

## Rozkład materiału nauczania fizyka klasa 7

W związku z uszczupleniem przez MEN podstawy programowej, w rozkładzie materiału zmniejszyła się liczba godzin na realizację obowiązkowych zagadnień. Uzyskane w ten sposób dodatkowe godziny pozostają do dyspozycji nauczyciela w trakcie roku szkolnego. Zgodnie z założeniami MEN: *Ograniczony zakres treści nauczania – wymagań szczegółowych – dla nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

Rozkład materiału uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej.

Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

Symbolem <sup>R</sup> oznaczono treści spoza podstawy programowej.

W ostatniej kolumnie drukiem wytłuszczonym zaznaczono obowiązkowe doświadczenia uczniowskie.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów <i>(prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań)</i> <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<b>I. PIERWSZE SPOTKANIE Z FIZYKĄ (8 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Czym zajmuje się fizyka?</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• fizyka jako nauka doświadczalna</li> <li>• procesy fizyczne, zjawisko fizyczne</li> <li>• ciało fizyczne a substancja</li> <li>• pracownia fizyczna</li> <li>• przepisy BHP i regulamin pracowni fizycznej</li> <li>• system oceniania</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasady bezpieczeństwa obowiązujące w pracowni fizycznej</li> <li>• akceptuje wymagania i sposób oceniania stosowany przez nauczyciela</li> <li>• klasyfikuje fizykę jako naukę przyrodniczą</li> <li>• podaje przykłady powiązań fizyki z życiem codziennym</li> <li>• rozróżnia pojęcia: ciało fizyczne i substancja</li> <li>• wyodrębnia zjawiska fizyczne zachodzące w opisanej lub obserwowanej sytuacji</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie z zasadami BHP.</li> <li>2. Zapoznanie z systemem oceniania.</li> <li>3. Dyskusja na temat miejsca fizyki wśród nauk przyrodniczych i jej związku z życiem codziennym.</li> <li>4. Pokaz podstawowego wyposażenia pracowni fizycznej.</li> </ol>
<b>Wielkości fizyczne, jednostki i pomiary</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wielkości fizyczne i ich pomiar</li> <li>• układ SI</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyraża wielkości fizyczne w odpowiadających im jednostkach</li> <li>• przelicza jednostki czasu, takie jak sekunda, minuta, godzina (zob. II.3)</li> <li>• wykonuje prosty pomiar (np. długości, czasu) i podaje wynik w jednostkach układu SI</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku pomiaru długości</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru w tabeli</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mikro-, mili-,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zapoznanie z układem SI.</li> <li>2. Ćwiczenia uczniowskie (proste pomiary, np. długości, czasu).</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		centy-, hekto-, kilo-, mega- (zob. I.7)	
<b>Jak przeprowadzać doświadczenia</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwacja</li> <li>• doświadczenie (eksperyment)</li> <li>• analiza danych</li> <li>• niepewność pomiarowa</li> <li>• cyfry znaczące</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza wybrane obserwacje i doświadczenia, korzystając z ich opisów (zob. I.3)</li> <li>• opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej (zob. I.5)</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących (zob. I.6)</li> <li>• przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń (zob. I.9)</li> <li>• wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania oraz wskazuje rolę użytych przyrządów (zob. I.4)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia uczniowskie: wykonywanie prostych pomiarów – podręcznik: doświadczenie 1.</li> <li>2. Niepewność pomiarowa, pomiar wielokrotny – podręcznik: doświadczenie 2.</li> <li>3. Kształtowanie umiejętności pracy w grupie.</li> </ol>
<b>Rodzaje oddziaływań i ich wzajemność</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rodzaje oddziaływań</li> <li>• skutki oddziaływań</li> <li>• wzajemność oddziaływań</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia rodzaje oddziaływań i przykłady oddziaływań zachodzących w otoczeniu człowieka</li> <li>• bada i opisuje różne rodzaje oddziaływań</li> <li>• wskazuje przykłady, które potwierdzają, że oddziaływania są wzajemne</li> <li>• wymienia skutki oddziaływań</li> <li>• przewiduje skutki niektórych oddziaływań</li> <li>• przedstawia przykłady skutków oddziaływań w życiu codziennym</li> <li>• określa siłę jako miarę oddziaływań</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwowanie różnych rodzajów oddziaływań i ich klasyfikacja – podręcznik: doświadczenie 4.</li> <li>2. Rozpoznawanie skutków oddziaływań w życiu codziennym.</li> <li>3. Pokaz skutków oddziaływań (pokaz doświadczenia, filmu, programu komputerowego itp.).</li> </ol>
<b>Siła i jej cechy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siła</li> <li>• cechy siły</li> <li>• wielkość wektorowa</li> <li>• wielkość liczbowa (skalarna)</li> <li>• siłomierz</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa siłę jako miarę oddziaływań</li> <li>• planuje doświadczenie związane z badaniami cech sił i wybiera właściwe narzędzia pomiaru</li> <li>• wymienia cechy siły</li> <li>• wyjaśnia, czym się różni wielkość fizyczna wektorowa od wielkości liczbowej (skalarniej) i wymienia przykłady tych wielkości fizycznych</li> <li>• stosuje pojęcie siły jako wielkości wektorowej (zob. II.10)</li> <li>• wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły (zob. II.10)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwowanie skutku działania siły – podręcznik: doświadczenie 5.</li> <li>2. Wyróżnianie cechy siły na podstawie obserwacji – podręcznik: doświadczenie 6.</li> <li>3. <b>Wyznaczenie wartości siły za pomocą siłomierza</b> (zob. II.18c) – podręcznik: doświadczenie 7.</li> <li>4. Wyznaczenie wartości siły za pomocą własnoręcznie wykonanego siłomierza – podręcznik: doświadczenie 8.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• mierzy siłę za pomocą siłomierza i podaje wynik w jednostce układu SI</li> <li>• przedstawia graficznie siłę – rysuje wektor siły</li> <li>• zapisuje dane w formie tabeli</li> <li>• posługuje się pojęciem niepewności</li> <li>• zapisuje wynik pomiaru zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących (zob. I.6)</li> <li>• rozpoznaje różne rodzaje sił w sytuacjach praktycznych</li> </ul>	
