

ZAGADNIENIA	TREŚCI	WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ	SZCZEGÓŁOWE CELE EDUKACYJNE			
			WYMAGANIA KONIECZNE UCZEŃ:	WYMAGANIA PODSTAWOWE UCZEŃ:	WYMAGANIA ROZSZERZAJĄCE UCZEŃ:	WYMAGANIA DOPEŁNIAJĄCE UCZEŃ:
ODDZIAŁYWANIA I MATERIA						
FIZYKA - POSZUKIWANIE ZROZUMIENIA	Fizyka jako nauka. Metoda naukowa poznawania świata. Niepewność pomiarowa. Zapis wyników pomiarów.	<p>1. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</p> <p>3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;</p> <p>5) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności;</p>	<ul style="list-style-type: none"> wykonuje proste pomiary wie, że oprócz podania wyniku pomiaru należy podać jednostkę mierzonej wielkości 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje zjawiska, którymi zajmuje się fizyka wie, że metoda naukowa wiąże się z eksperymentem wie, że każdy pomiar obarczony jest niepewnością pomiarową 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykładowy problem i proponuje proste doświadczenie jako metodę naukową weryfikującą ten problem wie, od czego może zależeć niepewność pomiaru i jak odczytać jej wartość 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie sprawdzające daną hipotezę wykonuje proste pomiary i zapisuje wyniki wraz z niepewnością pomiarową interpretuje znaczenie wyniku podanego z niepewnością pomiarową wyciąga wnioski z przeprowadzonego eksperymentu
RODZAJE ODDZIAŁYWAŃ	Oddziaływanie ciał na siebie. Wzajemność oddziaływań.	<p>1. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</p> <p>3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;</p>	<ul style="list-style-type: none"> zna oddziaływania elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne wie jakie są skutki tych oddziaływań wie, że oddziaływania są zawsze wzajemne 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady oddziaływań i opisuje ich skutki jest świadomy, że wszystkie ciała oddziałują na siebie grawitacyjnie rozumie, co to znaczy wzajemność oddziaływań 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wskazać przykłady oddziaływań z otoczenia i opisać ich skutki rozumie, że wielkość oddziaływań grawitacyjnych zależy od mas oddziałujących ciał 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje inne rodzaje oddziaływań niż elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne wie, że oddziaływania elektryczne i magnetyczne są oddziaływaniami elektromagnetycznymi demonstruje wzajemność

		<p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał [...];</p>				oddziaływań
<p>ATOMY. Lekcja dodatkowa</p>	<p>Budowa materii. Atom. Jądro atomowe. Elektron. Oddziaływania między atomami. Skutki oddziaływań.</p>	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</p> <p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał [...];</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że materia zbudowana jest z atomów • wie, że w skład atomu wchodzi jądro atomowe i elektrony • wie, że jądro i elektrony wzajemnie się przyciągają 	<ul style="list-style-type: none"> • umie narysować schemat budowy atomu • wie, że przyciąganie elektronów do jądra jest oddziaływaniem elektrycznym i wzajemnym • wie, że oddziaływanie elektryczne występuje także między atomami • podaje skutki oddziaływań elektrycznych między atomami 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje i wyjaśnia przykład występowania oddziaływań między dowolnymi ciałami, uwzględniając oddziaływania elektryczne między atomami • wie, że między atomami występują również oddziaływania magnetyczne • wie, jakie są skutki oddziaływań magnetycznych 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że skutki oddziaływań magnetycznych nie zawsze są wyraźnie widoczne • wskazuje przykład oddziaływań magnetycznych • umie omówić skutki tych oddziaływań
<p>SIŁA I JEJ CECHY</p>	<p>Siła jako miara oddziaływań. Graficzny obraz siły. Cechy wektora. Pomiar wartości siły.</p>	<p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>10) stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;</p> <p>18) doświadczalnie: c) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza [...].</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna jednostkę siły • wie, jak graficznie przedstawić siłę • zna cechy wektora • potrafi zmierzyć siłę ciężkości • wie, do czego służy siłomierz • wie, jak działa siłomierz 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to znaczy wielkość wektorowa • rysuje wektor siły • wskazuje i nazywa wszystkie cechy wektora • potrafi podać zakres używanego siłomierza 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie różnicę między wektorem a skalarem • stosuje odpowiednie oznaczenie siły na rysunku i poprawny zapis wartości siły • rozumie, że przyłożenie takiej samej siły do różnych punktów ciała może wywołać różne skutki 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić wartość, kierunek i zwrot siły działającej na wybrany obiekt przedstawiony na rysunku • potrafi samodzielnie narysować wektory sił o zadanych kierunkach i określonych skalą wartościach
<p>RODZAJE SIŁ</p>	<p>Rodzaje sił i ich własności.</p>	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p>	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa siły występujące w 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że siła ciężkości to siła, jaką Ziemia działa 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że jedne siły działają na ciała, 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w swoim otoczeniu sytuację, w

