje jeden przykład zjawiska konwekcji w cieczach, • wyjaśnia przyczynę zjawiska	• Zjawisko konwekcji. Pojęcia: konwekcja.	Ćw. 1 Demonstracja zjawiska konwekcji w cieczach – pokaz nauczyciela. Ćw. 2 Demonstracja zjawiska konwekcji w gazach – pokaz nauczyciela. Ćw. 3	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: „Zjawisko konwekcji w szybownictwie”.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	konwekcji – zależność gęstości cieczy i gazów od temperatury, - kształtuje umiejętność kulturalnej dyskusji i polemiki, - dostrzega zastosowania zjawisk fizycznych dla polepszenia warunków życia.		Burza mózgów – wyjaśnienie przyczyny zjawiska konwekcji. Ćw. 4 Podawanie przykładu występowania i wykorzystania zjawiska konwekcji w gazach. Ćw. 5 Podawanie przykładu występowania i wykorzystania zjawiska konwekcji w cieczach.	
III. WŁAŚCIWOŚCI MATERII				
Uczeń: 1) analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych cieczy i gazów;	Uczeń: - odróżnia trzy stany skupienia materii - podaje po dwa przykłady ciał stałych cieczy i gazów, - określa podstawowe właściwości ciał stałych, cieczy i gazów, - wskazuje dwa przykłady zjawisk świadczących o budowie cząsteczkowej materii (kontrakcja i dyfuzja), - wymienia podstawowe założenia teorii kinetyczno- cząsteczkowej budowy materii, - wyjaśnia zmianę objętości cieczy w wyniku mieszania w oparciu o doświadczenie modelowe, - wyjaśnia budowę wewnętrzną ciał stałych,	- Kinetyczno -cząsteczkowa teoria budowy materii. - Stany skupienia materii. Pojęcia: <i>atom, cząsteczka, ciała sprężyste, plastyczne, kruche, ściśliwość, rozprężliwość, przewodniki i izolatory elektryczne.</i>	Cw. 1 Rozróżnianie stanów skupienia wskazanych substancji w odniesieniu do temperatury pokojowej. Ćw. 2 Doświadczenia pokazowe- badanie właściwości mechanicznych ciał stałych cieczy i gazów. Ćw. 3 Doświadczenie modelowe – mieszanie np. fasoli z kaszą manną. Ćw. 4 Doświadczenie: zmiana objętości cieczy w wyniku ich mieszania. Ćw. 5 Pokaz zjawiska dyfuzji w cieczach i gazach. Ćw. 6	Uczniowie szczególnie zainteresowani: <i>„Planują i wykonują doświadczenie pozwalające oszacować rozmiary cząsteczek”.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	• opisuje budowę wewnętrzną cieczy, • opisuje budowę wewnętrzną gazów, • analizuje różnice w budowie cząsteczkowej ciał stałych cieczy i gazów, • wyjaśnia, na czym polega dyfuzja, • podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i życiu codziennym, • wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało wykazuje właściwości sprężyste, plastyczne, a kiedy kruche, • podaje po dwa przykłady ciał plastycznych, sprężystych i kruchych • uzasadnia wyniki doświadczeń związanych z badaniem właściwości ciał stałych cieczy i gazów, • podaje cechy odróżniające przewodniki prądu elektrycznego i izolatory elektryczne, • podaje po trzy przykłady na zastosowanie przewodników i izolatorów ciepła i prądu, • rozwija umiejętność logicznego i analitycznego myślenia, • doskonali umiejętność kulturalnej dyskusji i polemiki,		Badanie właściwości ciał (np. kruchość sprężystość przewodnictwo itp.) - filmy edukacyjne. Ćw. 7 Określenie właściwości ciał (sprężystości, plastyczności, kruchości, ściśliwości, na wskazanych przykładach. Ćw. 8 Obserwacja budowy wewnętrznej ciał stałych cieczy i gazów – symulacje komputerowe. Ćw. 9 Wyjaśnianie właściwości ciał stałych cieczy i gazów w oparciu o ich budowę wewnętrzną. Ćw. 10 Rozpoznawanie stanów skupienia na podstawie opisu budowy wewnętrznej – układanka. Ćw. 11 Rozróżnianie przewodników i izolatorów ciepła i prądu wśród podanych przykładów. Ćw. 12 Wskazywanie czterech (po dwa) przykładów na zastosowanie przewodników i izolatorów ciepła. Ćw. 13 Wskazywanie czterech (po dwa) przykładów na zastosowanie	
--	--	--	---	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	rozwija wytrwałość w wysiłku umysłowym, dociekliwość w stawianiu pytań i szukaniu odpowiedzi.		przewodników i izolatorów prądu.	
Uczeń: 2) omawia budowę kryształów na przykładzie soli kuchennej;	Uczeń: - zakłada hodowlę kryształów, - analizuje różnicę w budowie krystalicznej i bezpostaciowej ciał stałych, - wyjaśnia, czym różni się monokryształ od polikryształu, - omawia budowę kryształów, jako sieć atomów, lub cząsteczek o regularnych kształtach, - opisuje cechy charakterystyczne kryształów, - wymienia co najmniej trzy przykłady substancji o budowie krystalicznej w tym sól kuchenną, - wymienia co najmniej trzy przykłady ciał bezpostaciowych, - dostrzega piękno przyrody i zjawisk w niej zachodzących.	Kryształy. Pojęcia: <i>polikryształ, monokryształ, komórka krystaliczna, ciało bezpostaciowe, sieć krystaliczna.</i>	Ćw. 1 Obserwowanie kryształów przy użyciu lupy i omawianie cech charakterystycznych kryształów, rozdrabnianie kryształów. Ćw. 2 Konkurs na najpiękniejszą hodowlę kryształów. Ćw. 3 Odróżnianie polikryształów, monokryształów i ciał bezpostaciowych na podstawie zdjęć.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: „Hodowla kryształów soli”.
Uczeń: 3) posługuje się pojęciem gęstości;	Uczeń: - podaje definicję gęstości, - posługuje się tablicami do odczytu gęstości substancji, - przelicza jednostki gęstości (a także masy i objętości), - wyjaśnia, dlaczego ciała wykonane z różnych substancji różnią się	Gęstość substancji. Pojęcia: <i>gęstość substancji, jednostka gęstości, symbol, wartość liczbową.</i>	Ćw. 1 Porównywanie mas ciał o tej samej objętości wykonanych z różnych substancji. Ćw. 2 Porównywanie gęstości ciał o tej samej masie, ale różnej objętości.	Uczniowie szczególnie zainteresowani: „Przygotowują informację na temat substancji o ciekawych

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- gęstością, - kształtuje umiejętność formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych, - kształtuje umiejętność formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym.		Ćw. 3 Zamiana jednostek gęstości.	właściwościach zwanej <i>aerozelem</i>”.
Uczeń: 4) stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał stałych i cieczy, na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych;	Uczeń: - stosuje do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością, - rozdziela wielkości dane i szukane, zapisuje wynik obliczenia, jako przybliżony (z dokładnością do 2, 3 cyfr znaczących), - wykorzystuje wzór na gęstość do rozwiązywania złożonych zadań obliczeniowych, - potrafi zmierzyć masę ciała za pomocą wagi, - planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem objętości ciała o regularnych i nieregularnych kształtach, - planuje doświadczenia związane z wyznaczeniem gęstości ciał stałych i cieczy, - na podstawie wyników pomiarów wyznacza gęstość ciał stałych i cieczy, krytycznie ocenia wyniki pomiarów i obliczeń,	- Zależność między masą, gęstością i objętością. - Wzory na objętość brył o regularnych kształtach. Pojęcia: <i>dokładność pomiaru, liczby znaczące, niepewność pomiaru, przyrząd pomiarowy.</i>	Ćw. 1 Wyznaczanie gęstości ciał o regularnych kształtach. Ćw. 2 Wyznaczanie gęstości ciał o nieregularnych kształtach. Ćw. 3 Wyznaczanie gęstości cieczy. Ćw. 4 Rozwiązywanie prostych zadań rachunkowych na zastosowanie wzoru na gęstość. Ćw. 5 Rozwiązywanie złożonych zadań problemowych i obliczeniowych z zastosowaniem wzorów na gęstość i ciężar. Ćw. 6 Przeliczanie jednostek gęstości.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: „Oblicz średnią gęstość planet Układu Słonecznego i Słońca. Porównaj ich gęstość z gęstością Ziemi”.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- kształtuje umiejętność pracy zespołowej, - kształci poczucie odpowiedzialności za powierzony sprzęt, miejsce pracy i jej bezpieczeństwo, - wyrabia nawyk starannego analizowania i rozwiązywania zadań. ▮			
Uczeń: 5) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie;	Uczeń: - opisuje zjawisko oddziaływań międzycząsteczkowych, - wymienia trzy przykłady potwierdzające istnienie zjawiska oddziaływań międzycząsteczkowych, - wykonuje doświadczenie potwierdzające występowanie oddziaływań międzycząsteczkowych, - podaje przykłady napięcia powierzchniowego wody, - wyjaśnia zjawisko napięcia powierzchniowego na podstawie modelu cząsteczkowej budowy materii, - wyjaśnia, dlaczego powstają krople i przyjmują kształt kulisty, - posługuje się pojęciem powierzchnia swobodna, - wyjaśnia na przykładach, czym	- Oddziaływanie międzycząsteczkowe. - Napięcie powierzchniowe. Pojęcia: <i>oddziaływania międzycząsteczkowe, powierzchnia swobodna, siły spójności, siły przylegania, menisk wypukły menisk wklęsły, detergenty.</i>	Ćw. 1 Pokaz nauczyciela lub film przedstawiający doświadczalne przejawy występowania oddziaływań międzycząsteczkowych. Ćw. 2 Zabawa – „Napięcie powierzchniowe w akcji” Ćw. 3 Obserwowanie menisków i kształtów kropli wody na różnych powierzchniach- porównywanie sił spójności i przylegania. Ćw. 4 Wyjaśnianie na podstawie cząsteczkowej budowy substancji różnych przejawów oddziaływań międzycząsteczkowych. Ćw. 5 Rozwiązywanie krzyżówki utrwalającej nowo poznane pojęcia.	Uczniowie szczególnie zainteresowani: <i>„Rola oddziaływań międzycząsteczkowych przy transporcie wody w roślinach”.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	różnią się siły spójności od sił przylegania, • wyjaśnia kiedy tworzy się menisk wypukły, a kiedy wklęsły, • opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie, • omawia sposób zmniejszania oddziaływań międzycząsteczkowych, • wskazuje co najmniej dwa przykłady na wykorzystanie zmniejszania oddziaływań międzycząsteczkowych w codziennym życiu, • kształci umiejętność formułowania wniosków opartych na obserwacjach doświadczeń, • doskonali umiejętność pracy w zespole, • kształci poczucie odpowiedzialności za wyniki wykonywanych doświadczeń, • uświadamia sobie, że obserwacja i eksperyment, to metody poznawania praw i zjawisk przyrodniczych.			
Uczeń: 6) posługuje się pojęciem ciśnienia (w	Uczeń: • podaje definicję parcia, jako siły nacisku na podłoże, • wymienia cechy siły parcia	• Ciśnienie hydrostatyczne. • Ciśnienie atmosferyczne.	Ćw. 1 Rysowanie wektorów siły nacisku ciał stałych na podłoże, cieczy na dno	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