<b>Siła wypadkowa i równoważąca</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• siła wypadkowa</li> <li>• siły równoważące się</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje cechy sił równoważących się</li> <li>• wyznacza wartości sił równoważących się za pomocą siłomierza oraz opisuje przebieg i wynik doświadczenia</li> <li>• przedstawia graficznie siły równoważące się i je opisuje (zob. II.12)</li> <li>• podaje przykłady sił równoważących się z życia codziennego</li> <li>• określa cechy siły wypadkowej</li> <li>• podaje przykłady sił wypadkowych z życia codziennego</li> <li>• dokonuje (graficznie) składania sił działających wzdłuż tej samej prostej (zob. II.12)</li> <li>• rozróżnia siły wypadkową i równoważącą</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwowanie równoważenia się sił – podręcznik: doświadczenie 9.</li> <li>2. Wyznaczanie wypadkowej (składanie) sił działających wzdłuż tej samej prostej – podręcznik: przykłady, zbiór zadań.</li> <li>3. Równoważenie się sił o różnych kierunkach – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>
Podsumowanie wiadomości o oddziaływaniach	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia).</li> <li>2. Analiza tekstu: <i>Jak mierzone czas i jak mierzy się go obecnie.</i></li> </ol>
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	1		
<b>II. WŁAŚCIWOŚCI I BUDOWA MATERII (7 godzin lekcyjnych)</b>			

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<b>Atomy i cząsteczki</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• atomy</li> <li>• cząsteczki</li> <li>• <sup>R</sup>dyfuzja</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady świadczące o cząsteczkowej budowie materii</li> <li>• wyjaśnia zjawisko zmiany objętości cieczy w wyniku mieszania się na postawie doświadczenia modelowego</li> <li>• <sup>R</sup>wyjaśnia, na czym polega zjawisko dyfuzji</li> <li>• <sup>R</sup>podaje przykłady zjawiska dyfuzji w przyrodzie i w życiu codziennym</li> <li>• <sup>R</sup>demonstruje zjawisko dyfuzji w cieczach i gazach</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwowanie mieszania się cieczy – podręcznik: doświadczenie 10.</li> <li>2. Wykonanie doświadczenia modelowego wyjaśniającego zjawisko mieszania się cieczy – podręcznik: doświadczenie 11.</li> <li>3. Obserwowanie zjawiska dyfuzji w cieczach – podręcznik: doświadczenie 12.</li> </ol>
<b>Oddziaływaniamiędzycząsteczkowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• spójność</li> <li>• przyleganie</li> <li>• rodzaje menisków</li> <li>• zjawisko napięcia powierzchniowego na przykładzie wody</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• informuje, że istnieją oddziaływania międzycząsteczkowe</li> <li>• wyjaśnia, czym się różnią siły spójności od sił przylegania</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą oddziaływań międzycząsteczkowych (sił spójności i przylegania)</li> <li>• opisuje powstawanie menisku</li> <li>• wymienia rodzaje menisków</li> <li>• na podstawie widocznego menisku danej cieczy w cienkiej rurce określa, czy większe są siły przylegania, czy siły spójności</li> <li>• opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie (zob. V.8)</li> <li>• posługuje się pojęciem napięcia powierzchniowego</li> <li>• opisuje znaczenie występowania napięcia powierzchniowego wody w przyrodzie</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwacja skutków działania sił spójności i przylegania – podręcznik: doświadczenie 13.</li> <li>2. Pokaz napięcia powierzchniowego w przyrodzie – analiza zdjęć z podręcznika.</li> <li>3. Obserwacja powierzchni wody w naczyniu – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczałne).</li> <li>4. Zbadanie zjawisk związanych z napięciem powierzchniowym i siłami spójności: <i>Siły spójności. Tekturowa tódka</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczałne).</li> </ol>
<b>Badanie napięcia powierzchniowego</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zjawisko napięcia powierzchniowego na przykładzie wody</li> <li>• formowanie się kropli</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia kształt kropli wody (zob. V.8)</li> <li>• ilustruje działanie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli (zob. V.8)</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie potwierdzające istnienie napięcia powierzchniowego wody (zob. V.9c)</li> <li>• wymienia czynniki, które obniżają napięcie powierzchniowe wody</li> <li>• informuje, jakie znaczenie w życiu człowieka ma zmniejszenie napięcia powierzchniowego wody</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Wykazanie istnienia napięcia powierzchniowego wody</b> (zob. V.9c) – podręcznik: doświadczenie 14.</li> <li>2. <b>Badanie napięcia powierzchniowego</b> (zob. V.9c) – podręcznik: doświadczenie 15.</li> <li>3. <b>Badanie, od czego zależy kształt kropli</b> (zob. V.8) – podręcznik: doświadczenie 16.</li> <li>4. Badanie napięcia powierzchniowego w zależności od rodzaju cieczy – podręcznik: doświadczenie 17.</li> <li>5. Zbadanie zjawisk związanych z napięciem powierzchniowym i siłami spójności w cieczach: <i>Napięcie powierzchniowe. Błona mydlana</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczałne).</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<b>Stany skupienia. Właściwości ciał stałych, cieczy i gazów.</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• stan skupienia substancji</li> <li>• właściwości substancji w stałym stanie skupienia</li> <li>• właściwości cieczy</li> <li>• właściwości gazów</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• informuje, że dana substancja może występować w trzech stanach skupienia</li> <li>• podaje przykłady ciał stałych, cieczy, gazów</li> <li>• wymienia właściwości substancji znajdujących się w stałym stanie skupienia</li> <li>• podaje przykłady ciał plastycznych, sprężystych, kruchych</li> <li>• wyjaśnia, że podział na ciała sprężyste, plastyczne i kruche jest podziałem nieostrym</li> <li>• <sup>R</sup>postępuje się pojęciem twardości minerałów</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące właściwości ciał stałych</li> <li>• wymienia właściwości cieczy</li> <li>• postępuje się pojęciem: powierzchni swobodnej cieczy</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwacja i opis właściwości ciał stałych (kształt, twardość, sprężystość, plastyczność, kruchość) – podręcznik: doświadczenie 18.</li> <li>2. Badanie i opis właściwości cieczy (ściśliwość, powierzchnia swobodna) – podręcznik: doświadczenie 19.</li> <li>3. Badanie i opis właściwości gazów – podręcznik: doświadczenie 20.</li> </ol>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenia potwierdzające właściwości cieczy</li> <li>• wymienia właściwości substancji znajdujących się w gazowym stanie skupienia</li> <li>• porównuje właściwości ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• analizuje różnice w budowie mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów</li> <li>• rozpoznaje na podstawie właściwości, w jakim stanie skupienia znajduje się substancja</li> </ul>	