	<p>Przykłady sił w różnych sytuacjach praktycznych.</p>	<p>2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</p> <p>3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;</p> <p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);</p> <p>13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał [...];</p>	<p>określonych sytuacjach</p> <ul style="list-style-type: none"> określa skutki działania tych sił 	<p>na każde ciało</p> <ul style="list-style-type: none"> wie, że siła nacisku ma związek z naciskiem jednego ciała na drugie wie, że siła sprężystości ma związek z odkształcaniem ciała wie, że siła oporów ruchu utrudnia ruch ciała zna własności poszczególnych sił 	<p>które nie muszą stykać się, a inne siły występują tylko w sytuacji stykających się ciał</p> <ul style="list-style-type: none"> potrafi, w sytuacji przedstawionej na rysunku, narysować i nazwać siły, oraz określić ich kierunek i zwrot 	<p>której na ciało działają siły</p> <ul style="list-style-type: none"> przedstawia tę sytuację schematycznie na rysunku, zaznaczając te siły i nazywając je
RÓWNOWAŻENIE SIŁ	<p>Siła wypadkowa. Siły działające na ciało w spoczynku.</p>	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;</p> <p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą;</p>	<ul style="list-style-type: none"> wie, że działanie kilku sił można zastąpić jedną siłą wie, że siłę wypadkową określa się, uwzględniając wszystkie cechy wektorów sił składowych rozumie co to znaczy, że siły się równoważą 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje siłę wypadkową i oblicza jej wartość (dla sił o jednakowych kierunkach), w sytuacji przedstawionej graficznie wie, w jakim wypadku, siła wypadkowa jest równa zero 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi opisaną słownie sytuację przedstawić schematycznie na rysunku zaznacza siły działające na ciało wyznacza siłę wypadkową oraz poprawnie interpretuje wynik 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje typowe dla tematu zadania i problemy graficznie oraz rachunkowo

ZASADA AKCJI I REAKCJI	Wzajemność oddziaływań. III zasada dynamiki Newtona. Pojęcia siły akcji i reakcji.	II. Ruch i siły. Uczeń: 13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki; 18) doświadczalnie: a) ilustruje: [...] III zasadę dynamiki,	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że oddziaływania są wzajemne • zna III zasadę dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki • wie, że siły akcji i reakcji się nie równoważą 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje w konkretnym przykładzie siły akcji i reakcji • wie, że dzięki wzajemności oddziaływań możemy się przemieszczać 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zachowanie się ciał w różnych sytuacjach, posługując się III zasadą dynamiki
MASA A SIŁA CIĘŻKOŚCI	Masa. Ciężar. Obliczanie ciężaru ciała o znanej masie. Jednostki masy.	I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-); II. Ruch i siły. Uczeń: 17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym;	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie różnice pomiędzy pojęciami <i>masa</i>, <i>ciężar</i> i <i>waga</i> • wie, na czym polega pomiar masy ciała • mierzy masę ciała za pomocą wagi • zna podstawową jednostkę masy 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że masę ciała można wyznaczyć za pomocą siłomierza • wie, że ciężar ciała jest tym większy, im większa jest masa ciała • oblicza ciężar ciała na Ziemi, znając jego masę • wie, co to jest międzynarodowy układ jednostek miar 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zinterpretować pojęcie przyspieszenia grawitacyjnego • stosuje wzór $F_g = m \cdot g$ oraz jego przekształcenia • wie, że ciężar tego samego ciała jest mniejszy na Księżycu niż na Ziemi • przelicza sprawnie jednostki masy: t, kg, dag, g, mg 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić, dlaczego podniesienie przedmiotu na Księżycu wymaga użycia mniejszej siły niż podniesienie go na Ziemi • wie, że użytecznym wzorcem 1 kg jest masa 1 l destylowanej wody o temperaturze 4°C • oblicza siłę ciężkości i masę w różnych sytuacjach opisanych w zadaniach
STANY SKUPIENIA	Stany skupienia materii. Własności ciał stałych, cieczy i gazów. Jednostki objętości.	I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu;	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że substancje występują w trzech stanach skupienia • umie nazwać te stany • zna własności dotyczące kształtu i objętości ciał stałych, cieczy i gazów 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ta sama substancja może występować w różnych stanach skupienia • zna jednostki objętości: l, ml, dm³, mm³, cm³, m³ 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie określenie <i>wysokość słupa cieczy</i>, potrafi się nim posługiwać • oblicza objętość prostopadłościennego naczynia i cieczy lub gazu w nim się znajdujących • potrafi zamieniać 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza i oblicza wysokość słupa cieczy • wykorzystuje pojęcie objętości do rozwiązywania nietypowych zadań i obliczania masy • potrafi zaproponować doświadczenie potwierdzające