tym ciśnienia hydrostatyczne go i atmosferycznego);	i przedstawia ją graficznie w formie wektora, • podaje co najmniej trzy przykłady z życia codziennego obrazujące działanie sił nacisku, • wyjaśnia pojęcie ciśnienia i odróżnia go od parcia, • przelicza jednostki ciśnienia, • wykorzystuje zależność między parciem, ciśnieniem i polem powierzchni do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, • bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne, • wyjaśnia dlaczego w naczyniach połączonych poziom cieczy jest jednakowy, • wymienia co najmniej trzy przykłady zastosowania naczyń połączonych, • wyjaśnia pojęcie ciśnienia atmosferycznego, • wymienia co najmniej trzy przyrządy służące do mierzenia ciśnienia atmosferycznego, • wyjaśnia przyczynę występowania ciśnienia atmosferycznego, • podaje przybliżoną wartość ciśnienia atmosferycznego przy powierzchni ziemi, • rozwiązuje zadania problemowe	Pojęcia: <i>hydrostatyka, aerostatyka, parcie(sila nacisku), ciśnienie, paskal, ciśnienie atmosferyczne, ciśnienie hydrostatyczne, naczynia połączone, barometr, manometr, aneroid.</i>	i ścianki boczne naczyń oraz gazów na ściany naczyń, w których się znajdują. Ćw. 2 Odróżnianie pojęć parcie i ciśnienie we wskazanych sytuacjach z życia codziennego. Ćw. 3 Przeliczanie jednostek ciśnienia i pola powierzchni. Ćw. 4 Stosowanie wzoru na ciśnienie do rozwiązywania zadań rachunkowych. Ćw. 5 Badanie doświadczalne, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne. Ćw. 6 Porównywanie ciśnień i parć cieczy na dna naczyń o tej samej i różnej powierzchni. Ćw. 7 Obliczanie i porównywanie ciśnień i parć różnych cieczy na dna naczyń o tej samej powierzchni. Ćw. 8 Stosowanie wzoru na ciśnienie hydrostatyczne do rozwiązywania zadań rachunkowych. Ćw. 9 Obserwowanie zachowania się cieczy w naczyniach połączonych – pokaz nauczyciela.	„Zaproponuj sposób wyznaczenia i oszacuj wartość siły nacisku atmosfery na twoją głowę”, „Odszukaj informacje z dostępnych Ci źródeł na temat nurka Kartezjusza, wykonaj ten przyrząd i wyjaśnij jego działanie”.
--	--	---	--	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	związane z występowaniem ciśnienia atmosferycznego i hydrostatycznego, - rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na ciśnienie hydrostatyczne, - uświadamia sobie znaczenie odkryć naukowych dla rozwoju cywilizacji, - kształci umiejętność formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych, - kształci umiejętność formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym.		Ćw. 10 Prezentacja multimedialna zastosowania naczyń połączonych w życiu codziennym. Ćw. 11 Obserwowanie działania ciśnienia atmosferycznego np. na butelkę typu pet po usunięciu z niej powietrza za pomocą pompy próżniowej – pokaz nauczyciela. Ćw. 12 Wyrażenie przybliżonej wartości ciśnienia atmosferycznego w różnych jednostkach. Ćw. 13 Dokonywanie pomiaru ciśnienia atmosferycznego.	
Uczeń: 7) formułuje prawo Pascala i podaje przykłady jego zastosowania;	Uczeń: - omawia Prawo Pascala, - podaje co najmniej trzy przykłady urządzeń, w których znalazło zastosowanie prawo Pascala, - wykorzystuje Prawo Pascala do wyjaśnienia zasady działania dowolnego urządzenia hydraulicznego, - wykorzystuje równość ciśnień do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych, - dostrzega wpływ znajomości praw	- Prawo Pascala. - Zastosowanie prawa Pascala. Pojęcia: <i>prasa hydrauliczna.</i>	Ćw. 1 Doświadczenie obrazujące Prawo Pascala- pokaz nauczyciela. Ćw. 2 Prezentacja multimedialna urządzeń, w których zastosowano prawa Pascala. Ćw. 3 Wyjaśnienie działania jednego z urządzeń hydraulicznych. Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań rachunkowych na zastosowanie matematycznej postaci prawa Pascala.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>„Wykonanie modelu prasy hydraulicznej.”</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	i zjawisk fizycznych na jakość codziennego życia.			
Uczeń: 8) analizuje i porównuje siły wyporu dla ciał zanurzonych w cieczy lub gazie;	Uczeń: - wyznacza wartość siły wyporu za pomocą siłomierza, - podaje definicję siły wyporu, - porównuje wartość siły wyporu działającą na ciała o różnej objętości zanurzone w cieczy, - porównuje wartość siły wyporu działającej na to samo ciało zanurzone w cieczach o różnej gęstości, - formułuje prawo Archimedesesa na podstawie doświadczenia, - przedstawia dwa przykłady sytuacji działania siły wyporu na ciała znajdujące się w gazie, - rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem prawa Archimedesesa, - ma świadomość, że obserwacja i eksperyment, to metody poznawania praw i zjawisk przyrodniczych, - ma świadomość, że odkrycia z zakresu fizyki stosowane są w życiu codziennym.	Prawo Archimedesesa Pojęcia: <i>siła wyporu.</i>	Ćw. 1 Wyznaczanie siły wyporu za pomocą siłomierza. Ćw. 2 Doświadczenia pokazowe wykonane przez nauczyciela obrazujące czynniki wpływające na wartość siły wyporu. Ćw. 3 Formułowanie wniosków dotyczących zależności siły wyporu od objętości ciała zanurzonego i gęstości cieczy. Ćw. 4 Wyjaśnianie zasady unoszenia się balonów, sterowców i lampionów. Ćw. 5 Stosowanie wzoru na siłę wyporu do rozwiązywania prostych zadań obliczeniowych.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zasada działania termometru Galileusza.</i>
Uczeń: 9) wyjaśnia pływanie ciał	Uczeń: podaje co najmniej trzy przykłady ciał, które pływają po powierzchni	Warunki pływania ciał	Ćw. 1 Określanie na podstawie tablic	Uczniowie szczególnie

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

na podstawie prawa Archimedes'a;	cieczy, pływają zanurzone na dowolnej głębokości i takie, które toną, • przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało zanurzone w cieczy, • wyjaśnia warunki pływania ciał, • wykorzystuje warunki pływania ciał do rozwiązywania zadań obliczeniowych, • wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk, które można wytłumaczyć znajomością prawa Archimedes'a, • ma świadomość, że obserwacja i eksperyment, to metody poznawania praw i zjawisk przyrodniczych, • ma świadomość, że odkrycia z zakresu fizyki stosowane są w życiu codziennym.		gęstości i warunków pływania, czy ciało będzie pływać po powierzchni, tonąć czy pływać zanurzone. Ćw. 2 Pokaz nauczyciela – „topienie jajka”. Ćw. 3 Rysowanie sił działających na ciała w cieczy. Ćw. 4 Formułowanie warunków pływania ciał. Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych z zastosowaniem prawa Archimedes'a oraz warunków pływania ciał.	zainteresowani przygotowują informacje na temat: <i>Ciekawostki z życia Archimedes'a.</i>
---	---	--	---	---