<b>Masa a siła ciężkości</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• masa i jej jednostka</li> <li>• ciężar ciała</li> <li>• siła ciężkości (siła grawitacji)</li> <li>• schemat rozwiązywania zadań</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• postępuje się pojęciem masy ciała</li> <li>• wyraża masę w jednostce układu SI</li> <li>• wykonuje działania na jednostkach masy (zamiana jednostek)</li> <li>• bada zależność wskazania siłomierza od masy obciążników</li> <li>• rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8)</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczeniem masy ciała za pomocą wagi laboratoryjnej</li> <li>• szacuje rząd wielkości spodziewanego wyniku wyznaczenia masy danego ciała za pomocą szalkowej wagi laboratoryjnej</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mikro-, mili-, kilo-, mega-, przelicza jednostki masy i ciężaru</li> <li>• wyznacza masę ciała za pomocą wagi laboratoryjnej</li> <li>• postępuje się pojęciem niepewności pomiarowej</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie ciężaru ciała za pomocą siłomierza – podręcznik: doświadczenie 21.</li> <li>2. Schemat rozwiązywania zadań rachunkowych – podręcznik.</li> <li>3. Obliczanie ciężaru ciała – podręcznik, zbiór zadań.</li> <li>4. Obliczanie masy ciała – podręcznik: przykład 2.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje wynik pomiaru masy i obliczenia siły ciężkości (zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących)</li> <li>• rozróżnia pojęcia: masa, ciężar ciała</li> <li>• posługuje się pojęciem siły ciężkości, podaje wzór na siłę ciężkości</li> <li>• stosuje schemat rozwiązywania zadań, rozróżniając dane i szukane</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym</li> <li>• rozwiązuje zadania obliczeniowe z zastosowaniem wzoru na siłę ciężkości</li> </ul>	
<b>Gęstość</b>  <ul style="list-style-type: none"> <li>• gęstość i jej jednostka w układzie SI</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem gęstości ciała (zob. V.1)</li> <li>• wyraża gęstość w jednostce układu SI (zob. V.1)</li> <li>• wykonuje działania na jednostkach gęstości – zamiana jednostek (zob. I.7)</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego ciała zbudowane z różnych substancji mają różną gęstość</li> <li>• analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów (zob. V.1)</li> <li>• posługuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania gęstości substancji</li> <li>• stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością (zob. V.2)</li> </ul>	<p>Wykazanie, że ciała zbudowane z różnych substancji różnią się gęstością – podręcznik: doświadczenie 22.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przeliczanie jednostek gęstości – podręcznik: przykład 1.</li> <li>2. Obliczanie gęstości – podręcznik: przykład 2.</li> <li>3. Przykłady rozwiązanych zadań z wykorzystaniem wzorów na gęstość oraz tabel gęstości – podręcznik, zbiór zadań.</li> </ol>
<b>Wyznaczanie gęstości</b>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza objętość dowolnego ciała za pomocą cylindra miarowego</li> <li>• planuje doświadczenie związane z wyznaczaniem gęstości ciał stałych i cieczy; mierzy: długość, masę, objętość cieczy</li> <li>• wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonano przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i linijki lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego (zob. V.9a)</li> <li>• rozwiązuje zadania, stosując do obliczeń związek między masą, gęstością i objętością ciał (zob. V.2)</li> <li>• wyznacza gęstość cieczy i ciał stałych na podstawie wyników pomiarów; wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Wyznaczanie gęstości substancji, z jakiej wykonano przedmiot w kształcie prostopadłościanu za pomocą wagi i linijki</b> (zob. V.9a) – podręcznik: doświadczenie 23.</li> <li>2. <b>Wyznaczanie gęstości dowolnego ciała stałego</b> (zob. V.9a) – podręcznik: doświadczenie 24.</li> <li>3. <b>Wyznaczanie gęstości cieczy</b> (zob. V.9a) – podręcznik: doświadczenie 25.</li> <li>4. Wyznaczanie gęstości piasku na podstawie pomiaru jego masy oraz objętości naczynia, w którym się on znajduje: <i>Wyznaczanie gęstości piasku</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
Podsumowanie wiadomości o właściwościach i budowie materii	1		1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań). 2. Realizacja projektu: <i>Woda – białe bogactwo</i> .
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	1		
<b>III. HYDROSTATYKA I AEROSTATYKA (8 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Siła nacisku na podłoże. Parcie i ciśnienie</b> • parcie (nacisk) • ciśnienie i jego jednostka w układzie SI	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady z życia codziennego obrazujące działanie siły nacisku</li> <li>• określa, co to jest parcie – siła nacisku</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego jednostką parcia jest niuton</li> <li>• wyjaśnia pojęcie ciśnienia, wskazując przykłady z życia codziennego</li> <li>• bada, od czego zależy ciśnienie</li> <li>• wyraża ciśnienie w jednostce układu SI</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania zależności ciśnienia od siły nacisku i pola powierzchni</li> <li>• rozróżnia parcie i ciśnienie</li> <li>• posługuje się pojęciem siły parcia oraz pojęciem ciśnienia w cieczech i gazach wraz z jego jednostką (zob. V.3)</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem, siłą parcia i polem powierzchni (zob. V.3)</li> <li>• rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między ciśnieniem, parciem i polem powierzchni, rozróżnia dane i szukane</li> </ul>	1. Obserwowanie skutków działania siły nacisku – podręcznik: doświadczenie 27.