		<p>ilustruje je w różnych postaciach;</p> <p>2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</p> <p>3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;</p>			<p>jednostki objętości</p>	<p>określoną własność ciała stałego, cieczy lub gazu</p>
<p>BUDOWA CIAŁ STAŁYCH, CIECZY I GAZÓW</p>	<p>Budowa mikroskopowa materii w różnych stanach skupienia. Własności substancji w oparciu o ich budowę wewnętrzną. Rozmiary atomów.</p>	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;</p> <p>2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że wszystkie substancje składają się z atomów i cząsteczek • wie, że wszystkie cząsteczki i atomy są w ciągłym ruchu • wie, że rodzaj ruchu cząsteczek jest inny w różnych stanach skupienia, bo różne są odległości między cząsteczkami i atomami 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że makroskopowe właściwości substancji w danym stanie skupienia wynikają z jej budowy wewnętrznej • wie, w jakich jednostkach długości wyrazić średnicę atomu 	<ul style="list-style-type: none"> • rozpoznaje i nazywa określony stan skupienia substancji na podstawie rysunku budowy wewnętrznej tej substancji • wyjaśnia charakterystyczną własność danego stanu skupienia w oparciu o budowę wewnętrzną 	<ul style="list-style-type: none"> • sprawnie dokonuje obliczeń, posługując się jednostkami długości takimi jak mikrometr i milimetr • wie, że wśród ciał stałych są takie, które mają uporządkowaną strukturę • potrafi podać przykłady kryształów • potrafi podać przykłady ciał nie będących kryształami
<p>SIŁY MIĘDZYCZĄSTECZKOWE</p>	<p>Siły spójności. Siły przylegania. Wpływ sił spójności i przylegania na właściwości cieczy. Napięcie</p>	<p>V. Właściwości materii. Uczeń:</p> <p>8) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie siły nazywamy siłami spójności, a jakie siłami przylegania • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić powstawanie zjawiska napięcia powierzchniowego z uwzględnieniem sił międzycząsteczkowych • wskazuje przykłady istnienia sił przylegania 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zademonstrować zjawisko napięcia powierzchniowego • wie, w jaki sposób można zmniejszyć napięcie powierzchniowe cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje istnienie sił przylegania na podstawie wybranych przez siebie przykładów • zna pojęcia kohezja i adhezja i umie je wyjaśnić

	powierzchniowe.	9) doświadczalnie: a) [...] demonstruje zjawiska [...] napięcia powierzchniowego,	przykładzie			
GĘSTOŚĆ. JEDNOSTKI GĘSTOŚCI	Gęstość. Jednostki gęstości. Wyznaczanie gęstości cieczy.	V. Właściwości materii. Uczeń: 1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; [...] 2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością; 9) doświadczalnie: c) [...] wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych,	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest gęstość substancji • zna jednostki gęstości substancji 	<ul style="list-style-type: none"> • umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji • potrafi obliczyć masę substancji, znając jej gęstość i objętość • potrafi powiązać jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstość cieczy • potrafi odczytać dane potrzebne do zadania z tablic fizycznych oraz z wykresu
WYZNACZANIE GĘSTOŚCI	Wyznaczanie gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach	V. Właściwości materii. Uczeń: 1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; 2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością; 9) doświadczalnie: d) wyznacza gęstość substancji z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że do wyznaczenia gęstości ciała, należy ciało zważyć i wyznaczyć jego objętość 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć objętość ciała o kształcie prostopadłościanu • potrafi obliczyć gęstość, znając masę i objętość ciała • wie, że do wyznaczenia objętości ciała stałego o nieregularnym kształcie musi wykorzystać cylinder miarowy z wodą 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć objętość ciała stałego o nieregularnym kształcie, a następnie wyznaczyć gęstość takiego ciała • potrafi przekształcić wzór na gęstość, tak aby wyznaczyć objętość ze wzoru • wie, że gęstość substancji sypkich nie jest stała 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że gęstość tej samej substancji w różnych stanach skupienia jest różna, bo różne są odległości między cząsteczkami w poszczególnych stanach skupienia • potrafi wyznaczać gęstość ciał stałych na drodze doświadczalnej • potrafi rozwiązywać zadania, obliczając gęstość lub masę, lub objętość ciała