IV. ELEKTRYCZNOŚĆ

Uczeń: 1) opisuje sposoby elektryzowania ciał przez tarcie i dotyk; wyjaśnia, że zjawisko to polega na przepływie elektronów; analizuje kierunek przepływu elektronów;	Uczeń: • opisuje w jaki sposób można naelektryzować ciało, • opisuje na czym polega elektryzowanie ciał przez tarcie, • opisuje na czym polega elektryzowanie ciał przez dotyk, • wymienia rodzaje ładunków, • analizuje kierunek przepływu elektronów podczas elektryzowania ciał, • demonstruje zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie, • demonstruje zjawisko wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych, • opisuje budowę i zastosowanie elektroskopu, • wykonuje doświadczenia i przestrzega przepisów BHP w pracowni fizycznej, • współpracuje w zespole w celu osiągnięcia zamierzonego celu.	• Zjawisko elektryzowania ciał przez tarcie. • Zjawisko elektryzowania ciał przez dotyk. • Wzajemne oddziaływanie na siebie ciał naelektryzowanych. • Rodzaje ładunku elektrycznego • Elektroskop. Pojęcia: <i>ładunek elektryczny, elektryzowanie ciał, elektron, elektroskop</i>	Ćw. 1 Demonstracja zjawiska elektryzowania ciał przez tarcie. Ćw. 2 Demonstracja zjawiska elektryzowania ciał przez dotyk. Ćw. 3 Badanie wzajemnego oddziaływania ciał naelektryzowanych. Ćw. 4 Budowa prostego elektroskopu. Ćw. 5 Demonstracja działania elektroskopu. Ćw. 6 Sprawdzanie, czy dane ciało jest naelektryzowane dodatnio czy ujemnie. Ćw. 7 Analiza kierunku przepływu elektronów podczas elektryzowania ciał.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wprowadzenie pojęcia pola elektrostatycznego. Przedstawienie pola elektrostatycznego za pomocą linii pola.</i>
Uczeń: 2) opisuje jakościowo oddziaływanie ładunków jednoimiennych	Uczeń: • przedstawia budowę atomu, • podaje definicję ładunku elektrycznego, • wymienia dwa rodzaje ładunku	• Budowa atomu. • Ładunek elektryczny. Pojęcia:	Ćw. 1 Przedstawienie modelu budowy atomu (doświadczenie modelowe). Ćw. 2 Charakterystyka cząstek wchodzących	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Demonstracja</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

i różnoimiennych;	elektrycznego oznaczone „+” i „-”, • podaje jednostkę ładunku elektrycznego w układzie SI, • przelicza jednostki ładunku elektrycznego, • wyjaśnia jak powstają jony dodatni i ujemny, • odróżnia kation od anionu, • podaje dwa przykłady ciał naelektryzowanych jednoimiennie i różnoimiennie, • opisuje oddziaływanie ciał naelektryzowanych jednoimiennie i różnoimiennie, • docenia rolę pracy zespołowej, • wykazuje cierpliwość i dokładność w pracy.	atom, elektron, proton, neutron, kation, anion.	w skład atomu - praca w grupach z wykorzystaniem kart pracy. Ćw. 3 Przeliczanie jednostek ładunku elektrycznego. Ćw. 4 Określanie ładunku atomu. Ćw. 5 Rysowanie wektorów sił wzajemnego oddziaływania dwóch baloników naelektryzowanych jednoimiennie. Ćw. 6 Rysowanie wektorów sił wzajemnego oddziaływania dwóch baloników naelektryzowanych różnoimiennie.	<i>doświadczenia prowadzącego do sformułowania prawa Coulomba.</i>
Uczeń: 3) odróżnia przewodniki od izolatorów oraz podaje przykłady obu rodzajów ciał;	Uczeń: • podaje definicję przewodnika, • podaje definicję izolatora, • podaje po trzy przykłady przewodników i izolatorów, • uzasadnia podział na przewodniki i izolatory na podstawie ich budowy wewnętrznej, • wskazuje po dwa przykłady wykorzystania przewodników i izolatorów w życiu codziennym, • omawia rolę przewodników i izolatorów w życiu człowieka,	• Przewodnik i izolator elektryczny. • Elektryzowanie przewodnika i izolatora. • Rola przewodników i izolatorów w życiu codziennym. Pojęcia: przewodnik elektryczny, izolator elektryczny, gaz elektronowy,	Ćw. 1 Przedstawienie modelu budowy przewodnika. Ćw. 2 Przedstawienie modelu budowy izolatora. Ćw. 3 Wybieranie spośród wymienionych substancji przewodników i izolatorów elektrycznych. Ćw. 4 Pokaz elektryzowania przewodnika.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wpływ zjawiska elektryzowania na zdrowie człowieka.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- z zaangażowaniem pogłębia wiedzę poszukując dodatkowych informacji do prezentacji w różnych źródłach (np. literaturze czy Internecie), - umiejętnie prezentuje wyniki własnej pracy.	<i>swobodne elektrony.</i>	Ćw. 5 Pokaz elektryzowania izolatora. Ćw. 6 Rola przewodników i izolatorów w życiu człowieka – prezentacje uczniowskie.	
Uczeń: 4) stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego;	Uczeń: - wyjaśnia co to jest układ izolowany, - przedstawia zasadę zachowania ładunku elektrycznego, - stosuje zasadę zachowania ładunku elektrycznego do rozwiązywania zadań jakościowych, - wyjaśnia, na czym polega zubożnienie ładunku, - uziemia ciało naelektryzowane, - posługuje się umiejętnie przyrządami zastosowanymi w doświadczeniach, - dokonuje analizy i syntezy nowych dla niego zjawisk.	- Układ izolowany. - Zasada zachowania ładunku elektrycznego. - Zobożnienie ładunku. - Uziemianie ciał. Pojęcia: <i>układ izolowany, uziemianie ciał</i>	Ćw. 1 Elektryzowanie ciał przez dotknięcie ciałem naelektryzowanym z wykorzystaniem własnoręcznie zbudowanych elektroskopów. Ćw. 2 Stosowanie zasady zachowania ładunku elektrycznego. Ćw. 3 Zobożnienie ładunku – doświadczenie z rozładowaniem elektroskopu. Ćw. 4 Mechanizm uziemiania ciał – doświadczenie.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wprowadzenie indukcji elektrostatycznej.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 5) posługuje się pojęciem ładunku elektrycznego jako wielokrotności ładunku elektronu (elementarnego)	Uczeń: • podaje definicję ładunku elektrycznego, • wyraża ładunek elektryczny w jednostce Układu SI, • przelicza jednostki ładunku elektrycznego, • wykazuje się dokładnością obliczeń.	• Ładunek elektryczny. • Ładunek elementarny. • Jednostka ładunku elektrycznego. Pojęcia: <i>ładunek elektryczny</i>	Ćw. 1 Wyrażenie ładunku elektrycznego w jednostce Układu SI. Ćw. 2 Przeliczanie jednostki ładunku elektrycznego.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Przepływ prądu elektrycznego przez ciecze</i>
Uczeń: 6) opisuje przepływ prądu w przewodnikach jako ruch elektronów swobodnych;	Uczeń: • opisuje przepływ prądu elektrycznego w przewodnikach, • analizuje kierunek przepływu elektronów, • podaje warunki przepływu prądu elektrycznego w obwodzie elektrycznym, • wymienia źródła prądu, • wykazuje umiejętność pracy w grupie, • w miarę potrzeby i możliwości służy pomocą kolegom, • przedstawia zasady bezpiecznego korzystania z urządzeń elektrycznych, • ma świadomość zagrożeń wynikających z niewłaściwego obchodzenia się z prądem elektrycznym i urządzeniami elektrycznymi.	• Prąd elektryczny. • Warunki przepływu prądu elektrycznego. • Źródła prądu elektrycznego. Pojęcia: <i>prąd elektryczny</i>	Ćw. 1 Analizowanie przykładów (modelowych) przepływu prądu elektrycznego. Ćw. 2 Określenie warunków przepływu prądu. Ćw. 3 Źródła prądu -praca w grupach z kartami pracy. Ćw. 4 Poznanie bezpiecznych zasad korzystania z urządzeń elektrycznych.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wprowadzenie pojęcia potencjał elektryczny.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 7) posługuje się pojęciem natężenia prądu elektrycznego;	Uczeń: • podaje definicję natężenia prądu elektrycznego, • wyraża natężenie prądu elektrycznego w jednostce Układu SI, • wyjaśnia kiedy natężenie prądu wynosi 1 A, • rozwiązuje zadania rachunkowe, stosując do obliczeń związek między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem, - rozróżnia wielkości dane i szukane, • wymienia przyrządy służące do pomiaru natężenia prądu, • rozróżnia szeregowy i równoległy sposób łączenia elementów obwodu elektrycznego, • dokonuje pomiaru natężenia prądu elektrycznego, włączając amperomierz szeregowo do obwodu, • przestrzega przepisów BHP, • z dużą dokładnością wykonuje doświadczenia, • przedstawia I prawo Kirchhoffa, • rozwiązuje proste zadania obliczeniowe z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa,	• Natężenie prądu elektrycznego. • Jednostka natężenia prądu elektrycznego. • Wyznaczanie natężenia prądu w obwodzie. Pojęcia: <i>natężenie prądu elektrycznego, amper, obwód elektryczny, węzeł, gałąź obwodu</i>	Ćw. 1 Analiza doświadczenia modelowego obrazującego pojęcie natężenia prądu elektrycznego. Ćw. 2 Przeliczanie jednostek natężenia prądu elektrycznego. Ćw. 3 Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zastosowaniem związku między natężeniem prądu, wielkością ładunku elektrycznego i czasem Ćw. 4 Rysowanie schematów obwodu, w których włączono amperomierz celem pomiaru natężenia prądu. Ćw. 5 Montowanie obwodu i pomiar natężenia prądu elektrycznego. Ćw. 6 Opisywanie roli użytych przyrządów w przeprowadzonym doświadczeniu. Ćw. 7 Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem I prawa Kirchhoffa.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Przepływ prądu elektrycznego przez gazy.</i>
---	---	--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	wykazuje się dokładnością obliczeń.			
Uczeń: 8) posługuje się (intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego;	Uczeń: - posługuje się(intuicyjnie) pojęciem napięcia elektrycznego - wyraża napięcie elektryczne w jednostce Układu SI, - wymienia przyrządy służące do pomiaru napięcia prądu elektrycznego, - mierzy napięcie, włączając woltomierz do obwodu elektrycznego równolegle, - estetycznie wykonuje rysunki, - z dużą dokładnością wykonuje doświadczenie, - dba o ład na stanowisku pracy, - uważnie notuje niezbędne informacje, - ma rozeznanie w zakresach wartości napięć i natężeń prądów bezpiecznych dla organizmu człowieka.	- Napięcie elektryczne. - Jednostka napięcia elektrycznego. - Wyznaczanie napięcia elektrycznego w obwodzie. Pojęcia: <i>napięcie elektryczne, wolt, obwód elektryczny</i>	Ćw. 1 Burza mózgów- skojarzenia ze słowem napięcie. Ćw. 2 Przeliczanie jednostek napięcia prądu elektrycznego. Ćw. 3 Rysowanie schematów obwodów, w których włączono woltomierz celem pomiaru napięcia elektrycznego. Ćw. 4 Pomiar napięcia elektrycznego. Ćw. 5 Mierzenie napięcia na ogniwach uzyskanych z cytryny i ogórka kiszzonego.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Demonstracja prostego ogniwa galwanicznego.</i>
Uczeń: 9) posługuje się pojęciem oporu elektrycznego, stosuje prawo Ohma w prostych obwodach	Uczeń: - podaje definicję oporu elektrycznego, - wyraża opór elektryczny w jednostce Układu SI, - przedstawia prawo Ohma, - wyrabia w sobie nawyk samodzielnego myślenia,	- Opór elektryczny. - Prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych. Pojęcia: <i>opór elektryczny (rezystancja), om, opór właściwy</i>	Ćw. 1 Wyznaczanie oporu elektrycznego opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza. Ćw. 2 Badanie, w jaki sposób natężenie	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Badanie zależności oporu elektrycznego od</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