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<p><b>Ciśnienie hydrostatyczne, ciśnienie atmosferyczne</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ciśnienie hydrostatyczne</li> <li>• ciśnienie atmosferyczne</li> <li>• doświadczenie Torricellego</li> <li>• <sup>R</sup>paradoks hydrostatyczny</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego (zob. V.4)</li> <li>• wykazuje doświadczalnie istnienie ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego (zob. V.9b)</li> <li>• bada, od czego zależy ciśnienie hydrostatyczne (zob. V.9d)</li> <li>• stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością (zob. V.6)</li> <li>• <sup>R</sup>opisuje paradoks hydrostatyczny</li> <li>• opisuje doświadczenie Torricellego</li> <li>• opisuje znaczenie ciśnienia w przyrodzie i w życiu codziennym</li> <li>• wymienia nazwy przyrządów służących do pomiaru ciśnienia</li> <li>• wskazuje w otaczającej rzeczywistości przykłady zjawisk opisywanych za pomocą praw i zależności dotyczących ciśnienia hydrostatycznego i atmosferycznego</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na ciśnienie hydrostatyczne</li> <li>• przelicza wielokrotności i podwielokrotności – przedrostki: mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega- (zob. I.7)</li> <li>• rozróżnia wielkości dane i szukane</li> <li>• wyodrębnia z tekstów i rysunków kluczowe informacje dotyczące ciśnienia (zob. I.1)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Badanie zależności ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy</b> (zob. V.9d) – podręcznik: doświadczenie 28.</li> <li>2. <b>Przeprowadzanie doświadczenia wykazującego istnienie ciśnienia atmosferycznego</b> (zob. V.9b) – podręcznik: doświadczenie 29.</li> <li>3. Analiza zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na ciśnienie hydrostatyczne – podręcznik, zbiór zadań.</li> </ol>
<p><b>Prawo Pascala</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• prawo Pascala</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• analizuje wynik doświadczenia i formułuje prawo Pascala</li> <li>• przeprowadza doświadczenie potwierdzające słuszność prawa Pascala, przestrzegając zasad bezpieczeństwa (zob. V.9d)</li> <li>• podaje przykłady zastosowania prawa Pascala</li> <li>• posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu (zob. V.5)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego prawo Pascala dla cieczy i gazów</b> (zob. V.9d) – podręcznik: doświadczenie 30.</li> </ol>
<p><b>Prawo Archimedesesa</b> siła wyporu prawo Archimedesesa</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady występowania siły wyporu w życiu codziennym</li> <li>• wykazuje doświadczalnie od czego zależy siła wyporu</li> <li>• przedstawia graficznie siłę wyporu</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego prawo Archimedesesa</b> (zob. V.9e) – podręcznik: doświadczenie 31.</li> <li>2. <b>Badanie, od czego zależy siła wyporu</b> (zob. V.9e) – podręcznik:</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wymienia cechy siły wyporu</li> <li>• dokonuje pomiaru siły wyporu za pomocą siłomierza (dla ciała wykonanego z jednorodnej substancji o gęstości większej od gęstości wody), zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz uwzględnieniem informacji o niepewności (zob. I.5)</li> </ul>	doświadczenia 32 i 33. 3. Wyznaczanie siły wyporu bez użycia siłomierza: <i>Wyznaczanie siły wyporu</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).
<b>Prawo Archimedesasa pływaniaciał</b> warunki pływaniaciał	1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. bada doświadczalnie warunki pływaniaciał</li> <li>2. podaje warunki pływaniaciał</li> <li>3. wyjaśnia warunki pływaniaciał na podstawie prawa Archimedesasa</li> <li>4. przedstawia graficznie wszystkie siły działające na ciało, które pływa w cieczy, tkwi w niej zanurzone lub tonie</li> <li>5. opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia (związanego z badaniem siły wyporu)</li> <li>6. opisuje praktyczne wykorzystanie prawa Archimedesasa w życiu człowieka</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie warunków pływaniaciał – podręcznik: doświadczenia 34 i 35.</li> <li>2. Przykłady rozwiązanych zadań – zeszyt ćwiczeń.</li> </ol>
Podsumowanie wiadomości o hydrostatyce i aerostatyce	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań).</li> <li>2. Analiza tekstu: <i>Podciśnienie, nadciśnienie i próżnia</i>.</li> </ol>
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	1		
<b>IV. KINEMATYKA (10 godzin lekcyjnych)</b>			

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<b>Ruch i jego względność</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ruch</li> <li>• względność ruchu</li> <li>• układ odniesienia</li> <li>• tor ruchu</li> <li>• droga</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje przykłady ciał będących w ruchu na podstawie obserwacji życia codziennego</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega ruch ciała</li> <li>• wyjaśnia, na czym polega względność ruchu</li> <li>• podaje przykłady układów odniesienia</li> <li>• wyjaśnia na przykładach, kiedy ciało jest w spoczynku, a kiedy w ruchu względem ciał przyjętych za układy odniesienia</li> <li>• podaje przykłady względności ruchu we Wszechświecie</li> <li>• opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu (zob. II.1)</li> <li>• wymienia elementy ruchu</li> <li>• wyróżnia pojęcia toru i drogi (zob. II.2) i wykorzystuje je do opisu ruchu</li> <li>• przelicza jednostki czasu, takie jak sekunda, minuta, godzina (zob. II.3)</li> <li>• podaje jednostkę drogi w układzie SI</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizowanie przykładów dotyczących względności ruchu – podręcznik.</li> <li>2. Omówienie względności ruchu.</li> <li>3. Określanie elementów ruchu.</li> <li>4. Badanie kształtu ruchu wentyla w dętce rowerowej w układzie związanym z jezdnią: <i>Jak porusza się punkt na okręgu?</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>
<b>Ruch jednostajny prostoliniowy</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ruch jednostajny prostoliniowy</li> <li>• prędkość</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia ruch prostoliniowy od ruchu krzywoliniowego</li> <li>• podaje przykłady ruchów: prostoliniowego i krzywoliniowego</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie związane z wyznaczaniem prędkości ruchu pęcherzyka powietrza w zamkniętej rurce wypełnionej wodą</li> <li>• zapisuje wyniki pomiaru w tabeli</li> <li>• opisuje przebieg i wynik przeprowadzonego doświadczenia</li> <li>• wyjaśnia, jaki ruch nazywany jest jednostajnym prostoliniowym – ruchem jednostajnym nazywa ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała (zob. II.5)</li> <li>• posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu</li> <li>• wyjaśnia, dlaczego prędkość w ruchu jednostajnym ma wartość stałą</li> <li>• oblicza wartość prędkości; zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub danych</li> <li>• podaje jednostkę prędkości w układzie SI</li> <li>• przelicza jednostki prędkości – przelicza wielokrotności i podwielokrotności</li> <li>• sporządza dla ruchu jednostajnego prostoliniowego wykres zależności drogi od czasu na podstawie wyników pomiaru – skaluje i opisuje osie, zaznacza punkty pomiarowe – i odczytuje dane z tego wykresu</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Obserwowanie ruchu jednostajnego prostoliniowego, pomiar drogi i czasu</b> (zob. II.18b) – podręcznik: doświadczenie 36.