CIŚNIENIE I SIŁA WYPORU

<p>CIŚNIENIE</p>	<p>Pojęcie ciśnienia. Związek ciśnienia z siłą i powierzchnią. Jednostki ciśnienia. Ciśnienie atmosferyczne.</p>	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);</p> <p>V. Właściwości materii. Uczeń:</p> <p>3) posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem;</p> <p>4) posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;</p> <p>9) doświadczalnie: a) demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna definicję ciśnienia • wie, że można je zmienić poprzez zmianę siły nacisku, lub zmianę powierzchni, na którą działa siła • wie, że jednostką ciśnienia jest paskal 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, czym spowodowane jest ciśnienie gazu na ścianki naczynia • wie, że powietrze wywiera ciśnienie, które nazywamy ciśnieniem atmosferycznym • wie, że ciśnienie atmosferyczne wyraża się zwykle w hektopaskalach 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wskazać przykład działania ciśnienia atmosferycznego i jego skutki • potrafi obliczyć ciśnienie w prostych zadaniach • potrafi przeliczać dowolne jednostki powierzchni na m² oraz jednostki ciśnienia Pa na hPa. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie pojęcie siła parcia • potrafi obliczyć siłę parcia przy znanym ciśnieniu i znanym polu powierzchni
<p>PRAWO PASCALA</p>	<p>Prawo Pascala. Zastosowanie prawa Pascala.</p>	<p>V. Właściwości materii. Uczeń:</p> <p>5) posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu;</p> <p>9) doświadczalnie: b) demonstruje prawo Pascala [...],</p>	<ul style="list-style-type: none"> • zna prawo Pascala • jest świadomy, że prawo Pascala dotyczy ciśnienia wywieranego z zewnątrz na ciecz lub gaz, a nie na ciała stałe 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu lub cieczy w pojemniku • potrafi podać przykłady zastosowania prawa Pascala (prasa hydrauliczna, podnośnik hydrauliczny) • zna zasadę działania prasy hydraulicznej 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wykorzystać prawo Pascala do zapisania zasady działania prasy w postaci matematycznej $p_1=p_2$ • potrafi obliczyć siłę F_2 uzyskaną w działaniu podnośnika hydraulicznego przy znanym ilorazie powierzchni i sile działającej na mały tłok prasy 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zademonstrować prawo Pascala • potrafi stosować prawo Pascala do rozwiązywania trudniejszych zadań

<p>CIŚNIENIE HYDROSTATYCZNE</p>	<p>Ciśnienie hydrostatyczne. Zależność ciśnienia hydrostatycznego od rodzaju cieczy i wysokości słupa cieczy.</p>	<p>V. Właściwości materii. Uczeń: 6) stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością; 9) doświadczalnie: b) demonstruje [...] zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie co to jest ciśnienie hydrostatyczne • wie, że ciśnienie hydrostatyczne zależy od rodzaju cieczy i głębokości w tej cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie ciśnienia hydrostatycznego • wie, że w zbiornikach wodnych, np. w jeziorze, ciśnienie hydrostatyczne jest większe na większych głębokościach 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć ciśnienie hydrostatyczne na danej głębokość w określonej cieczy • wie, że ciśnienie można wyrażać w kilopaskalach, potrafi przeliczać je na paskale • wie, że ciśnienie całkowite, na pewnej głębokości w jeziorze, składa się z ciśnienia hydrostatycznego wody i ciśnienia atmosferycznego (zewnętrznego) 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ciśnienie hydrostatyczne nie zależy od masy cieczy, a od wysokości jej słupa • rozumie co oznacza <i>paradoks hydrostatyczny</i> • potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności • potrafi odczytać dane do zadania z wykresu i je zinterpretować
<p>NACZYNIA POŁĄCZONE. Lekcja dodatkowa</p>	<p>Wpływ ciśnienia na zachowanie się cieczy w naczyniach połączonych. Zastosowanie naczyni połączonych.</p>	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 1) wyodrębni z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach; 2) wyodrębni zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; 3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jak wyglądają naczynia połączone • wie, jak zachowuje się ciecz wlewna do jednego ramienia naczyni połączonych • potrafi podać przykłady zastosowania naczyni połączonych • potrafi podać przykłady zastosowania naczyni połączonych 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady naczyni połączonych • wie, że w otwartych naczyniach połączonych poziom cieczy jest taki sam w każdym naczyniu, niezależnie od jego kształtu • potrafi omówić przykładowe zastosowania naczyni połączonych 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że zmiana ciśnienia nad cieczą w jednym z naczyni połączonych może spowodować zmianę poziomu cieczy w tym naczyniu • potrafi rozwiązać proste problemy nierachunkowe 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, dlaczego w naczyniach połączonych poziomy różnych niemieszających się cieczy są na różnych wysokościach i wynika to z różnych gęstości tych cieczy • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