elektrycznych;	• wyjaśnia, od czego zależy opór elektryczny, • wyznacza opór elektryczny opornika lub żarówki za pomocą woltomierza i amperomierza, • przestrzega przepisów BHP, • dokładnie wykonuje pomiary, • dba o ład na stanowisku pracy, • szanuje sprzęt pomiarowy, • analizuje, wnioskuje i uogólnia wyniki doświadczeń, • sporządza wykres zależności natężenia od napięcia na podstawie pomiarów, • estetycznie wykonuje rysunki, • stosuje prawo Ohma w prostych obwodach elektrycznych, • rozwiązuje zadania rachunkowe z wykorzystaniem prawa Ohma, • wykazuje się dokładnością obliczeń, • wymienia rodzaje oporników, • podaje wzór na zależność oporu od rodzaju substancji, długości przewodnika i pola przekroju poprzecznego przewodu, • rozwiązuje zadania rachunkowe z wykorzystaniem zależności między oporem przewodnika jego długością i polem przekroju poprzecznego,		prądu płynącego przez przewodnik zależy od przyłożonego na jego końcach napięcia. Ćw. 3 Sporządzenie wykresu I (U) prądu płynącego w odbiorniku. Ćw. 4 Odczytywanie z wykresu wartości natężenia przy danym napięciu prądu i odwrotnie. Ćw. 5 Obliczanie oporu elektrycznego ze wzoru $R = U/I$ Ćw. 6 Przeliczanie jednostek oporu elektrycznego. Ćw. 7 Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zastosowaniem prawa Ohma. Ćw. 8 Przekształcanie i wyznaczanie poszczególnych wielkości ze wzoru $R = \rho \cdot l/s$ Ćw. 9 Rozwiązywanie zadań rachunkowych z wykorzystaniem zależności między oporem przewodnika jego długością i polem przekroju poprzecznego.	<i>długości, pola przekroju poprzecznego i materiału, z którego zbudowany jest przewodnik.</i>
----------------	--	--	--	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	dokładnie zapisuje rozwiązania zadań.			
Uczeń: 10) posługuje się pojęciem pracy i mocy prądu elektrycznego;	Uczeń: - podaje definicję pracy prądu elektrycznego, - wyraża pracę prądu elektrycznego w jednostkach Układu SI, - przelicza jednostki pracy prądu elektrycznego, - podaje wzór na pracę prądu elektrycznego, - przekształca wzór na pracę prądu elektrycznego, wyznaczając U (napięcie), I (natężenie) oraz czas przepływu prądu elektrycznego, - podaje definicję prądu elektrycznego, - wyraża moc prądu elektrycznego w jednostkach Układu SI, - przelicza jednostki mocy prądu elektrycznego, - podaje wzór na moc prądu elektrycznego, - opisuje zamianę energii elektrycznej na pracę mechaniczną, - rozwiązuje proste zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego, - wykazuje się dokładnością	- Praca i moc prądu elektrycznego. - Jednostka pracy prądu elektrycznego. - Jednostka mocy prądu elektrycznego. Pojęcia: <i>praca prądu elektrycznego, moc prądu elektrycznego</i>	Ćw. 1 Demonstracja zamiany energii elektrycznej na pracę mechaniczną. Ćw. 2 Wyznaczanie ze wzoru na pracę prądu elektrycznego $W = U \cdot I \cdot t$ poszczególnych wielkości. Ćw. 3 Przeliczanie jednostek pracy prądu elektrycznego. Ćw. 4 Rozwiązywanie zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru na pracę prądu elektrycznego. Ćw. 5 Wyznaczanie mocy żarówki zasilanej z baterii za pomocą woltomierza i amperomierza. Ćw. 6 Przeliczanie jednostek mocy prądu elektrycznego. Ćw. 7 Rozwiązywanie prostych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru na moc prądu elektrycznego.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wprowadzenie sprawności urządzeń elektrycznych.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	obliczeń, kształtuje umiejętność twórczego rozwiązywania problemów.		Ćw. 8 Rozwiązywanie złożonych zadań z wykorzystaniem wzoru na pracę i moc prądu elektrycznego.	
Uczeń: 11) przelicza energię elektryczną podaną w kilowatogodzina ch na dżule i dżule na kilowatogodzinny;	Uczeń: - przelicza energię elektryczną podaną w kWh na J, - przelicza energię elektryczną podaną w J na kWh, - szacuje i oblicza zużycie energii elektrycznej w domowych urządzeniach elektrycznych, - wyказuje się dokładnością obliczeń, - wie o konieczności oszczędnego gospodarowania energią elektryczną i tak postępuje.	Kilowatogodzina.	Ćw. 1 Przeliczanie energii elektrycznej z dżuli na kilowatogodziny. Ćw. 2 Przeliczanie energii elektrycznej podanej w kilowatogodzinach na dżule. Ćw. 3 Obliczanie kosztów zużycia energii elektrycznej przez domowe urządzenia elektryczne.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Interpretacja napisów na tabliczkach znamionowych domowych urządzeń elektrycznych.</i>
Uczeń: 12) buduje proste obwody elektryczne i rysuje ich schematy;	Uczeń: - nazywa elementy obwodu elektrycznego, - rysuje schemat prostego obwodu elektrycznego, posługując się symbolami graficznymi jego elementów, - estetycznie wykonuje rysunki, - buduje proste obwody elektryczne według schematu, - bezpiecznie wykonuje eksperyment z zachowaniem zasad BHP, - dba o powierzony sprzęt,	- Symbole graficzne elementów obwodu elektrycznego. - Schematy prostych obwodów elektrycznych. - Szeregowy i równoległy sposób łączenia elementów obwodu elektrycznego. Pojęcia: <i>obwód elektryczny, gałąź, węzeł</i>	Ćw. 1 Rysowanie schematów prostych obwodów elektrycznych - posługiwanie się symbolami graficznymi elementów obwodów. Ćw. 2 Budowanie prostych obwodów elektrycznych według zadanego schematu. Ćw. 3 Włączanie do obwodu prądu elektrycznego amperomierza.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Projekt doświadczenia obrazującego przepływ prądu przez elektrolity.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- rozróżnia szeregowy i równoległy sposób łączenia elementów obwodu elektrycznego, - wykazuje dociekliwość poznawczą.		Ćw.4 Włączanie do obwodu prądu elektrycznego woltomierza.	
Uczeń: 13) wymienia formy energii, na jakie zamieniana jest energia elektryczna;	Uczeń: - wymienia sposoby wytwarzania energii elektrycznej, - podaje przykłady zamiany energii elektrycznej na inne formy energii, - jest przekonany o przewadze ekologicznych źródeł energii elektrycznej nad źródłami nieekologicznymi i propaguje te idee w swoim najbliższym otoczeniu.	Energia elektryczna i jej formy.	Ćw. 1 Zamiana energii elektrycznej na energię mechaniczną – doświadczenie pokazowe. Ćw. 2 Wymienianie przykładów zamiany energii elektrycznej na ciepło. Ćw. 3 Określanie przemian energii zachodzących w urządzeniach codziennego użytku.	Dla uczniów zainteresowanych: <i>Rola bezpiecznika w obwodzie elektrycznym.</i>
V. MAGNETYZM				
Uczeń: 1) nazywa bieguny magnetyczne magnesów trwałych i opisuje charakter oddziaływania między nimi;	Uczeń: - podaje definicję magnesu, - nazywa bieguny magnetyczne magnesu trwałego, - podaje nazwy biegunów magnetycznych Ziemi, - demonstruje oddziaływanie biegunów magnetycznych, - opisuje charakter oddziaływania na siebie biegunów magnetycznych magnesu	- Bieguny magnetyczne magnesu trwałego i Ziemi. - Oddziaływania na siebie biegunów magnetycznych magnesu trwałego. Pojęcia: <i>magnes, bieguny magnetyczny, namagnesowanie</i>	Ćw. 1 Określanie biegunów magnetycznych w magnesach trwałych. Ćw. 2 Określanie biegunów magnetycznych Ziemi. Ćw. 3 Obserwowanie skutków oddziaływań magnetycznych. Cw.4	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Budowa wnętrza Ziemi.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	trwałego, - rysuje linie pola magnetycznego wokół magnesu sztabkowego oraz między biegunami magnesów, - estetycznie wykonuje rysunki, - z zaangażowaniem pogłębia wiedzę, - precyzyjnie i jasno odpowiada na postawione pytania.		Przedstawianie obrazu pola magnetycznego wokół magnesów przez nakreślanie linii tego pola.	
Uczeń: 2) opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu oraz zasadę działania kompasu;	Uczeń: - opisuje zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu, - przedstawia zasadę działania kompasu, - korzysta z faktu, że pole magnetyczne Ziemi może być wykorzystane do orientowania się w terenie, - dostrzega piękno przyrody i zjawisk w niej zachodzących.	- Zachowanie igły magnetycznej w obecności magnesu. - Budowa i zasada działania kompasu. Pojęcia: <i>igła magnetyczna, kompas</i>	Ćw. 1 Namagnesowanie igły za pomocą magnesu. Ćw. 2 Wykonywanie prostego kompasu. Ćw. 3 Zasada działania kompasu. Ćw. 4 Obserwacja doświadczeń z igłą magnetyczną, kompasem – pokaz doświadczeń. Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań z oddziaływań magnetycznych.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wpływ pola magnetycznego na organizmy żywe.</i>
Uczeń 3) opisuje oddziaływanie magnesów na żelazo i podaje przykłady	Uczeń: - wyjaśnia jakie jest oddziaływanie magnesów na żelazo, - precyzyjnie odpowiada na zadawane pytania, - wypowiadając się, precyzyjnie formułuje myśli,	Oddziaływanie magnesów na żelazo. Pojęcia: <i>ferromagnetyk</i>	Ćw. 1 Obserwacja skutków oddziaływań magnesów na żelazo. Ćw. 2 Demonstracja kształtu linii pola magnetycznego powstałego	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wpływ pola magnetycznego</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