</li> <li>2. Sporządzanie wykresów: zależności prędkości i drogi od czasu na podstawie pomiarów, interpretacja wykresów – podręcznik.</li> <li>3. Przedstawienie rozwiązane zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na drogę – podręcznik, zbiór zadań.</li> <li>4. Pomiar położenia w czasie – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>rozpoznaje na podstawie danych liczbowych lub wykresu, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym droga jest wprost proporcjonalna do czasu, posługuje się proporcjonalnością prostą (zob. I.8)</li> <li>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 (zob. II.6), podaje przykłady ruchu jednostajnego</li> <li>rozwiązuje zadania z zastosowaniem zależności między drogą, prędkością i czasem w ruchu jednostajnym</li> </ul>	
<b>Ruch prostoliniowy zmienny</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>ruch niejednostajny</li> <li>prędkość chwilowa</li> <li>prędkość średnia</li> <li>ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony</li> <li><sup>R</sup>droga w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> <li>przyspieszenie</li> <li>ruch jednostajnie opóźniony</li> <li>prędkość końcowa ruchu</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia ruch niejednostajny (zmienny) od ruchu jednostajnego</li> <li>rozdziela pojęcia: prędkość chwilowa i prędkość średnia</li> <li>posługuje się pojęciem ruchu niejednostajnego prostoliniowego</li> <li>podaje przykłady ruchu niejednostajnego prostoliniowego</li> <li>nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość (zob. II.7)</li> <li>nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednakowych przedziałach czasu o taką samą wartość (zob. II.7)</li> <li>stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego (zob. II.8)</li> <li>podaje jednostkę przyspieszenia w układzie SI</li> <li>wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką (zob. II.8)</li> <li>stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła: <math>v = a \cdot \Delta t</math> (zob. II.8), oblicza prędkość końcową w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> <li>wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (zob. II.9); rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8)</li> <li>zauważa, że przyspieszenie w ruchu jednostajnie zmiennym jest wielkością stałą</li> <li><sup>R</sup>opisuje zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym, gdy prędkość początkowa jest równa zero, rozpoznaje zależność rosnącą na podstawie wykresu</li> <li>przelicza jednostki drogi, prędkości, przyspieszenia (zob. I.7)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analizowanie ruchu jednostajnie przyspieszonego.</li> <li>Analizowanie ruchu jednostajnie opóźnionego.</li> <li>Analizowanie sporządzonych wykresów drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu na podstawie przykładu i danych z tabeli – podręcznik.</li> <li>Przedstawienie rozwiązane zadania rachunkowego z zastosowaniem wzorów prędkości i przyspieszenia – podręcznik, zbiór zadań.</li> <li>Analizowanie tekstu dotyczącego urządzeń do pomiaru przyspieszenia – podręcznik.</li> <li>Wyznaczanie średniej prędkości marszu na podstawie pomiarów przebytej drogi i czasu marszu: <i>Wyznaczanie średniej prędkości marszu</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<p><b>Badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony</li> <li>• przyspieszenie i prędkość końcowa poruszającego się ciała</li> <li>• droga (przyrosty drogi w kolejnych sekundach ruchu)</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie związane z badaniem ruchu kulki swobodnie staczającej się po metalowych prętach z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych i programu do analizy materiałów wideo – mierzy czas i długość</li> <li>• <sup>R</sup>posługuje się wzorem: <math>s = \frac{at^2}{2}</math></li> <li>• <sup>R</sup>wyznacza przyspieszenie ciała na podstawie wzoru <math>s = \frac{at^2}{2}</math></li> <li>• wyznacza prędkość końcową poruszającego się ciała</li> <li>• wyjaśnia, że w ruchu jednostajnie przyspieszonym bez prędkości początkowej odcinki drogi pokonywane w kolejnych sekundach mają się do siebie jak kolejne liczby nieparzyste</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów na drogę, prędkość i przyspieszenie dla ruchu jednostajnie przyspieszonego</li> <li>• przelicza jednostki drogi, prędkości i przyspieszenia</li> <li>• analizuje ruch ciała na podstawie filmu</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pomiar czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych i programu do analizy materiałów wideo (zob. II.18b) – podręcznik: doświadczenie 37.</li> <li>2. Sprawdzenie, czy dany ruch jest ruchem jednostajnie przyspieszonym: <i>Badanie ruchu przyspieszonego</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>
<p><b>Analiza wykresów ruchów prostoliniowych: jednostajnego i jednostajnie zmiennego</b></p>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wskazuje podobieństwa i różnice w ruchach: jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym</li> <li>• analizuje wykresy zależności drogi, prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnego</li> <li>• analizuje wykresy zależności prędkości, przyspieszenia i <sup>R</sup>drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej</li> <li>• analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego z prędkością początkową, wyprowadza wzór na drogę</li> <li>• analizuje wykres zależności prędkości od czasu dla ruchu jednostajnie opóźnionego</li> <li>• analizuje wykresy zależności drogi, prędkości, przyspieszenia od czasu dla ruchów niejednostajnych</li> <li>• sporządza wykresy zależności drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla różnych rodzajów ruchu</li> <li>• odczytuje dane z wykresów opisujących ruch ciała</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Zebranie i uporządkowanie wiadomości o ruchu jednostajnym i jednostajnie przyspieszonym prostoliniowym.</li> <li>2. Analiza wykresów ruchów prostoliniowych – podręcznik.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, że droga w dowolnym ruchu jest liczbowo równa polu pod wykresem zależności prędkości od czasu</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzorów określających zależność drogi, prędkości i przyspieszenia od czasu dla ruchu jednostajnego i prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> </ul>	
Podsumowanie wiadomości z kinematyki	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań).</li> <li>2. Realizowanie projektu: <i>Prędkość wokół nas</i>.</li> </ol>
Sprawdzian wiadomości	1		