PRAWO ARCHIMEDESA	Prawo Archimedesesa. Wyznaczanie siły wyporu.	V. Właściwości materii. Uczeń: 7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa; 9) doświadczalnie: c) demonstruje prawo Archimedesesa [...],	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że na ciała zanurzone w cieczy, oprócz siły grawitacji, działa siła wyporu • potrafi określić kierunek i zwrot siły wyporu • zna treść prawa Archimedesesa 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że wartość siły wyporu jest równa ciężarowi cieczy wypartej przez to ciało • zna wzór na obliczanie wartości siły wyporu 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć wartość siły wyporu przy wykorzystaniu siłomierza • potrafi obliczyć wartość siły wyporu na podstawie wzoru • potrafi porównać siły wyporu dla tego samego ciała zanurzonego w różnych cieczach na podstawie głębokości zanurzenia 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że siła wyporu działa na ciała również w gazach • potrafi rozwiązywać zadania i problemy nierachunkowe
PŁYWANIE A SIŁA WYPORU	Pływanie ciał a siła wyporu.	V. Właściwości materii. Uczeń: 7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa; 9) doświadczalnie: c) demonstruje prawo Archimedesesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał; [...]	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że od relacji sił wyporu i grawitacji zależy, czy ciało wypłynie na powierzchnię cieczy, czy utonie, czy będzie pływało w pełnym zanurzeniu 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi określić, jak po włożeniu do cieczy zachowa się ciało, na podstawie relacji sił wyporu i grawitacji 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować w postaci wektorów z zachowaniem skali siły działające na zanurzone ciało • potrafi w sytuacji przedstawionej graficznie, wyjaśnić zachowanie się zanurzonego ciała • potrafi, za pomocą siłomierza wartość siły wyporu działającą na zanurzone ciało 	<ul style="list-style-type: none"> • demonstruje prawo Archimedesesa • rozwiązuje zadania dotyczące pływania ciał i obliczania siły wyporu
PŁYWANIE A GĘSTOŚĆ	Wpływ gęstości cieczy na pływanie ciał. Wyznaczanie gęstości cieczy.	V. Właściwości materii. Uczeń: 7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesesa; 9) doświadczalnie: c) demonstruje prawo	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że gęstość cieczy ma wpływ na to czy ciało w niej pływa czy tonie • wie, że obserwacja zachowania ciała zanurzonego w płynie pozwala porównać gęstość ciała z gęstością 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć wielkość zanurzenia pływającego ciała na podstawie równowagi sił grawitacji i wyporu • potrafi wyznaczyć gęstość cieczy, znając wartość siły wyporu i objętość wypartej 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza eksperyment pozwalający wyznaczyć gęstość cieczy • rozwiązuje zadania dotyczące siły wyporu, gęstości cieczy, objętości wypartej cieczy

		Archimedesesa i na tej podstawie analizuje pływanie ciał; wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych,	ptynu		cieczy	
RUCH I SIŁY						
RUCH I JEGO OPIS	Względność ruchu. Tor, droga, Zaokrąglanie wyników. Przeliczanie jednostek drogi i czasu.	I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 6) [...] zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych; 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-); II. Ruch i siły. Uczeń: 1) opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu; 2) wyróżnia pojęcia tor i droga; 3) przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina);	<ul style="list-style-type: none"> • wie, na czym polega względność ruchu • wie, co to jest tor i czym różni się od drogi • wie, jaki ruch nazywamy prostoliniowym • zna jednostki drogi i czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady względności ruchu • zna symbole oznaczające drogę i czas • zna podstawowe jednostki drogi i czasu w układzie SI • wie, co oznacza zaokrąglanie liczby do jednej lub dwóch cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi przeliczyć jednostki drogi i czasu • potrafi zaokrąglać liczby do określonych cyfr znaczących 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi stosować wiadomości i umiejętności do rozwiązywania zadań
PRĘDKOŚĆ. JEDNOSTKI PRĘDKOŚCI	Prędkość. Obliczanie prędkości. Jednostki prędkości.	II. Ruch i siły. Uczeń: 4) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została	<ul style="list-style-type: none"> • zna wzór na obliczanie prędkości • zna jednostki prędkości 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że prędkość to wielkość wektorowa • zna oznaczenie prędkości w postaci wektorowej • oblicza wartość prędkości w prostych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jakie wielkości trzeba znać, aby wyznaczyć prędkość • potrafi przeliczyć jednostki prędkości z $\frac{km}{h}$ na $\frac{m}{s}$ i odwrotnie 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi przeprowadzić eksperyment prowadzący do wyznaczenia wartości prędkości • potrafi porównywać prędkości wyrażone w różnych jednostkach

		<p>przebyta;</p> <p>18) doświadczalnie: b) wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo,</p>				
RUCH JEDNOSTAJNY PROSTOLINIOWY	Ruch jednostajny prostoliniowy. Zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	<p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>5) nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;</p> <p>6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnym prostoliniowym 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza drogę w ruchu jednostajnym • wykonuje działania na jednostkach prędkości i czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje wykres zależności drogi od czasu dla ruchu jednostajnego na podstawie danych zebranych w tabeli • odczytuje informacje z wykresu s od t 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznaczyć prędkość na podstawie wykresu s od t • rozwiązuje zadania rachunkowe
WYKRESY PRĘDKOŚCI	Tworzenie i analiza wykresów prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym.	<p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że ruch jednostajny można opisać za pomocą wykresu zależności v od t • wie, że drogę w ruchu jednostajnym oblicza się ze wzoru $s = v \cdot t$ 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że w ruchu jednostajnym pole powierzchni figury pod wykresem v od t w wybranym przedziale czasu jest równe drodze przebytej w tym przedziale czasu 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć drogę w ruchu jednostajnym na podstawie wykresu v od t • potrafi narysować wykres s od t na podstawie wykresu v od t 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć czas, przekształcając wzór $s = v \cdot t$ • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności

<p>RUCH ODCINKAMI JEDNOSTAJNY</p>	<p>Opis ruchu odcinkami jednostajnego. Wykresy ruchu.</p>	<p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te wykresy na podstawie podanych informacji;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • utożsamia prędkość z nachyleniem wykresu s od t do osi czasu • wie, jak wygląda wykres s od t dla ruchu odcinkami jednostajnego • wie, jak wygląda wykres v od t dla ruchu odcinkami jednostajnego 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi odczytywać informacje z wykresów s od t i v od t • potrafi na podstawie wykresów porównywać prędkości i drogi przebyte w poszczególnych etapach podróży 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi narysować wykres s od t i v od t na podstawie słownego opisu ruchu badanego obiektu 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi przedstawić w tabeli, na wykresie s od t i v od t wyniki pomiarów ruchu badanego obiektu • potrafi, na podstawie tych wykresów, opisać poszczególne etapy ruchu
<p>PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA. Lekcja dodatkowa</p>	<p>Prędkość średnia. Obliczanie prędkości średniej. Prędkość średnia i chwilowa.</p>	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;</p> <p>2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;</p> <p>3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;</p>	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie różnicę między prędkością średnią a chwilową • wie, jak obliczać prędkość średnią na podstawie wzoru 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć prędkość średnią podróży składającej się z kilku etapów, opisaną słownie 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, przedstawionej na wykresie s od t 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, dla których podane są wartości prędkości na każdym etapie

<p>RUCH JEDNOSTAJNIE PRZYŚPIESZONY</p>	<p>Przyśpieszenie. Ruch jednostajnie przyśpieszony. Wykresy przedstawiające ruch jednostajnie przyśpieszony.</p>	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;</p> <p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>7) nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, [...];</p> <p>8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego [...]; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$);</p> <p>9) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego [...]);</p>	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi odróżnić ruchy przyśpieszony i jednostajny • wie, że przyśpieszenie wiąże się z przyrostem prędkości • zna definicję i jednostkę przyspieszenia • wyjaśnia nazwę ruchu jednostajnie przyspieszonego 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza wartość przyspieszenia na podstawie definicji • interpretuje przyspieszenie jako przyrost prędkości w jednostce czasu • wie, że jeśli przyrost prędkości jest taki sam w każdej sekundzie, to ciało przyspiesza jednostajnie 	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza przyspieszenie na podstawie wykresu v od t 	<ul style="list-style-type: none"> • jest świadomy, że im bardziej stromy jest wykres v od t tym większe jest przyspieszenie • rozwiązuje zadania rachunkowe
<p>RUCH JEDNOSTAJNIE ZMIENNY</p>	<p>Ruch jednostajnie opóźniony. Analiza wykresów opisujących ruch.</p>	<p>II. Ruch i siły. Uczeń:</p> <p>7) nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w</p>	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym • wie, jaki jest kształt 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyjaśnić, co oznacza zmniejszanie jednostajne prędkości • potrafi obliczyć przyspieszenie w tym 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć, o ile wzrosła lub zmalała prędkość po przekształceniu definicji 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczać przyspieszenie i prędkość na podstawie danych przedstawionych na

		<p>którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;</p> <p>8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła ($\Delta v = a \cdot \Delta t$);</p> <p>9) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego);</p>	wykresu prędkości od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym	<p>ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> wie, że w ruchu jednostajnie opóźnionym, przyspieszenie ma wartość ujemną i jest stałe 	<p>przyspieszenia</p> <ul style="list-style-type: none"> wie, że przyspieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym można nazwać opóźnieniem, ma ono stałą i dodatnią wartość rozpoznaje na podstawie wykresów v od t ruch jednostajnie przyspieszony, jednostajnie opóźniony i jednostajny 	wykresie v od t dla ruchu jednostajnie zmiennego
RUCH I WYKRESY. Lekcja dodatkowa	Obliczanie drogi na podstawie wykresu v od t w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym. Wykres s od t w ruchu jednostajnie przyspieszonym.	<p>I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:</p> <p>1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu;</p>	<ul style="list-style-type: none"> wie, że drogę w dowolnym ruchu można obliczyć jako pole powierzchni figury pod wykresem v od t wie, jaki kształt ma wykres przyspieszenia od czasu 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w najprostszych przypadkach: w ruchu jednostajnym, ruchu jednostajnie przyspieszonym ($v_0 = 0$), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym ($v_k = 0$), 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w przypadkach: ruchu jednostajnie przyspieszonym ($v_0 \neq 0$), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym ($v_k \neq 0$), jako pole figury złożonej z prostokąta 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi dopasować wykres prędkości i drogi w tym samym ruchu potrafi naszkicować wykres v od t