wykorzystania tego oddziaływania;	• podaje co najmniej dwa przykłady wykorzystania oddziaływania magnesów na żelazo, • wyjaśnia, na czym polega magnesowanie ferromagnetyka, • wskazuje przykłady ferromagnetyków, • z zaangażowaniem pogłębia wiedzę.		w wyniku oddziaływania magnesu na opilki żelaza. Ćw. 3 Właściwości substancji ferromagnetycznych. Ćw. 4 Namagnesowanie ferromagnetyka.	Ziemi na klimat.
Uczeń: 4) opisuje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną;	Uczeń: • zauważa, że wokół przewodnika z prądem powstaje pole magnetyczne, • uświadamia sobie znaczenie odkryć praw fizyki w życiu codziennym człowieka, • określa od czego zależy zwrot linii pola magnetycznego powstałego wokół przewodnika z prądem, • demonstruje działanie przewodnika z prądem na igłę magnetyczną (doświadczenie Oersteda), • umiejętnie i ostrożnie obchodzi się z przyrządami pomiarowymi, • notuje niezbędne informacje i dzieli się z nimi z kolegami, • dokładnie wykonuje pomiary, • opisuje działanie przewodnika,	• Wzajemne oddziaływanie przewodników, przez który płynie prąd elektryczny. • Doświadczenie Oersteda. • Przewodnik kołowy. Pojęcia: przewodnik kołowy	Ćw.1 Demonstracja wzajemnego oddziaływania przewodników z prądem elektrycznym i magnesów. Ćw. 2 Demonstrowanie działania prądu w przewodzie na igłę magnetyczną. Ćw. 3 Określanie biegunowości magnetycznej przewodnika kołowego, przez który płynie prąd elektryczny. Ćw. 4 Badanie oddziaływań magnetycznych wewnątrz zwojnicy.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: Wprowadzenie indukcji elektromagnetycznej.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	przez który płynie prąd, na igłę magnetyczną, określa bieguny magnetyczne przewodnika kołowego z prądem stosując odpowiednie reguły.			
Uczeń 5) opisuje działanie elektromagnesu i rolę rdzenia w elektromagnesie ;	Uczeń: - opisuje budowę i działanie elektromagnesu, - określa jaką rolę pełni rdzeń w elektromagnesie, - projektuje i buduje prosty elektromagnes, - wykazuje cierpliwość i dokładność w pracy, - demonstruje działanie elektromagnesu, - zna swoje możliwości i poczucie własnej wartości, - przestrzega przepisów BHP, - przedstawia zastosowanie elektromagnesów, - z zaangażowaniem pogłębia wiedzę, poszukując dodatkowych informacji w różnych źródłach na temat wykorzystania elektromagnesów.	Elektromagnes jego budowa i zastosowanie. Pojęcia: <i>elektromagnes</i>	Ćw. 1 Budowanie elektromagnesu. Ćw. 2 Demonstrowanie działania elektromagnesu. Ćw. 3 Opisywanie przebiegu doświadczenia, wyjaśnienie roli użytych przyrządów i wykonanie rysunku obrazującego układ doświadczalny. Ćw. 4 Wyszukiwanie, selekcjonowanie i krytyczne analizowanie informacji w Internecie na temat wykorzystania elektromagnesów.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Pole magnetyczne wokół i wewnątrz zwojnicy.</i>
Uczeń: 6) opisuje wzajemne oddziaływanie	Uczeń: opisuje wzajemne oddziaływanie magnesów z elektromagnesami,	- Oddziaływanie magnesów z elektromagnesami. - Siła magnetyczna.	Ćw. 1 Obserwacja wzajemnego oddziaływania magnesów	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

magnesów z elektromagnesami i wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego.	• podaje definicję siły elektrodynamicznej, • wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni, • zapisuje w sposób pełny i czytelny omawiane wielkości zarówno w zeszycie, jak i na tablicy, • wyjaśnia działanie silnika elektrycznego prądu stałego, • prezentuje dociekliwość i postawę badawczą, • przedstawia zastosowanie silnika elektrycznego prądu stałego, • docenia rolę wiedzy w rozwoju naszej cywilizacji.	• Reguła lewej dłoni. • Silnik prądu stałego. Pojęcia: <i>siła magnetyczna, silnik</i>	z elektromagnesami. Ćw. 2 Wyznaczenie kierunku i zwrotu siły elektrodynamicznej za pomocą reguły lewej dłoni. Ćw. 3 Badanie, od czego zależy wartość i zwrot siły elektrodynamicznej. Ćw. 4 Badanie zachowania się zwojnicy przez którą płynie prąd elektryczny w polu magnetycznym wytworzonym przez inną zwojnicę. Ćw. 5 Demonstracja działania silnika elektrycznego prądu stałego. Ćw. 6 Przedstawienie zasady działania dzwonka elektrycznego. Ćw. 7 Rozwiązywanie zadań z oddziaływań magnetycznych.	<i>Wprowadzenie wzoru na siłę elektrodynamiczną.</i>
--	---	---	---	---

VI. RUCH DRGAJĄCY I FALE

Uczeń: 1) opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie oraz analizuje przemiany energii w tych ruchach;	Uczeń: • podaje przynajmniej trzy przykłady ciał wykonujących ruch drgający, • obserwuje ruch wahadła, stara się go wyjaśnić stosując poznane pojęcia i zasady, • opisuje ruch wahadła matematycznego i ciężarka na sprężynie, • wymienia siły działające na wahadło w położeniu równowagi i maksymalnego wychylenia, • ocenia prędkość drgającego ciała w poszczególnych fazach ruchu, • opisuje zmiany energii kinetycznej i potencjalnej drgającego ciała, • wskazuje momenty, w których energia przyjmuje wartość maksymalną i zerową, • formułuje wniosek, że całkowita energia mechaniczna nie ulega zmianie.	• Ruch wahadła matematycznego. • Ruch wahadła sprężynowego. • Przemiany energii w ruchu drgającym. Pojęcia: <i>wahadło matematyczne, ruch zmienny, energia potencjalna sprężystości, całkowita energia mechaniczna, przemiana energii</i>	Ćw. 1 Demonstrowanie różnych rodzajów ruchu drgającego – pokaz. Ćw. 2 Rysowanie sił składowych i siły wypadkowej działających na wahadło matematyczne w położeniu równowagi i maksymalnym wychyleniu. Ćw. 3 Analiza prędkości, energii kinetycznej i energii potencjalnej wahadła matematycznego w różnych położeniach. Ćw. 4 Wyliczanie prędkości wahadła w położeniu równowagi na podstawie wysokości jaką miało przy maksymalnym wychyleniu, zastosowanie zasady zachowania energii.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wahadło fizyczne.</i>
Uczeń: 2) posługuje się pojęciami amplitudy drgań, okresu,	Uczeń: • podaje definicję amplitudy, okresu, częstotliwości do opisu drgań i wyraża je	• Opis ruchu drgającego.	Ćw. 1 Demonstrowanie przykładów ruchu drgającego o różnej	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