<b>V. DYNAMIKA (9 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Pierwsza zasada dynamiki Newtona – bezwładność</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• I zasada dynamiki</li> <li>• bezwładność</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych – siły ciężkości, sprężystości, nacisku, oporów ruchu (zob. II.11)</li> <li>• wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach (zob. II.12)</li> <li>• <sup>R</sup>wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o różnych kierunkach</li> <li>• opisuje i rysuje siły, które się równoważą (zob. II.12)</li> <li>• planuje i wykonuje doświadczenie w celu zilustrowania I zasady dynamiki</li> <li>• formułuje pierwszą zasadę dynamiki Newtona</li> <li>• wykazuje doświadczalnie istnienie bezwładności ciała</li> <li>• posługuje się pojęciem masy i wyjaśnia jej związek z bezwładnością ciała (zob. II.15)</li> <li>• analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki Newtona (zob. II.14)</li> <li>• wskazuje znane z życia codziennego przykłady bezwładności ciał</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wyznaczanie kierunku wypadkowej dwóch sił działających wzdłuż różnych prostych – zeszyt ćwiczeń: doświadczenie.</li> <li>2. <b>Doświadczenie ilustrujące I zasadę dynamiki</b> (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 38.</li> <li>3. <b>Badanie bezwładności ciał</b> (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 39.</li> <li>4. Obserwacja zjawiska bezwładności – podręcznik: doświadczenie 40.</li> <li>5. Omówienie bezwładności ciał na przykładach znanych uczniom z życia.</li> <li>6. Sprawdzenie prawdziwości I zasady dynamiki: <i>Bezwładność</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<b>Dруга zasada dynamiki Newtona</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• II zasada dynamiki Newtona</li> <li>• definicja jednostki siły</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenia wykazujące zależność przyspieszenia od siły i masy</li> <li>• formuluje treść drugiej zasady dynamiki Newtona</li> <li>• analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki Newtona (zob. II.15)</li> <li>• definiuje jednostkę siły w układzie SI (1 N) i posługuje się nią</li> <li>• stosuje do obliczeń związków między masą ciała, przyspieszeniem i siłą (zob. II.15); zapisuje wynik zaokrąglony do zadanej liczby cyfr znaczących (zob. I.6)</li> <li>• rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli; rozpoznaje proporcjonalność prostą (zob. I.8)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykazanie, że ciało pod działaniem stałej niezrównoważonej siły porusza się ruchem jednostajnie przyspieszonym (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 41.</li> <li>2. Badanie zależności przyspieszenia od masy ciała i siły działającej na to ciało (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenie 41.</li> </ol> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przedstawienie przykładów rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru: <math>F = m \cdot a</math> – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.</li> <li>2. Zbadanie zależności między siłą a przyspieszeniem układu ciężarków o stałej masie: <i>Spadkownica</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>
<b>Swobodne spadanie ciał</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• swobodne spadanie ciał</li> <li>• czas swobodnego spadania ciał</li> <li>• przyspieszenie ziemskie</li> <li>• przyspieszenie grawitacyjne</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje i przeprowadza doświadczenia badające swobodne spadanie ciał</li> <li>• opisuje swobodne spadanie ciał jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego pod wpływem siły grawitacji, z przyspieszeniem niezależnym od masy ciała (zob. II.16)</li> <li>• posługuje się pojęciem przyspieszenia ziemskiego</li> <li>• posługuje się pojęciem siły ciężkości i oblicza jej wartość (zob. II.17)</li> <li>• stosuje do obliczeń związków między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym (zob. II.17)</li> <li>• projektuje i wykonuje doświadczenie badające, od czego zależy czas swobodnego spadania ciała</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe dotyczące swobodnego spadania ciał</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie swobodnego spadku – podręcznik: doświadczenie 42.</li> <li>2. Badanie, od czego zależy czas swobodnego spadania (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenia 43 i 44.</li> <li>3. Analizowanie przykładu dotyczącego swobodnego spadania ciał – podręcznik.</li> </ol>
<b>Trzecia zasada dynamiki Newtona. Zjawisko odrzutu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• III zasada dynamiki Newtona</li> <li>• zjawisko odrzutu</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady sił wzajemnego oddziaływania</li> <li>• planuje i przeprowadza doświadczenie ilustrujące III zasadę dynamiki</li> <li>• formuluje treść trzeciej zasady dynamiki Newtona</li> <li>• opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki Newtona (zob. II.13)</li> <li>• opisuje zjawisko odrzutu i jego zastosowanie w technice</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Przeprowadzanie doświadczenia ilustrującego III zasadę dynamiki (zob. II.18a) – podręcznik: doświadczenia 45 i 46.</li> <li>2. Przeprowadzanie doświadczenia obrazującego zjawisko odrzutu – podręcznik: doświadczenie 47.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawisko odrzutu</li> </ul>	
<b>Opory ruchu</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>siły oporu ruchu</li> <li>tarcie statyczne</li> <li>tarcie kinetyczne</li> <li>opór powietrza</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: tarcie, opór powietrza</li> <li>wyказuje doświadczalnie istnienie różnych rodzajów tarcia</li> <li>wymienia sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia i opisuje znaczenie tarcia w życiu codziennym</li> <li>planuje i przeprowadza doświadczenia obrazujące sposoby zmniejszania lub zwiększania tarcia</li> <li>podaje wzór na obliczanie siły tarcia</li> <li>opisuje wpływ oporów ruchu na poruszające się ciała</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Badanie zależności siły tarcia od rodzaju powierzchni trących – podręcznik: doświadczenie 48.</li> <li>Obserwowanie urządzeń zmniejszających tarcie.</li> <li>Analizowanie infografiki: <i>Tarcie a przemieszczanie się</i> – podręcznik.</li> <li>Obserwowanie ruchu zsuwającego się ciała – podręcznik: doświadczenie 49.</li> <li>Wyznaczenie siły tarcia statycznego i sprawdzenie, od czego zależy siła tarcia: <i>Od czego zależy siła tarcia</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>
Podsumowanie wiadomości z dynamiki	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia).</li> <li>Analizowanie tekstu: <i>Czy opór powietrza zawsze przeszkadza sportowcom</i>.</li> </ol>
<b>Sprawdzian wiadomości</b>	1		