	Wykres a od t w ruchu jednostajnie przyspieszonym.	ilustruje je w różnych postaciach; 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;	<ul style="list-style-type: none"> • wie, jaki kształt ma wykres drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym 	jako pole prostokąta oraz jako pole trójkąta	i trójkąta, lub jako pole trapezu	
PIERWSZA ZASADA DYNAMIKI NEWTONA	Pierwsza zasada dynamiki. Zastosowanie pierwszej zasady dynamiki. Bezwładność ciała.	II. Ruch i siły. Uczeń: 14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; 15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; [...] 18) doświadcza: a) ilustruje: I zasadę dynamiki, [...]	<ul style="list-style-type: none"> • zna treść pierwszej zasady dynamiki • wie, z czym związana jest bezwładność ciała 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie związek przyczynowo-skutkowy braku działającej siły lub działania równoważących się sił • przedstawia na rysunku siły równoważące się 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia zachowanie się ciała na podstawie analizy sił działających na to ciało w podanych sytuacjach • potrafi podać wartość siły równoważącej działającą na ciało siłę, gdy wiadomo, że ciało spoczywa, lub porusza się ruchem jednostajnym 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi zaprezentować sytuację, w której działające na ciało siły równoważą się • podaje przykłady wskazujące bezwładność ciała
DRUGA ZASADA DYNAMIKI NEWTONA	Druga zasada dynamiki. Spadek swobodny ciała. Przyspieszenie grawitacyjne.	II. Ruch i siły. Uczeń: 15) [...] analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; 16) opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego; 18) doświadcza: a) ilustruje: [...] II zasadę dynamiki, [...]	<ul style="list-style-type: none"> • zna treść drugiej zasady dynamiki • rozumie, że przyczyną zmiany stanu ruchu ciała jest siła • wie, że ciało spada swobodnie, jeśli działa na nie tylko siła ciężkości 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że przyspieszenie z jakim porusza się ciało, zależy od działającej na nie siły, oraz od masy tego ciała • wie, że przy powierzchni Ziemi spadanie swobodne ciał odbywa się z przyspieszeniem ziemskim • zna wartość przyspieszenia ziemskiego 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi wyznaczyć siłę z drugiej zasady dynamiki • potrafi zinterpretować jednostkę siły • oblicza przyspieszenie ciała na podstawie drugiej zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, że wektor przyspieszenia ma zwrot zgodny ze zwrotem działającej na ciało siły wypadkowej • oblicza masę ciała oraz siłę na podstawie drugiej zasady dynamiki • wie, że spadanie swobodne ciał na innych planetach lub Księżycu odbywa się z innym przyspieszeniem niż na Ziemi • umie obliczyć prędkość ciała na podstawie przyspieszenia wyznaczonego z drugiej

						zasady dynamiki i znanego czasu trwania ruchu
TRZY ZASADY DYNAMIKI NEWTONA	Wnioskowanie o ruchu ciała na podstawie trzech zasad dynamiki.	II. Ruch i siły. Uczeń: 13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki; 14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; 15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem;	<ul style="list-style-type: none"> zna treść trzech zasad dynamiki wie, na czym polega zjawisko odrzutu 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie powiązanie pierwszej zasady z ruchem jednostajnym lub spoczynkiem ciała rozumie związek drugiej zasady z ruchem jedno-stajnie przyspieszonym ciała zna związek trzeciej zasady z wzajemnością oddziaływań 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi wyjaśnić zjawisko odrzutu na podstawie trzeciej zasady dynamiki rozwiązuje typowe zadania, stosując odpowiednie zasady dynamiki 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady i objaśnia, stosując zasady dynamiki rozwiązuje zadania o podwyższonym poziomie trudności
PRACA, ENERGIA, MOC						
PRACA	Praca mechaniczna. Związek pracy z siłą i drogą.	III. Energia. Uczeń: 1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana;	<ul style="list-style-type: none"> wie, że praca w fizyce to wielkość fizyczna, która ma związek z siłą i drogą, na której działa ta siła zna wzór do obliczania pracy zna jednostkę pracy 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi zinterpretować pracę równą 1 J oblicza pracę, znając siłę i drogę 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że praca jako wielkość fizyczna może być równa 0 J potrafi podać przykłady, w których praca jest równa 0 J 	<ul style="list-style-type: none"> potrafi przekształcić wzór na pracę i obliczyć drogę lub siłę
ENERGIA I ZASADA JEJ ZACHOWANIA	Energia. Rodzaje energii. Związek energii z pracą.	III. Energia. Uczeń: 3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej,	<ul style="list-style-type: none"> wie, że energia jest związana z pracą zna jednostkę energii wymienia rodzaje 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie, że wykonanie pracy jest równe zmianie energii wie, z czym związane są 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza zmianę energii, obliczając wykonaną pracę wykorzystuje zasadę 	<ul style="list-style-type: none"> rozumie pojęcie siły zewnętrznej podaje przykłady działania siły