częstotliwości do opisu drgań, wskazuje położenie równowagi oraz odczytuje amplitudę i okres z wykresu $x(t)$ dla drgającego ciała;	w jednostkach układu SI, - demonstruje ruch drgający – wskazuje położenie równowagi, - wylicza częstotliwość drgania na podstawie okresu, - planuje i wykonuje doświadczenie pokazujące zależność okresu wahadła matematycznego od jego długości, - planuje i wykonuje doświadczenie pokazujące zmianę okresu wahadła sprężynowego dla różnych sprężyn i odważników, - odczytuje z wykresu $x(t)$ amplitudę i okres drgania, - współpracuje w zespole w celu osiągnięcia zamierzonego celu, - wykonuje dokładnie i precyzyjnie pomiary, zapisuje ich wyniki.	Pojęcia: <i>amplituda drgań, okres, częstotliwość, położenie równowagi</i>	amplitudzie. Ćw. 2 Demonstrowanie ruchu drgającego o różnej częstotliwości. Ćw. 3 Rysowanie wykresu $x(t)$ ruchu drgającego przy pomocy wahadła z sypiącym się piaskiem i przesuwającą się taśmą. Ćw. 4 Badanie wpływu długości wahadła matematycznego na okres drgań. Ćw. 5 Sprawdzanie niezależności okresu drgań wahadła matematycznego od wartości masy i amplitudy. Ćw. 6 Doświadczalne wyznaczanie okresu i częstotliwości drgań ciężarka na sprężynie. Ćw. 7 Odczytywanie informacji z wykresu $x(t)$. Ćw. 8 Rozwiązywanie zadań z zastosowaniem wzoru $f=1/T$.	<i>Podanie zależności okresu drgań od długości wahadła matematycznego, obliczanie długości wahadła sekundowego.</i>
---	--	--	---	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 3) opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego w przypadku fal na napiętej linie i fal dźwiękowych w powietrzu;	Uczeń: • opisuje powstawanie fali mechanicznej, • opisuje mechanizm przekazywania drgań z jednego punktu ośrodka do drugiego, • wytwarza i obserwuje pojedynczy impuls wytworzony na napiętej linie, • wytwarza i obserwuje rozchodzenie się fali w napiętej linie, • dokonuje obserwacji rozchodzenia się fal w naczyniu z wodą, • obserwuje rozchodzenie się fali podłużnej w rozpiętej, długiej sprężynie, • wyjaśnia rozchodzenie się dźwięku jako ruch fali, • wyjaśnia różnicę pomiędzy prędkością fali a prędkością cząsteczki ośrodka, • definiuje grzbiet, dolinę, kierunek fali, • prezentuje dociekliwość i postawę badawczą.	• Ruch falowy Pojęcia: <i>fala mechaniczna, impuls falowy, ośrodek, źródło fali, kierunek rozchodzenia się fali, grzbiet, dolina, prędkość fali</i>	Ćw. 1 Demonstrowanie rozchodzenia się impulsu falowego i fali w napiętej linie. Ćw. 2 Demonstrowanie mechanizmu przekazywania drgań, przy pomocy kilku zawieszonych odważników połączonych sprężynkami. Ćw. 3 Pokaz mechanizmu rozchodzenia się zaburzenie przy pomocy klocków domina. Ćw. 4 Demonstrowanie rozchodzenia się fali podłużnej i poprzecznej w długiej sprężynie. Ćw. 5 Pokaz rozchodzenia się fali w waniecie z wodą. Ćw. 6 Pokaz przenoszenia drgania przez falę dźwiękową przy pomocy oscyloskopu z mikrofonem (jako oscyloskop można użyć komputera lub telefonu komórkowego).	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Wprowadzenie pojęć fali kulistej, fali płaskiej, interferencji i dyfrakcji fal.</i>
---	---	---	---	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 4) posługuje się pojęciami: amplitudy, okresu i częstotliwości, prędkości i długości fali do opisu fal harmonicznch oraz stosuje do obliczeń związku między tymi wielkościami;	Uczeń: - opisuje fale harmoniczne posługując się pojęciami: amplituda, okres, częstotliwość, prędkość, długość fali, - wymienia symbole i jednostki, w jakich się je wyraża, - stosuje do obliczeń związku między wielkościami opisującymi fale, - podaje trzy przykłady fal mechanicznych, określając ich parametry, - opisuje ruch fali jako ruch jednostajny, - analizuje wykres fali, odczytuje amplitudę i długość fali, - starannie wykonuje obliczenia, prezentuje wyniki na forum klasy.	Opis fal harmonicznch Pojęcia: <i>fala harmoniczna, amplituda, okres, częstotliwość, prędkość, długość fali</i>	Ćw. 1 Odczytywanie wartości amplitudy i długości fali z wykresu fali. Ćw. 2 Rozwiązywanie zadań obliczeniowych z wykorzystaniem wzoru na prędkość fali. Ćw. 3 Demonstracja zmiany długości fali, przy zmianie ośrodka (zmianie prędkości fali).	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Nakładanie się fal, fale stojące.</i>
---	--	---	---	--

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 5) opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych;	Uczeń: • opisuje mechanizm przekazywania drgań pomiędzy różnymi ośrodkami, • opisuje mechanizm wytwarzania dźwięku w instrumentach muzycznych, • podaje charakterystykę różnych typów instrumentów: strunowych, dętych, perkusyjnych, • wymienia po trzy przykłady instrumentów każdego typu, • wyjaśnia jak zależy prędkość dźwięku od rodzaju ośrodka, • dostrzega rolę jaką odgrywa fizyka w sztuce (muzyce).	• Powstawanie dźwięku w instrumentach muzycznych. Pojęcia: <i>rezonans, pudło rezonansowe.</i>	Ćw. 1 Prezentacja dźwięków wytwarzanych przez różne instrumenty muzyczne. Ćw. 2 Wytwarzanie dźwięków za pomocą przedmiotów codziennego użytku. Ćw. 3 Demonstracja konieczności istnienia ośrodka do rozchodzenia się dźwięku – budzik pod kloszem pompy próżniowej. Ćw. 4 Obserwacja dźwięków różnych instrumentów na ekranie oscyloskopu. Ćw. 5 Pokaz filmów drgającej struny w trybie „slow motion”. Ćw. 6 Obliczanie długości fal dźwiękowych w różnych ośrodkach, Ćw. 7 Demonstracja działania pudła rezonansowego.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zjawisko rezonansu i jego wykorzystanie w pudłach rezonansowych.</i>
---	---	--	---	---

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 6) wymienia, od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku;	Uczeń: - wymienia od jakich wielkości fizycznych zależy wysokość i głośność dźwięku, - dokonyuje obserwacji drgających przedmiotów, - wyciąga wnioski dotyczące zależności wydawanego przez nie dźwięku od: rozmiaru, długości, stopnia naprężenia. - porównuje dźwięki posługując się pojęciami poziomu natężenia, progu słyszalności i bólu, - wyjaśnia, dlaczego przebywanie w hałasie lub słuchanie głośnej muzyki w słuchawkach jest szkodliwe dla zdrowia.	Fale dźwiękowe Pojęcia: <i>wysokość, głośność, poziom natężenia dźwięku, próg słyszalności, próg bólu</i>	Ćw. 1 Wytwarzanie dźwięków o różnych wysokościach i różnej głośności za pomocą instrumentów muzycznych (gitara, flet). Ćw. 2 Badanie parametrów dźwięku wydawanego przez umocowany w imadle brzeszczot lub linijkę. Ćw. 3 Obserwacja na ekranie oscyloskopu dźwięków o różnych parametrach.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Interferencja fal dźwiękowych, dudnienia.</i>
Uczeń: 7) posługuje się pojęciami infradźwięki i ultradźwięki;	Uczeń: - określa w jakim zakresie częstotliwości odbiera dźwięki nasze ucho, - wyjaśnia pojęcia infradźwięków i ultradźwięków, - wymienia dwa przykłady zwierząt, których zakres częstotliwości słyszanych dźwięków jest inny niż człowieka, - wymienia trzy przykłady	Dźwięki spoza zakresu słyszalnego. Pojęcia: <i>ultradźwięki, infradźwięki</i>	Ćw. 1 Rozwiązywanie zadań obliczeniowych dotyczących echolokacji (w powietrzu, w wodzie, w innych ośrodkach). Ćw. 2 Obliczanie długości skrajnych fal zakresu słyszalnego dla człowieka.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Zastosowanie ultradźwięków w medycynie.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	wykorzystania ultradźwięków w technice lub w przyrodzie, • dostrzega zalety wykorzystania fizyki w technice.			
VII. FALE ELEKTROMAGNETYCZNE I OPTYKA				
Uczeń: 1) porównuje (wymienia cechy wspólne i różnice) rozchodzenie się fal mechanicznych i elektromagnetycznych ;	Uczeń: • opisuje zjawisko powstawania fal elektromagnetycznych, • porównuje mechanizmy rozchodzenia się fal mechanicznych i elektromagnetycznych, • wymienia po dwa ośrodki, w których rozchodzą się fale mechaniczne i elektromagnetyczne, • stosuje związek między długością i częstotliwością fal w zadaniach rachunkowych, • przejawia postawę badawczą wobec otaczającej rzeczywistości.	• Fale elektromagnetyczne. Pojęcia: <i>fala elektromagnetyczna, ośrodek rozchodzenia się fali, modulacja fal.</i>	Ćw. 1 Obliczanie długości fal wybranych stacji radiowych. Ćw. 2 Obliczanie częstotliwości fal światła widzialnego. Ćw. 3 Badanie rozchodzenia się dźwięku i fal radiowych w różnych ośrodkach.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Opis przesyłania dźwięku za pomocą fal radiowych.</i>
Uczeń: 2) wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia za pomocą prostoliniowego	Uczeń: • wymienia po trzy naturalne i sztuczne źródła światła, • opisuje właściwości światła, • demonstruje przenoszenie energii przez światło,	• Rozchodzenie się światła Pojęcia: <i>źródło światła, ośrodek optyczny,</i>	Ćw. 1 Demonstrowanie przenoszenia energii przez promieniowanie wysyłane przez żarówkę.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Opis i demonstracja</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

rozchodzenia się światła w ośrodku jednorodnym;	• wyjaśnia powstawanie obszarów cienia i półcienia, • wyjaśnia zjawisko zaćmienia Słońca i Księżyca, • wykazuje się starannością przy wykonywaniu doświadczeń fizycznych, • współpracuje w zespole.	<i>promień, wiązka zbieżna, równoległa, rozbieżna, cień, półcień.</i>	Ćw. 2 Demonstrowanie rozchodzenia się światła w różnych ośrodkach. Ćw. 3 Wyznaczanie prostoliniowego biegu światła w doświadczeniu z wieloma szczelinami. Ćw. 4 Otrzymywanie obrazów przy pomocy camery obscura. Ćw. 5 Demonstrowanie zjawiska cienia i półcienia. Ćw. 6 Wykreślanie obszarów cienia i półcienia dla źródeł punktowych i ciągłych. Ćw. 7 Wykonywanie modelu ilustrującego zaćmienie Słońca i Księżyca.	<i>zjawiska dyfrakcji i interferencji światła. Rozchodzenie się światła w ośrodku niejednorodnym.</i>
Uczeń: 3) wyjaśnia powstawanie obrazu pozornego w zwierciadle płaskim, wykorzystując prawa odbicia; opisuje zjawisko rozproszenia światła przy odbiciu	Uczeń: • opisuje zjawisko odbicia światła posługując się pojęciami: kąt padania, kąt odbicia, normalna do powierzchni, • planuje i przeprowadza doświadczenie potwierdzające prawo odbicia,	• Zjawisko odbicia i rozpraszania światła, prawo odbicia. Pojęcia: <i>zwierciadło płaskie, promień padający i odbity, kąt padania i odbicia, normalna, obraz pozorny.</i>	Ćw. 1 Demonstrowanie zjawiska odbicia światła od zwierciadła płaskiego, w powietrzu i w wodzie. Ćw. 2 Sprawdzanie prawa odbicia – pomiar kąta padania i kąta odbicia dla różnych wartości kątów.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Lustro półprzepuszczalne, złudzenia optyczne.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

od powierzchni chropowatej;	• przedstawia prawo odbicia, • wyjaśnia na czym polega zasada odwracalności biegu światła, • dokonuje obserwacji obrazów otrzymanych za pomocą zwierciadła płaskiego • wykreśla bieg promieni i konstruuje obraz pozorny korzystając z prawa odbicia, • opisuje zjawisko rozpraszania światła podczas jego odbicia od chropowatej powierzchni, • wyjaśnia mechanizm zjawiska rozpraszania światła, • wymienia trzy przykłady zastosowania zwierciadła płaskiego, • przejawia postawę badawczą wobec otaczającej rzeczywistości.		Ćw. 3 Wykreślanie biegu promieni przy odbiciu od zwierciadła płaskiego, konstrukcja obrazu pozornego. Ćw. 4 Wyznaczanie rozmiaru i miejsca umocowania lustra na ścianie. Ćw. 5 Obserwacja biegu promieni w układzie dwóch lusterek ustawionych pod kątem prostym, otrzymywanie obrazów wielokrotnych, światełka odbłaskowe. Ćw. 6 Działanie peryskopu i pryzmatu prostokątnego. Ćw. 7 Demonstrowanie zjawiska rozpraszania światła od chropowatej powierzchni.	
Uczeń: 4) opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej, rysuje	Uczeń: • opisuje skupianie promieni w zwierciadle wklęsłym, posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej, • planuje i przeprowadza doświadczenie pozwalające	• Zwierciadła kuliste wklęsłe. Pojęcia: <i>zwierciadło kuliste, środek i promień krzywizny, oś optyczna,</i>	Ćw. 1 Demonstracja zjawiska skupiania promieni w zwierciadle wklęsłym. Ćw. 2 Obserwacja rozbieżności wiązki odbitej od zwierciadła wklęsłego	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Obrazy w zwierciadłach</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez zwierciadła wklęsłe;	wyznaczyć położenie ogniska zwierciadła wklęsłego, • podaje wzór na ogniskową zwierciadła, • wykreśla bieg promieni odbitych od zwierciadła wklęsłego, • konstruuje obrazy powstające w zwierciadle wklęsłym, • wymienia trzy cechy obrazów powstałych w zwierciadle wklęsłym, • ocenia jak zależy powiększenie obrazu otrzymywanego w zwierciadle wklęsłym od położenia przedmiotu, • wymienia trzy przykłady wykorzystania zwierciadeł kulistych, • dostrzega korzyści wykorzystania fizyki w technice.	<i>ognisko, ogniskowa, obraz rzeczywisty i pozorny, powiększenie.</i>	w zależności od położenia punktowego źródła światła. Ćw. 3 Pokaz zapalenia zapalki za pomocą dwóch zwierciadeł wklęsłych i żarówki. Ćw. 4 Wykreślanie biegu promieni i konstruowanie obrazów powstających w zwierciadłach wklęsłych. Ćw. 5 Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem wzorów na powiększenie obrazu.	<i>kulistych wypukłych.</i>
Uczeń: 5) opisuje (jakościowo) bieg promieni przy przejściu światła z ośrodka rzadszego do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie;	Uczeń: • opisuje bieg promieni przy przechodzeniu światła z ośrodka rzadszego optycznie do ośrodka gęstszego optycznie i odwrotnie, • podaje treść prawa załamania światła,	• Zjawisko załamania światła. Pojęcia: <i>promień padający i załamany, kąt padania i załamania, gęstość</i>	Ćw. 1 Demonstracja zjawiska załamania światła w szklance z zanurzoną słomką do napojów. Ćw. 2 Demonstracja zjawiska załamania promienia laserowego na granicy	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Współczynnik załamania światła, zjawisko całkowitego</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	- porównuje ośrodki pod względem gęstości optycznej, - przeprowadza pomiar kąta załamania dla czterech różnych kątów padania, - przestrzega zasad BHP.	<i>optyczna ośrodek, pryzmat.</i>	woda – powietrze. Ćw. 3 Pomiar kąta załamania dla różnych kątów padania przy przejściu promienia laserowego przez grubą płytkę równoległościenną. Ćw. 4 Demonstracja załamania promienia światła przechodzącego przez szklany pryzmat. Ćw. 5 Obserwacja odchylenia promienia laserowego przy przejściu przez płytkę równoległościenną dla różnych kątów padania.	<i>wewnętrznego odbicia.</i>
Uczeń: 6) opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą (biegnących równolegle do osi optycznej), posługując się pojęciami ogniska i ogniskowej;	Uczeń: - wymienia po dwa rodzaje soczewek skupiających i rozpraszających, - dokonyuje obserwacji skupiania wiązki równoległej w ognisku soczewki skupiającej, - obserwuje rozpraszanie wiązki równoległej przez soczewkę rozpraszającą, - opisuje bieg promieni przechodzących przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą, posługując	- Bieg promieni światła przez soczewkę skupiającą. - Bieg promieni przez soczewkę rozpraszającą. Pojęcia: <i>oś optyczna, ognisko (rzeczywiste i pozorne), ogniskowa, zdolność skupiająca, wiązka zbieżna, rozbieżna, równoległa.</i>	Ćw. 1 Demonstracja biegu promieni wiązki równoległej po przejściu przez soczewkę skupiającą i rozpraszającą. Ćw. 2 Wyznaczanie ogniskowej soczewek skupiających poprzez pomiar odległości punktu, w którym skupią się promienie światła słonecznego. Ćw. 3 Wytwarzanie wiązki równoległej przy pomocy punktowego źródła	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Bieg promieni przez układ dwóch soczewek skupiających.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

	się pojęciami ogniska i ogniskowej, • podaje definicję zdolności skupiającej i wyraża ją w odpowiedniej jednostce, • wymienia trzy przykłady wykorzystania soczewek w przedmiotach codziennego użytku, • wykazuje się starannością przy wykonywaniu doświadczeń fizycznych, • współpracuje w zespole.		światła i soczewki skupiającej.	
Uczeń: 7) rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, rozróżnia obrazy rzeczywiste, pozorne, proste, odwrócone, powiększone, pomniejszone;	Uczeń: • opisuje bieg promieni przez soczewki skupiającą i rozpraszającą, • rysuje konstrukcyjnie obrazy wytworzone przez soczewki, • rozróżnia rodzaje obrazów otrzymywane w soczewkach, • przedstawia związek pomiędzy położeniem przedmiotu a rodzajem obrazu, • rozwiązuje proste zadania rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na powiększenie, • wykazuje cierpliwość i dokładność w pracy.	• Konstrukcja obrazów wytworzonych przez soczewki. Pojęcia: <i>obrazy rzeczywiste, pozorne proste, odwrócone powiększone, pomniejszone, powiększenie.</i>	Ćw. 1 Demonstracja otrzymywania obrazów dla soczewki skupiającej i rozpraszającej. Ćw. 2 Wykreślanie biegu promieni i konstruowanie obrazów wytworzonych przez soczewki. Ćw. 3 Rozwiązywanie zadań z wykorzystaniem wzorów na powiększenie obrazu.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Przyrządy optyczne: luneta, mikroskop.</i>

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Uczeń: 8) wyjaśnia pojęcia krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu;	Uczeń: • opisuje budowę oka ludzkiego, • opisuje powstawanie obrazów w oku, • wyjaśnia pojęcie krótkowzroczności i dalekowzroczności oraz opisuje rolę soczewek w ich korygowaniu • dostrzega korzyści ze stosowania fizyki w medycynie.	• Budowa oka ludzkiego • Powstawanie obrazów w oku • Korygowanie wad wzroku Pojęcia: <i>akomodacja, krótkowzroczność, dalekowzroczność, odległość dobrego widzenia.</i>	Ćw. 1 Obserwacja zachowania tęczy w oku przy zmianie ilości światła wpadającego do oka. Ćw. 2 Test na istnienie plamki ślepej w oku. Ćw. 3 Dobieranie okularów dla krótkowidza i dalekowidza. Ćw. 4 Złudzenia optyczne.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Inne wady wzroku: daltonizm, astygmatyzm.</i>
Uczeń: 9) opisuje zjawisko rozszczepienia światła za pomocą pryzmatu;	Uczeń: • opisuje bieg promienia światła przez pryzmat, • opisuje zjawisko rozszczepienia światła białego za pomocą pryzmatu, • porównuje kąty odchylenia promieni przez pryzmat dla różnych barw, • wymienia w prawidłowej kolejności siedem kolorów tęczy, • przestrzega zasad BHP.	• Rozszczepienie światła za pomocą pryzmatu Pojęcia: <i>pryzmat, kąt odchylenia, światło białe,</i>	Ćw. 1 Pomiar minimalnego kąta odchylenia wiązki laserowej przy przejściu przez pryzmat, Ćw. 2 Pomiar kąta odchylenia wiązki laserowej przez pryzmat dla lasera czerwonego i zielonego. Ćw. 3 Rozszczepienia światła białego za pomocą pryzmatu.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Tęcza wtórna, promień kątowy tęczy.</i>
Uczeń: 10) opisuje światło białe jako mieszaninę barw, a światło lasera jako	Uczeń: • opisuje światło białe, jako mieszaninę fal o różnych długościach,	• Światło białe jako mieszanina barw. • Światło jednobarwne.	Ćw. 1 Demonstracja zachowania wiązek światła białego i jednobarwnego	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

światło jednobarwne;	- opisuje światło laserowe jako monochromatyczne, - wyjaśnia mechanizm widzenia przedmiotów o różnych kolorach, - wymienia trzy kolory podstawowe, - wymienia po dwa przykłady źródeł światła białego i jednobarwnego, - wykazuje się starannością przy wykonywaniu doświadczeń fizycznych, - współpracuje w zespole.	Pojęcia: <i>światło białe i monochromatyczne, barwa, kolory podstawowe i dopełniające.</i>	przy przejściu przez pryzmat i odbiciu od płyty CD. Ćw. 2 Składanie światła białego z kolorów – barwne krążki na wirownicy, ekran telewizora. Ćw. 3 Obserwacje przedmiotów o różnych kolorach w świetle monochromatycznym.	<i>Widm a liniowe atomów.</i>
Uczeń: 11) podaje przybliżoną wartość prędkości światła w próżni; wskazuje prędkość światła jako maksymalną prędkość przepływu informacji;	Uczeń: - podaje prędkość światła w próżni, - porównuje prędkości światła w różnych ośrodkach, - rozwiązuje proste zadania rachunkowe, wykorzystując prędkość światła w próżni jako największą prędkość przenoszenia informacji, - wykazuje cierpliwość i dokładność w pracy.	Prędkość światła Pojęcia: <i>ośrodek, maksymalna prędkość przenoszenia informacji.</i>	Ćw. 1 Rozwiązywanie zadań dotyczących rozchodzenia się światła.	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych: <i>Współczynnik załamania ośrodka.</i>
Uczeń: 12) nazywa rodzaje fal elektromagnetycznych (radiowe, mikrofa-	Uczeń: - wymienia część rodzajów fal elektromagnetycznych, - przedstawia właściwości	Rodzaje fal elektromagnetycznych.	Ćw. 1 Rozwiązywanie zadań i problemów związanych z falami	Dla uczniów szczególnie zainteresowanych:

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

promieniowanie podczerwone, światło widzialne, promieniowanie nadfioletowe i rentgenowskie) i podaje przykłady ich zastosowania;	i zastosowanie różnych zakresów fal elektromagnetycznych, • wyjaśnia zasady działania radia, radaru, kuchenki mikrofalowej, • wyjaśnia zagrożenia i przedstawia sposoby ochrony przed promieniowaniem elektromagnetycznym.	Pojęcia: <i>widmo fal, długość i częstotliwość fal.</i>	elektromagnetycznymi.	Obserwacje astronomiczne w różnych zakresach fal elektromagnetycznych.
--	--	---	-----------------------	---

Ćwiczenia zaznaczone na zielono są opisane w załączniku.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Propozycje kryteriów oceny i metod sprawdzania osiągnięć uczniów.

Ocena uczniów musi być procesem ciągłym i systematycznym. Powinna dostarczać nauczycielowi, uczniom i jego opiekunom informacji o uzyskanych osiągnięciach. Ocena osiągnięć uczniów powinna być zróżnicowana w zależności od możliwości uczniów, powinna być obiektywna i motywująca.

Ocenie podlegają następujące umiejętności i wiadomości:

- Znajomość pojęć oraz praw i zasad fizycznych.
- Opisywanie, dokonywanie analizy i syntezy zjawisk fizycznych.
- Rozwiązywanie zadań problemowych (teoretycznych lub praktycznych) z wykorzystaniem znanych praw i zasad.
- Rozwiązywanie zadań rachunkowych, a w tym:
 - dokonanie analizy zadania,
 - tworzenie planu rozwiązania zadania,
 - znajomość wzorów,
 - znajomość wielkości fizycznych i ich jednostek,
 - przekształcanie wzorów,
 - wykonywanie obliczeń na liczbach i jednostkach,
 - analizę otrzymanego wyniku,
 - sformułowanie odpowiedzi.
- Posługiwanie się językiem przedmiotu.
- Planowanie i przeprowadzanie doświadczenia. Analizowanie wyników, przedstawianie wyników w tabelce lub na wykresie, wyciąganie wniosków, wskazywanie źródła błędów.
- Odczytywanie oraz przedstawianie informacji za pomocą tabeli, wykresu, rysunku, schematu.
- Wykorzystywanie wiadomości i umiejętności „fizycznych” w praktyce.
- Systematyczne i staranne prowadzenie zeszytu przedmiotowego.

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

Przy ocenie wyżej wymienionych umiejętności i wiadomości stosowane będą następujące formy oceniania:

Test diagnostyczny – przeprowadzany na początku nowego etapu edukacyjnego w celu weryfikacji wiedzy i umiejętności.

Sprawdziany, testy – obejmują partię materiału z określonego działu. Powinny być zapowiedziane z tygodniowym wyprzedzeniem. Przed rozpoczęciem sprawdzianu uczniowie powinni znać jego punktację, zgodnie z procentowymi kryteriami. Sprawdzone prace uczniowie powinni otrzymać w ciągu dwóch tygodni.

Kartkówka – obejmuje materiał z trzech ostatnich lekcji, nie jest zapowiadana. Nie powinna trwać dłużej niż 15 minut.

Odpowiedź ustna – wypowiedź na pytanie nauczyciela, obejmuje zakres trzech ostatnich lekcji.

Zadanie domowe – każda zadana praca powinna być sprawdzona przez nauczyciela, chociaż nie zawsze musi być oceniona.

Aktywność na lekcji – uczniowie mogą otrzymywać „plusy” za aktywność na lekcji. Trzy plusy mogą składać się na ocenę bardzo dobrą.

Praca w grupach – ocenianiu podlega trafność argumentów, wkład w pracę grupy, stopień realizacji zadania, umiejętne wykorzystanie pomocy dydaktycznych.

Prezentacje multimedialne – uczniowie mogą przygotowywać prezentacje dotyczące treści nauczania.

Zeszyt, zeszyt ćwiczeń – oceniana jest systematyczność, estetyka oraz zadania domowe.

Sprawdzian praktyczny – wykonywanie doświadczeń, modeli urządzeń, gazetek, albumów, itp.

Zajęcia pozalekcyjne – konkursy, olimpiady, turnieje, koła zainteresowań itp.

Poziomy wymagań na poszczególne oceny:

Ocenę celującą otrzymuje uczeń, który:

- posiada wiadomości i umiejętności wykraczające poza program nauczania,
- samodzielnie wykorzystuje wiadomości w sytuacjach nietypowych i problemowych (np. rozwiązując dodatkowe zadania o podwyższonym stopniu trudności, wyprowadzając wzory, analizując wykresy),
- formułuje problemy i dokonuje analizy lub syntezy nowych zjawisk i procesów fizycznych,
- wzorowo posługuje się językiem przedmiotu,
- udziela oryginalnych odpowiedzi na problemowe pytania,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- swobodnie operuje wiedzą pochodzącą z różnych źródeł,
- osiąga sukcesy w konkursach szkolnych i pozaszkolnych,
- sprostał wymaganiom na niższe oceny.

Ocenę bardzo dobrą otrzymuje uczeń, który:

- w pełnym zakresie opanował wiadomości i umiejętności programowe,
- zdobytą wiedzę stosuje w nowych sytuacjach, swobodnie operuje wiedzą podręcznikową,
- stosuje zdobyte wiadomości do wytłumaczenia zjawisk fizycznych i wykorzystuje je w praktyce,
- wyprowadza związki między wielkościami i jednostkami fizycznymi,
- interpretuje wykresy,
- uogólnia i wyciąga wnioski,
- podaje nie szablonowe przykłady zjawisk w przyrodzie,
- rozwiązuje nietypowe zadania,
- operuje kilkoma wzorami,
- interpretuje wyniki np. na wykresie, potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie fizyczne, przeanalizować wyniki, wyciągnąć wnioski, wskazać źródła błędów,
- poprawnie posługuje się językiem przedmiotu,
- udziela pełnych odpowiedzi na zadawane pytania problemowe,
- sprostał wymaganiom na niższe oceny.

Ocenę dobrą otrzymuje uczeń, który:

- opanował w dużym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem nauczania (mogą wystąpić nieznaczne braki),
- wyjaśnia prawa fizyczne i operuje pojęciami,
- wymienia związki między wielkościami fizycznymi i ich jednostkami oraz próbuje je przekształcać,
- sporządza wykresy,
- opisuje zjawiska fizyczne,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- przekształca proste wzory i jednostki fizyczne,
- rozwiązuje typowe zadania rachunkowe i problemowe, wykonuje konkretne obliczenia, również na podstawie wykresu (przy ewentualnej niewielkiej pomocy nauczyciela),
- sprostował wymaganiom na niższe oceny.

Ocenę dostateczną otrzymuje uczeń, który:

- opanował w podstawowym zakresie wiadomości i umiejętności określone programem nauczania (występują tu jednak braki),
- stosuje wiadomości do rozwiązywania zadań i problemów z pomocą nauczyciela,
- zna prawa i wielkości fizyczne,
- podaje zależności występujące między podstawowymi wielkościami fizycznymi,
- opisuje proste zjawiska fizyczne,
- ilustruje zagadnienia na rysunku, umieszcza wyniki w tabelce,
- podaje podstawowe wzory,
- podstawia dane do wzoru i wykonuje obliczenia,
- stosuje prawidłowe jednostki,
- udziela poprawnej odpowiedzi do zadania,
- podaje definicje wielkości fizycznych związanych z zadaniem,
- językiem przedmiotu posługuje się z usterkami,
- sprostował wymaganiom na niższą ocenę.

Ocenę dopuszczającą otrzymuje uczeń, który:

- ma braki w wiadomościach i umiejętnościach określonych programem, ale braki te nie przekreślają możliwości dalszego kształcenia,
- zna podstawowe prawa, wielkości fizyczne i jednostki,
- podaje przykłady zjawisk fizycznych z życia codziennego,
- rozwiązuje bardzo proste zadania i problemy przy wydatnej pomocy nauczyciela,
- potrafi wyszukać w zadaniu wielkości dane i szukane i zapisać je za pomocą symboli,

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Europejskiego Funduszu Społecznego

- językiem przedmiotu posługuje się nieporadnie,
- prowadzi systematycznie i starannie zeszyt przedmiotowy.

Ewaluacja programu:

- 1) Testy na wstępie i na zakończenie każdej klasy, mierzące przyrost wiedzy i umiejętności beneficjentów (uczniów gimnazjów).
- 2) Sprawdziany po każdej jednostce tematycznej (dziale).
- 3) Ankiety ewaluacyjne przeprowadzane wśród uczniów i nauczycieli wdrażających program GIPN dwa razy w semestrze.
- 4) Ewaluacja całościowa (na koniec realizacji programu GIPN): szczegółowa analiza wyników egzaminów zewnętrznych połączona z EWD.
- 5) Spotkania osób opracowujących program GIPN z nauczycieli, po zakończeniu każdego semestru (4 spotkania), celem identyfikacji ewentualnych problemów związanych z wdrażaniem programów w szkołach, wypracowania propozycji rozwiązań, wniesienia uwag.