<b>VI. PRACA, MOC, ENERGIA (8 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Energia i praca</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>formy energii</li> <li>praca</li> <li>jednostka pracy</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady różnych form energii</li> <li>posługuje się pojęciem pracy mechanicznej i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.1)</li> <li>stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana (zob. III.1)</li> <li>wyjaśnia sposób obliczania pracy, gdy kierunek działającej na ciało siły nie jest zgodny z kierunkiem jego ruchu</li> <li>wyjaśnia, kiedy praca jest równa zero</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Przedstawienie przykładu rozwiązane zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na pracę – podręcznik.</li> <li>Analizowanie rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru na pracę – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.</li> </ol>
<b>Moc i jej jednostki</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>moc</li> <li>jednostka mocy</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciem mocy i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.2)</li> <li>stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana (zob. III.2)</li> <li>wyjaśnia, co oznacza pojęcie koń mechaniczny – 1 KM</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Analizowanie wartości mocy niektórych urządzeń – podręcznik: tabela.</li> <li>Przedstawienie przykładu rozwiązane zadania rachunkowego z zastosowaniem wzoru na moc – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) (w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się wzorem na obliczanie mocy chwilowej: <math>P = F \cdot v</math></li> <li>• wymienia przykładowe wartości mocy różnych urządzeń</li> </ul>	
<b>Energia potencjalna grawitacji i potencjalna sprężystości</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energia mechaniczna</li> <li>• rodzaje energii mechanicznej</li> <li>• energia potencjalna grawitacji</li> <li>• jednostka energii</li> <li>• energia potencjalna sprężystości</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wykorzystuje pojęcie energii mechanicznej i wyraża ją w jednostkach układu SI; posługuje się pojęciami energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i sprężystości (zob. III.3)</li> <li>• bada, od czego zależy energia potencjalna grawitacji</li> <li>• opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii potencjalnej ciała</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na energię potencjalną grawitacji</li> <li>• wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji (zob. III.4)</li> <li>• analizuje przemiany energii ciała podniesionego na pewną wysokość, a następnie upuszczonego</li> <li>• opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii potencjalnej grawitacji (zob. III.3)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Badanie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji</b> – podręcznik: doświadczenie 50.</li> <li>2. Analizowanie rozwiązanych zadań rachunkowych z zastosowaniem wzoru na energię potencjalną – zeszyt ćwiczeń.</li> </ol>
<b>Energia kinetyczna, zasada zachowania energii mechanicznej</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energia kinetyczna</li> <li>• układ izolowany</li> <li>• zasada zachowania energii</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem energii kinetycznej i wyraża ją w jednostce układu SI (zob. III.3)</li> <li>• opisuje, od czego zależy energia kinetyczna</li> <li>• opisuje wpływ wykonanej pracy na zmianę energii kinetycznej ciała</li> <li>• rozwiązuje zadania rachunkowe z zastosowaniem wzoru na energię kinetyczną</li> <li>• wyznacza zmianę energii kinetycznej (zob. III.4)</li> <li>• opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii (zob. III.3)</li> <li>• formułuje zasadę zachowania energii mechanicznej</li> <li>• <sup>R</sup>wyjaśnia, jaki układ ciał nazywa się układem izolowanym ( o d o s o b n i o n y m )</li> <li>• wykazuje słuszność zasady zachowania energii mechanicznej</li> <li>• formułuje zasadę zachowania energii i wykorzystuje ją do opisu zjawisk (zob. III.5)</li> <li>• podaje przykłady zasady zachowania energii mechanicznej</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizowanie przykładów obrazujących zasadę zachowania energii mechanicznej – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.</li> <li>2. Analizowanie zamiany energii potencjalnej na energię kinetyczną i odwrotnie (zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań).</li> <li>3. Obserwacja przemiany energii potencjalnej sprężystości w energię kinetyczną: <i>Samochodzik zabawka – przemiany energii</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> <li>4. Obserwacja zmiany energii potencjalnej przy odbiciu od podłogi różnych piłeczek spadających z różnych wysokości: <i>Spadająca piłeczka</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>
Podsumowanie wiadomości o pracy, mocy, energii	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia).</li> <li>2. Realizowanie projektu: <i>Statek parowy</i>.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
Sprawdzian wiadomości	1		
<b>VII. TERMODYNAMIKA (11 godzin lekcyjnych)</b>			
<b>Energia wewnętrzna i temperatura</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• energia wewnętrzna</li> <li>• temperatura</li> <li>• skale temperatur</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• bada zmiany temperatury ciała w wyniku wykonania nad nim pracy, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>• wykonuje doświadczenie modelowe ilustrujące zachowanie się cząsteczek ciała w wyniku wykonania nad nim pracy</li> <li>• posługuje się pojęciem energii wewnętrznej i wyraża ją w jednostkach układu SI</li> <li>• analizuje jakościowo związek między średnią energią kinetyczną cząsteczek (ruch chaotyczny) i temperaturą (zob. IV.4)</li> <li>• posługuje się pojęciem temperatury (zob. IV.1)</li> <li>• posługuje się skalami temperatur: Celsjusza, Kelvina (zob. IV.2)</li> <li>• przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie (zob. IV.2)</li> <li>• planuje i wykonuje pomiar temperatury</li> <li>• dostrzega, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej (zob. IV.1)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Badanie, kiedy obserwujemy rozgrzewanie się ciał – podręcznik: doświadczenie 51.</li> <li>2. Przeprowadzanie doświadczenia modelowego ilustrującego zmiany zachowania się cząsteczek ciała w wyniku wykonania nad ciałem pracy – podręcznik: doświadczenie 52.</li> <li>3. Analizowanie infografiki: <i>Temperatury na Ziemi i we Wszechświecie</i>.</li> <li>4. Analizowanie przeliczania stopni Celsjusza na kelwiny i odwrotnie – podręcznik, zeszyt ćwiczeń.</li> </ol>
<b>Zmiana energii wewnętrznej w wyniku pracy i przepływu ciepła</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ciepło</li> <li>• jednostka ciepła</li> <li>• sposoby przekazywania ciepła</li> <li>• I zasada termodynamiki</li> </ul>	3	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie dotyczące zmian temperatury ciał w wyniku wykonania pracy, przestrzegając zasad bezpieczeństwa</li> <li>• opisuje możliwość wykonania pracy przez ciało dzięki jego własnej energii wewnętrznej</li> <li>• bada wzrost energii wewnętrznej ciała wskutek przekazania energii w postaci ciepła</li> <li>• posługuje się pojęciem ciepła jako ilości energii wewnętrznej przekazanej między ciałami o różnych temperaturach bez wykonywania pracy</li> <li>• oznacza ciepło symbolem <math>Q</math> i wyraża je w jednostkach układu SI</li> <li>• opisuje, na czym polega cieplny przepływ energii pomiędzy ciałami o różnych temperaturach</li> <li>• analizuje jakościowo zmiany energii wewnętrznej spowodowane wykonaniem pracy i przekazywaniem energii w postaci ciepła</li> <li>• wskazuje, że energię układu (energję wewnętrzną) można zmienić,</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wykrywanie zmiany energii wewnętrznej ciała na skutek wykonanej pracy – podręcznik: doświadczenie 53.</li> <li>2. <b>Badanie wzrostu energii wewnętrznej wskutek przepływu ciepła</b> (zob. IV.8b) – podręcznik: doświadczenie 54.</li> <li>3. Doświadczenie ilustrujące wykonanie pracy przez rozprężający gaz – podręcznik: doświadczenie 55.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
		<p>wykonując nad nim pracę lub przekazując energię w postaci ciepła (zob. IV.3)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• formułuje I zasadę termodynamiki: <math>\Delta E = W + Q</math></li> <li>• wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii w postaci ciepła (wymiana ciepła) między ciałami o tej samej temperaturze (zob. IV.3)</li> </ul>	
<p><b>Sposoby przekazywania ciepła</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• przewodnictwo cieplne</li> <li>• konwekcja w cieczach i gazach</li> <li>• promieniowanie</li> </ul>	2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego (zob. IV.5)</li> <li>• rozróżnia materiały o różnym przewodnictwie cieplnym (zob. IV.5)</li> <li>• opisuje rolę izolacji cieplnej (zob. IV.5)</li> <li>• opisuje ruch cieczy i gazów w zjawisku konwekcji (zob. IV.6)</li> <li>• podaje przykłady i zastosowania zjawiska konwekcji</li> <li>• wykonuje i opisuje doświadczenie ilustrujące przekazywanie ciepła w wyniku promieniowania</li> <li>• podaje sposoby przekazywania ciepła (konwekcja, przewodnictwo, promieniowanie)</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Obserwowanie przepływu ciepła w wyniku przewodnictwa – podręcznik: doświadczenie 56.</li> <li>2. <b>Badanie zjawiska przewodnictwa cieplnego różnych materiałów</b> (zob. IV.8b) – podręcznik: doświadczenie 56.</li> <li>3. <i>Jaka izolacja jest najlepsza</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> <li>4. <b>Przeprowadzenie doświadczenia obrazującego zjawisko konwekcji</b> (zob. V.9c) – podręcznik: doświadczenia 57 i 58.</li> <li>5. Obserwowanie przepływu ciepła w wyniku promieniowania – podręcznik: doświadczenie 59.</li> <li>6. Wyznaczenie mocy dostarczonej wodzie ogrzewanej na kuchence: <i>Efektywność ogrzewania wody</i> – zeszyt ćwiczeń (zadanie doświadczalne).</li> </ol>
<p><b>Zmiany stanów skupienia ciał</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• topnienie</li> <li>• krzepnięcie</li> <li>• parowanie</li> <li>• wrzenie</li> <li>• skraplanie</li> <li>• sublimacja</li> <li>• resublimacja</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• obserwuje zmiany stanów skupienia wody: parowanie, skraplanie, topnienie i krzepnięcie</li> <li>• rozróżnia i opisuje zjawiska: topnienie, krzepnięcie, parowanie, skraplanie, wrzenie, sublimacja, resublimacja</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Obserwowanie zmiany stanu skupienia wody</b> (zob. IV.8a) – podręcznik: doświadczenie 62.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<b>Topnienie i krzepnięcie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• topnienie</li> <li>• <sup>R</sup>ciepło topnienia</li> <li>• krzepnięcie</li> <li>• ciała o budowie krystalicznej i ciała bezpostaciowe</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• przeprowadza doświadczenie pokazujące zjawisko topnienia</li> <li>• rozróżnia i opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury (IV.7)</li> <li>• <sup>R</sup>postępuje się pojęciem ciepła topnienia i wyraża je w jednostkach układu SI; podaje wzór na ciepło topnienia</li> <li>• demonstruje zjawiska topnienia i krzepnięcia (zob. IV.8a)</li> <li>• porównuje topnienie kryształów i ciał bezpostaciowych</li> <li>• wyznacza temperaturę topnienia wybranej substancji</li> <li>• analizuje tabelę temperatur topnienia substancji</li> <li>• <sup>R</sup>sporządza wykresy zależności temperatury od czasu ogrzewania (oziębienia) dla zjawisk topnienia i krzepnięcia</li> <li>• <sup>R</sup>postępuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła topnienia</li> <li>• <sup>R</sup>rozwiązuje zadania rachunkowe z uwzględnieniem ciepła topnienia</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Przeprowadzanie doświadczenia pokazującego proces topnienia</b> (zob. IV.8a) – podręcznik: doświadczenie 63.</li> <li>2. <b>Wyznaczanie temperatury topnienia</b> (zob. IV.8a) – podręcznik: doświadczenie 63.</li> <li>3. Analizowanie wykresów zmian temperatury od czasu ogrzewania (oziębienia) dla zjawisk topnienia i krzepnięcia – podręcznik, zeszyt ćwiczeń, zbiór zadań.</li> </ol>

Temat lekcji i główne treści nauczania	Liczba godzin na realizację	Osiągnięcia ucznia Uczeń: <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>	Procedury osiągnięcia celów (prace eksperymentalno-badawcze, przykłady rozwiązanych zadań) <i>(w nawiasach zamieszczono odwołania do punktów podstawy programowej)</i>
<b>Parowanie i skraplanie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• parowanie</li> <li>• wrzenie</li> <li>• <sup>R</sup>ciepło parowania</li> <li>• skraplanie</li> </ul>	1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia i opisuje zjawiska parowania, skraplania i wrzenia</li> <li>• wyjaśnia, od czego zależy szybkość parowania</li> <li>• <sup>R</sup>postępuje się pojęciem ciepła parowania, wyraża je w jednostkach układu SI, podaje wzór</li> <li>• przeprowadza doświadczenia pokazujące zjawiska parowania, wrzenia i skraplania (zob. IV.8a)</li> <li>• wyznacza temperaturę wrzenia wybranej substancji</li> <li>• analizuje zjawisko wrzenia danej substancji jako proces, w którym dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany jej temperatury</li> <li>• analizuje tabelę temperatur wrzenia substancji</li> <li>• <sup>R</sup>postępuje się tabelami wielkości fizycznych w celu odszukania ciepła parowania</li> <li>• <sup>R</sup>rozwiązuje zadania rachunkowe z uwzględnieniem ciepła parowania</li> <li>• bada zależność temperatury wrzenia substancji od ciśnienia na przykładzie wody</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. <b>Przeprowadzanie doświadczenia pokazującego proces parowania</b> (zob. IV.8a) – podręcznik: doświadczenie 64.</li> <li>2. <b>Przeprowadzanie doświadczenia pokazującego proces wrzenia</b> (zob. IV.8a) – podręcznik: doświadczenie 65.</li> <li>3. <b>Badanie zależności temperatury wrzenia od ciśnienia</b> – podręcznik: doświadczenie 66.</li> </ol>
Podsumowanie wiadomości z termodynamiki	1		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ćwiczenia uczniowskie (podręcznik, zeszyt ćwiczeń, prezentacje uczniowskie, doświadczenia).</li> <li>2. Analiza tekstu: <i>Dom pasywny, czyli jak zaoszczędzić na ogrzewaniu i klimatyzacji.</i></li> </ol>
Sprawdzian wiadomości	1		