	Zasada zachowania energii.	potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii; 5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk [...].	energii • zna zasadę zachowania energii	określone rodzaje energii	zachowania energii do objaśniania zjawisk • potrafi określić przemiany energii zachodzące w wybranych procesach	zewnątrznej i określa jej skutki • rozumie, pojęcie układ izolowany i stosuje je do wyjaśniania zjawisk • wie, jaka jest zależność energii wewnętrznej i oporów ruchu
ENERGIA POTENCJALNA GRAWITACJI	Energia potencjalna grawitacji. Wykorzystanie energii potencjalnej grawitacji.	I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-); III. Energia. Uczeń: 4) wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji [...];	• wie, że energia potencjalna grawitacji związana jest z oddziaływaniem grawitacyjnym • wie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji	• zna wzór na obliczanie zmian energii potencjalnej • wie, że wartość energii potencjalnej grawitacji zależy od wyboru poziomu odniesienia	• wie, że energię potencjalną grawitacji można magazynować, np. w elektrowniach szczytowo - pompowych • oblicza energię potencjalną grawitacji tego samego ciała względem różnych poziomów 0 J	• wyraża energię w kilodżulach lub megadżulach • wie, że na zmiany energii potencjalnej grawitacji nie ma wpływu, po jakim torze ciało jest podnoszone, ważna jest jedynie wysokość ciała nad powierzchnią Ziemi
ENERGIA KINETYCZNA	Energia kinetyczna. Obliczanie energii kinetycznej.	III. Energia. Uczeń: 4) wyznacza zmianę [...] energii kinetycznej;	• wie, od czego zależy energia kinetyczna • zna jednostkę energii kinetycznej	• zna wzór na energię kinetyczną • wykonuje proste obliczenia energii, podstawiając do wzoru masę i prędkość	• zna związek dżula z kilogramem, metrem i sekundą • rozumie wprost proporcjonalną zależność energii od masy ciała • rozumie, że energia kinetyczna jest wprost proporcjonalna do kwadratu prędkości	• stosuje zależności energii kinetycznej od masy i prędkości do szybkiego obliczania energii • wyznacza i oblicza masę lub prędkość ze wzoru na energię kinetyczną
ENERGIA MECHANICZNA	Energia mechaniczna. Zasada zachowania	III. Energia. Uczeń: 5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu	• wie, co to jest energia mechaniczna • zna treść zasady zachowania energii	• oblicza wartość energii mechanicznej w prostych przykładach	• potrafi stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania	• potrafi dla danego przypadku określić przemiany energii • stosuje zasadę

	energii mechanicznej. Wykorzystanie zasady zachowania energii do opisu zjawisk i rozwiązywania zadań.	zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.	mechanicznej		typowych zadań i problemów	zachowania energii i oblicza zmianę danego rodzaju energii
STRATY ENERGII MECHANICZNEJ	Wykorzystanie zasady zachowania energii i energii mechanicznej.	I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; III. Energia. Uczeń: 5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń.	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że w rzeczywistych procesach zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona • wie, że w takich sytuacjach można skorzystać z ogólnej zasady zachowania energii 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że, znając energię mechaniczną układu i korzystając z zasady zachowania energii, można obliczyć energię dostarczoną do układu lub oddaną przez układ do otoczenia • rozumie, że energia oddana do otoczenia to strata energii 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć straty energii • potrafi ocenić, czy straty energii są niekorzystne, czy pożądane w danych przypadkach 	<ul style="list-style-type: none"> • wyraża straty energii w procentach • rozwiązuje trudniejsze zadania • potrafi zademonstrować doświadczenie, w którym występują straty energii ciała
MASZYNY PROSTE. Lekcja dodatkowa	Maszyny proste - maszyny ułatwiające wykonanie pracy.	I. Wymagania przekrojowe. Uczeń: 1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach; 2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz	<ul style="list-style-type: none"> • zna nazwy maszyn prostych • wskazuje przykłady maszyn prostych 	<ul style="list-style-type: none"> • zna zasadę działania dźwigni i jej zastosowanie • wie, jak działają błočki i na czym polega ułatwienie wykonania pracy 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady maszyn prostych ze swojego otoczenia • objaśnia, w jaki sposób ułatwiają one wykonanie pracy • wykorzystuje opis matematyczny działania maszyny prostej do rozwiązywania zadań 	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza proste pokazy działania maszyn prostych i objaśnia, na czym polega ułatwienie wykonania pracy

		wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; 3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;				
MOC	Moc. Jednostka mocy. Obliczanie mocy.	III. Energia. Uczeń: 2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana;	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest moc • zna definicję mocy • zna jednostkę mocy 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza moc w prostych przykładach • wie, że moc to wielkość pozwalająca porównać np. urządzenia wykonujące pracę • wie, że moc silników pojazdów wyraża się w koniach mechanicznych 	<ul style="list-style-type: none"> • potrafi obliczyć pracę, gdy znana jest moc i czas pracy urządzenia • potrafi przeliczać jednostki mocy KM na W 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, co to jest maszyna parowa • wie, że James Watt usprawnił silnik parowy i jaki to miało wpływ na rozwój przemysłu • rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności
MOC, CZAS I PRĘDKOŚĆ	Wykorzystanie mocy do opisu zjawisk i rozwiązywania problemów.	III. Energia. Uczeń: 2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana;	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że, znając moc urządzenia, można obliczyć czas potrzebny na wykonanie określonej pracy • zna wzór na moc $P = F \cdot v$ 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza czas potrzebny na wykonanie określonej pracy przez urządzenie o danej mocy 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania, korzystając ze wzoru $P = F \cdot v$ 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności