

Rozkład materiału nauczania

*Doświadczenia obowiązkowe wyróżniono czcionką pogrubioną.

Symbolem ^R oznaczono treści spoza podstawy programowej

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
Wprowadzenie (2 godziny)					
1.	1. Czym zajmuje się fizyka	<ul style="list-style-type: none"> wie, jakie obiekty stanowią przedmiot zainteresowania fizyki i astronomii wie, czym zajmują się fizycy wymienia przykłady dziedzin nauki, z którymi związana jest fizyka orientuje się w rzędach wielkości rozmiarów obiektów i odległości we Wszechświecie opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce przelicza wielokrotności i podwielokrotności wykorzystuje informacje o rozmiarach i odległościach we Wszechświecie do rozwiązywania zadań lub problemów analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych 	ogólne: I, IV; szczegółowe: I.1, I.7, III.4; ponadto: I.1, I.7 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – jakimi obiektami zajmują się fizycy i astronomowie praca z podręcznikiem – analiza infografiki: <i>Rozmiary i odległości we Wszechświecie</i> pogadanka – analiza materiałów źródłowych, w tym tekstu popularnonaukowego analiza tekstu: <i>Fizyka – komu się przyda</i>, ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 11, 206) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 7–10, lub inne) infografika: <i>Rozmiary i odległości we Wszechświecie</i> (podręcznik, s. 8–9) tekst (infografika): <i>Fizyka – komu się przyda</i> (z podręcznika, s. 12–13, lub inny) dodatek matematyczny (podręcznik, s. 102) Karty pracy ucznia, cz. 1 smartfon
2.	2. Doświadczenia i pomiary	<ul style="list-style-type: none"> wie, w jaki sposób fizycy badają otaczający świat zna podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki w układzie SI, wskazuje przyrządy służące do ich pomiaru posługuje się pojęciem niepewności pomiaru wielkości prostych; zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności zna podstawowe metody opracowywania wyników pomiarów; wyznacza średnią z kilku pomiarów jako końcowy wynik pomiaru powtarzanego rozwiązuje zadania związane z opracowaniem wyników pomiarów; przelicza wielokrotności i podwielokrotności; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych 	ogólne: I, III; szczegółowe: I.1, I.2, I.7, I.12, I.13, I.14; ponadto: I.1, I.3, I.5, I.6, I.7 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – w jaki sposób fizycy poznają świat burza mózgów połączona z pokazem – przyrządy pomiarowe praca z podręcznikiem – analiza: infografiki, dodatku matematycznego, przykładu opracowania wyników (podręcznik, s. 18) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – pomiar długości ołówka, rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 14–18, lub inne) tabela dotycząca wielokrotności i podwielokrotności jednostek (podręcznik, s. 219) dodatek matematyczny (podręcznik, s. 18) zbiór zadań (podręcznik, s. 206) Karty pracy ucznia, cz. 1 wybrane przyrządy kalkulator Książka Nauczyciela dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Doświadczenia i pomiary</i>
1. Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego (10 godzin)					

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
3.	3. Siły. Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli wielkości wektorowe i wielkości skalarne; wskazuje ich przykłady posługuje się pojęciem siły wraz z jej jednostką; określa cechy wektora siły ilustruje trzecią zasadę dynamiki (doświadczalnie i na schematycznym rysunku) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki; stosuje trzecią zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.5, I.6, I.7, I.10, I.11, I.15, II.6; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.9, II.10, II.11, II.13, II.18a – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o siłach i oddziaływaniach doświadczenie pokazowe (podręcznik, doświadczenie 1, s. 24) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza ilustracji, infografiki, ilustracja doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 27, 207) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 22–26, lub inne) deskorolka infografika: <i>Jak wprowadzić samego siebie w ruch</i> (podręcznik, s. 25) Karty pracy ucznia, cz. 1 zbiór zadań (podręcznik, s. 207) Multiteka film – <i>Wzajemne oddziaływanie</i>
4.	4. Siła wypadkowa	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, wyporu, oporów ruchu) posługuje się pojęciem siły wypadkowej; wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą wyznacza graficznie siłę wypadkową dla sił działających na płaszczyźnie w dowolnych kierunkach przeprowadza doświadczenie – bada równowagę siły wypadkowej, korzystając z jego opisu; opracowuje wyniki doświadczenia i wyciąga wnioski; ^Rprzedstawia graficznie i opisuje rozkład sił w doświadczeniu rozwiązuje zadania lub problemy związane z wyznaczeniem siły wypadkowej 	ogólne: I–III szczegółowe: I.3, I.6, I.7, I.10, I.12, I.13, I.14, II.5; ponadto: I.1, I.4, I.5, I.6, II.11, II.12 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia: 2. i domowe (pokaz i doświadczenia indywidualne, podręcznik, s. 30 i 33) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu wyznaczenia siły wypadkowej (s. 31) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach): analiza doświadczenia 2., rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 33, 207, 208, lub innych) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 28–32, lub inne) dodatek matematyczny (podręcznik, s. 31) infografika: <i>Jaka siła działa na statek</i> (podręcznik, s. 32) zbiór zadań (podręcznik, s. 207) Karty pracy ucznia, cz. 1 długa lina Multiteka film – <i>Wyznaczenie siły wypadkowej</i> Multiteka film – <i>Równowaga sił</i> Książka Nauczyciela
5.	5. Opis ruchu prostoliniowego	<ul style="list-style-type: none"> opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu; rozdzieli pojęcia: położenie, tor i droga posługuje się wielkościami wektorowymi przemieszczenie i prędkość wraz z ich jednostkami do opisu ruchów; rozdzieli prędkości średnią i chwilową stosuje w obliczeniach związek prędkości z drogą i czasem, w jakim została ona przebyta porównuje wybrane prędkości występujące w przyrodzie rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem związku prędkości z drogą i czasem, w jakim została ona przebyta, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, IV; szczególowe: I.1, I.3, I.4, I.7, I.14, I.15, II.1, II.2; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, II.1, II.2, II.3, II.4 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> lekcja „odwrotna” (uczniowie prezentują doświadczenie domowe) pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu obliczania prędkości średniej (s. 38) ćwiczenia – rozwiązywanie zadań (podręcznik, np. s. 39, 208) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 34–38, lub inne) infografika: <i>Prędkość w przyrodzie</i> (podręcznik, s. 36–37) zbiór zadań (podręcznik, s. 207) Karty pracy ucznia, cz. 1 Książka Nauczyciela dla nauczyciela.pl - scenariusz – <i>Opis ruchu prostoliniowego</i> kalkulator
6.	6. Pierwsza	<ul style="list-style-type: none"> wie, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym nie zmieniają 	ogólne: I–IV;	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
	zasada dynamiki	<p>się wartość, kierunek i zwrot prędkości</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch prostoliniowy jednostajny, posługując się zależnościami położenia oraz drogi od czasu; wie, że wykresy zależności $s(t)$ i $x(t)$ dla ruchu jednostajnego mają kształt linii prostej przeprowadza doświadczenie – bada, jak porusza się ciało, kiedy nie działa na nie żadna siła albo wszystkie siły się równoważą analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; stosuje pierwszą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał posługuje się informacjami z analizy materiałów źródłowych; przedstawia informacje z historii sformułowania zasad dynamiki rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem ruchu jednostajnego, z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki 	szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.10, I.14, I.15, I.16, I.17, II.3, II.6; ponadto: I.1–4, I.6–8, II.5–6, II.14, II.18a – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> doświadczenie (podręcznik, doświadczenie 3., s. 41) praca z podręcznikiem – analiza wykresów $x(t)$ i $s(t)$, dodatków matematycznych oraz tekstu: <i>Zasada bezwładności</i> ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach): analiza sił w doświadczeniu 3., rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 45, 209, lub innych) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> ilustracje: rysunki, wykresy, zdjęcia (w podręczniku, s. 42-44, lub inne) dodatki matematyczne (podręcznik, s. 42) Karty pracy ucznia, cz. 1 kostki lodu, szyby tekst: Zasada bezwładności (podręcznik, s. 44) Multiteka film – <i>Ruch jednostajny</i> zbiór zadań (podręcznik, s. 208)
7.	7. Ruch jednostajnie zmienny	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie – bada ruch ciała pod wpływem niezrównoważonej siły za pomocą programów komputerowych; analizuje wyniki doświadczenia posługuje się do opisu ruchu jednostajnie zmiennego pojęciem przyspieszenia jako wielkością wektorową wraz z jego jednostką opisuje ruch jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i drogi od czasu wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego) sporządza i interpretuje wykresy zależności wartości prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym od czasu rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I–III; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.13, I.14, I.15, II.2, II.3; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, II.7, II.8, II.9, II.18b – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenie 4. (pokaz lub doświadczenie w grupach, podręcznik, s. 46) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i przykładów 1.–2. (s. 49–50) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 52, 209) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty ich pracy) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik grube nici, pudełka od zapalek, monety 1 zł, taśma klejąca, telefon komórkowy (lub smartfon), komputer ilustracje: rysunki, wykresy, zdjęcia (w podręczniku, s. 46–51, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 208) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Badanie ruchu przyspieszonego</i> karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
8.	8. Druga zasada dynamik	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia – bada zależność przyspieszenia od masy ciała i wartości siły za pomocą programów komputerowych; obserwuje skutki działania siły; analizuje wyniki doświadczenia posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał zna drugą zasadę dynamiki; wie, że pod wpływem stałej siły ciało porusza się ruchem jednostajnie zmiennym analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady 	ogólne: I–III; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.8, I.10, I.14, I.15, II.6; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, II.3, II.11, II.15, II.18a – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia 5. i domowe (pokaz lub doświadczenia w grupach oraz indywidualne, podręcznik, s. 53 i 57) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik grube nici, pudełka od zapalek, monety 1 zł, taśma klejąca, telefon komórkowy (lub smartfon), komputer ilustracje: rysunki, wykresy, zdjęcia (w podręczniku, s. 53–56, lub inne)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>dynamiki; stosuje drugą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał</p> <ul style="list-style-type: none"> interpretuje związek między siłą i masą a przyspieszeniem, stosuje go do obliczeń rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 		<p>zadań (podręcznik, s. 57, 210)</p> <ul style="list-style-type: none"> praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, dodatku matematycznego i przykładu 1. (s. 56) lekcja „odwrotna” (uczniowie prezentują efekty pracy i wyniki doświadczenia) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> zbiór zadań (podręcznik, s. 208) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Badanie ruchu przyspieszonego</i> dodatek matematyczny (podręcznik, s. 54) karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
9.	9. Opory ruchu	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela opory ruchu (opory ośrodka i tarcie); wie, jak siła tarcia i inne opory ośrodka wpływają na ruch ciał omawia rolę tarcia na wybranych przykładach; zaznacza wektor siły tarcia i określa jego cechy przeprowadza doświadczenia – bada czynniki wpływające na siłę tarcia i od czego zależy opór powietrza; analizuje wyniki doświadczenia wie, jakie czynniki wpływają na siłę tarcia i od czego zależy opór powietrza rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem ciał, z uwzględnieniem oporów ruchu i wykorzystaniem drugiej zasady dynamiki; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	<p>ogólne: I–III; szczegółowe: I.4, I.6, I.7, I.8, I.10, I.11, I.12, I.13, I.14, I.15, II.7; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.8, I.9, II.3, II.11, II.16, II.17 – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia: 6., 7. i domowe (pokaz lub doświadczenia w grupach i indywidualne, podręcznik, s. 58, 61, 64) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 64, 210) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i przykładu 1. (s. 58–63) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik pudełka z poprzedniej lekcji, monety 1 zł i 1gr ilustracje: rysunki, wykres, zdjęcia (w podręczniku, s. 58–63, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 207) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka filmy – <i>Tarcie; Opór powietrza</i> karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator Książka Nauczyciela dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Opory ruchu</i>
10.	10. Siły bezwładności	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem siły bezwładności; wskazuje przykłady zjawisk będących skutkami sił bezwładności doświadczalnie demonstruje działanie siły bezwładności, m.in. na przykładzie gwałtownie hamujących pojazdów wie, czym są inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia, rozróżnia te układy wyjaśnia na przykładach różnice między opisami zjawisk obserwowanych w pojazdach poruszających się ruchem jednostajnie zmiennym w układach inercjalnych i nieinercjalnych rozwiązuje zadania lub problemy związane z siłami bezwładności oraz opisami zjawisk w układach inercjalnych i nieinercjalnych; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów 	<p>ogólne: I–IV; szczełogowe: I.6, I.7, I.8, I.10, I.15, I.16, II.9, II.11a; ponadto: I.1–4, 18c – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> lekcja „odwrotna” (uczniowie prezentują wyniki doświadczenia domowego) pogadanka z elementami wykładu doświadczenia: obowiązkowe i domowe (pokaz lub doświadczenia w grupach i indywidualne, podręcznik, s. 65, 69) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i infografiki ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 69, 211) 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik mały wózek lub wagonik, szklana lub metalowa kulka ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 65–68, lub inne) infografika: <i>Układ nieinercjalny i siła bezwładności</i> (podręcznik, s. 68) Multiteka filmy – <i>Bezwładność</i> zbiór zadań (podręcznik, s. 210) Karty pracy ucznia, cz. 1 Książka Nauczyciela dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Siły bezwładności</i>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		popularnonaukowych, związanych z występowaniem i skutkami sił bezwładności		• dyskusja	
11.	Powtórzenie (Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego)	<ul style="list-style-type: none"> realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem ruchu (opisany w podręczniku lub inny) analizuje tekst: <i>Przyspieszenie pojazdów</i> lub inny; wyodrębnia informacje kluczowe z tekstów, tabel, ilustracji dla opisywanego zjawiska bądź problemu, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań lub problemów dokonuje syntezy wiedzy o ruchu prostoliniowym; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących ruchu prostoliniowego sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących ruchu prostoliniowego; formułuje wnioski i (jeśli jest to potrzebne) ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.11, I.12, I.13, I.14, I.15, I.16, I.17, II.1, II.2, II.3, II.5, II.6, II.7, II.9, II.11a; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, II.1, II.2, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8, II.9, II.10, II.11, II.12, II.13, II.14, II.15, II.16, II.17, II.18b – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o ruchu prostoliniowym lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują projekt, wyniki doświadczenia domowego i analizy tekstu) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach – rozwiązywanie zadań) dyskusja samodzielna praca ucznia – test sprawdzający wiedzę o ruchu prostoliniowym 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik (s. 70–80) własne notatki opis projektu (podręcznik, s. 77) tekst: <i>Przyspieszenie pojazdów</i> wraz z zadaniami (w podręczniku, s. 78–79, lub inny) zadania powtórzeniowe – testy (w podręczniku, s. 74–76, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 207) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Praca badawcza sfilmuj i zbadaj</i> kalkulator tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych
12.	Sprawdzian (Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego)	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1–I.17, II.1–II.3, II.5, II.6, II.7, II.9, II.11a	• samodzielna praca ucznia	• testy Generator
2. Ruch po okręgu i grawitacja (11 godzin; dodatkowo 2 godziny)					
13.	11. Ruch po okręgu	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady ruchu krzywoliniowego, w szczególności ruchu po okręgu w otaczającej rzeczywistości; wie, jak skierowany jest wektor prędkości w tym ruchu opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami okresu, częstotliwości i prędkości liniowej wraz z ich jednostkami umie obliczyć okres i częstotliwość w ruchu jednostajnym po okręgu; ^Rstosuje w obliczeniach związek między prędkością liniową a promieniem okręgu i okresem lub częstotliwością posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących ruchu jednostajnego po okręgu rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem ruchu jednostajnego po okręgu; przeprowadza obliczenia, 	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.14, I.15, II.4; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, VIII.1 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> burza mózgów – przykłady ruchów krzywoliniowych pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, dodatku matematycznego, infografiki i przykładów 1. i 2. (s. 86, 87) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rysowanie wektora prędkości, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 88, 211) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 82–86, lub inne) dodatek matematyczny (podręcznik, s. 83) infografika: <i>Okres i częstotliwość w ruchu po okręgu</i> (podręcznik, s. 84–85) zbiór zadań (podręcznik, s. 211) Karty pracy ucznia, cz. 1 Książka Nauczyciela dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Ruch po okręgu</i> kalkulator

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		posługując się kalkulatorem			
14.	12. Siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> wie, jak skierowana jest siła, która powoduje, że ciało porusza się po okręgu wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu przeprowadza doświadczenia – obserwuje skutki działania siły dośrodkowej, bada związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu, korzystając z ich opisów; analizuje wyniki doświadczeń wie, jak wartość siły dośrodkowej zależy od masy i prędkości liniowej ciała oraz promienia okręgu rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu z wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem 	ogólne: I–III; szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.10, I.11, I.13, I.14, I.15, II.8, II.11b ; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia: 7. i obowiązkowe (indywidualnie, pokaz lub w grupach; podręcznik, s. 90 i 92) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji oraz tabeli (s. 92) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – opracowanie i analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik kubki po jogurcie, małe monety, nożyczki, półlitrowa plastikowa butelka, elektroniczna waga kuchenna, żyłka, obudowa długopisu, kolorowa nitka, linijka, klipsy biurowe, metronom zbiór zadań (podręcznik, s. 212) ilustracje (z podręcznika, s. 89–92, lub inne) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka filmy – <i>Siła dośrodkowa 1, Siła dośrodkowa 2</i> kalkulator
15.	13. Obliczanie siły dośrodkowej	<ul style="list-style-type: none"> interpretuje związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu; zna wzór na obliczanie siły dośrodkowej stosuje w obliczeniach związek między siłą dośrodkową a masą ciała, jego prędkością liniową i promieniem okręgu wie, jakie siły mogą pełnić funkcję siły dośrodkowej, analizuje na wybranych przykładach siły pełniące tę funkcję wie, że obracający się układ odniesienia jest układem nieinercyjnym i w tym układzie na ciała działa siła bezwładności zwana siłą odśrodkową rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I–II; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.14, I.15, II.8, II.9; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, I.8 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu praca z podręcznikiem – analiza tabeli pomiarów, ilustracji i przykładów rozwiązań zadań (s. 94–98) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 99, 212, 213) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik tabela pomiarów (podręcznik, s. 94) ilustracje (z podręcznika, s. 94, 96, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 212) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Obserwacja zjawisk w obracającym się układzie nieinercyjnym</i> karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
16.	14. Grawitacja	<ul style="list-style-type: none"> wie, kiedy występuje oddziaływanie grawitacyjne; opisuje przykłady oddziaływania grawitacyjnego w otaczającej rzeczywistości; wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał zna prawo powszechnego ciążenia; posługuje się prawem powszechnego ciążenia do opisu oddziaływania grawitacyjnego zna, interpretuje i stosuje w obliczeniach wzór na siłę grawitacji postaci: $F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$; posługuje się pojęciem stałej grawitacji; wie, gdzie może znaleźć jej wartość rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem oddziaływania grawitacyjnego; wykonuje obliczenia szacunkowe i analizuje otrzymany wynik; przeprowadza 	ogólne: I–II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.14, I.15, I.17, II.6, III.1; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, II.11, II.13, II.15, II.16, II.17 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> burza mózgów – przykłady oddziaływania grawitacyjnego pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, dodatku matematycznego, infografiki, tekstu: <i>Jak można zmierzyć masę Ziemi i przykładów 1.–2.</i> (podręcznik, s. 103) 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik dodatek matematyczny (podręcznik, s. 104) ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 101–103, lub inne) infografika: <i>Siła ciężkości na różnych ciałach niebieskich</i> (podręcznik, s. 104) tekst: <i>Jak można zmierzyć masę Ziemi</i> (podręcznik, s. 106) zbiór zadań (podręcznik, s. 212)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		obliczenia, posługując się kalkulatorem		<ul style="list-style-type: none"> ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 105, 213, 214) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> Karty pracy ucznia, cz. 1 dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Grawitacja</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
17.	15. Siła grawitacji działająca jako siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> wie, jaką funkcję pełni siła grawitacji w ruchu ciał niebieskich; wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę ruchu krzywoliniowego ciał niebieskich (planet, księżyców) wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu po orbicie kołowej; wie, dlaczego planety krążą wokół Słońca, a księżyce wokół planet, a nie odwrotnie przedstawia wybrane informacje z historii odkryć związanych z grawitacją, w szczególności z teorią ruchu Księżyca, na podstawie analizy tekstu z podręcznika: <i>Działo Newtona</i> (lub innego, wybranego samodzielnie) rozwiązuje zadania lub problemy związane z oddziaływaniem grawitacyjnym oraz ruchem planet i księżyców; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.14, I.15, I.16, I.17, II.8, III.2; ponadto: I.1, I.2, I.6 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, tekstów: <i>Działo Newtona</i> oraz <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 109, 110) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 111, 214) lekcja „odwrotna” (uczniowie prezentują efekty pracy) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 117) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 108, 110, lub inne) tekst: <i>Działo Newtona</i> (podręcznik, s. 109) tabele (podręcznik, s. 219–220) zbiór zadań (podręcznik, s. 212) Karty pracy ucznia, cz. 1 tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
18.	Temat dodatkowy. Amatorskie obserwacje astronomiczne	<ul style="list-style-type: none"> ^Rwie, jak i gdzie można prowadzić obserwacje astronomiczne ^Ropisuje wygląd nieba nocą oraz widomy obrót nieba w ciągu doby; wyjaśnia, z czego on wynika ^Rzna strony internetowe pomocne podczas obserwacji astronomicznych; wie, jak korzystać z papierowej lub internetowej mapy nieba ^Rprzeprowadza wybrane obserwacje nieba za pomocą smartfona lub z wykorzystaniem mapy nieba 	ogólne: III, IV; szczegółowe: I.2, I.7, I.10, I.11; ponadto: I.1, I.3, I.9 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – obserwacje nieba ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – obserwacje nieba, rozwiązywanie zadań lekcja „odwrotna” (uczniowie prezentują efekty pracy) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 113–116, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 214) Karty pracy ucznia, cz. 1 smartfon, obrotowa mapa nieba
19.	16. Ruch satelitów	<ul style="list-style-type: none"> umie opisywać ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (w szczególności satelity geostacjonarnego); wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w tym ruchu wie, od czego zależy prędkość satelity na orbicie wokół Ziemi; oblicza wartość prędkości na orbicie kołowej o dowolnym promieniu zna najważniejsze fakty z historii lotów kosmicznych wskazuje przykłady zastosowania satelitów rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem 	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.14, I.16, I.17, II.4, III.2; ponadto: I.1, I.6 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i infografiki ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 123, 214, 215) lekcja „odwrotna” (uczniowie prezentują efekty pracy) 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 119–121, lub inne) infografika: <i>Pierwsza i druga prędkość kosmiczna</i> (podręcznik, s. 120) zbiór zadań (podręcznik, s. 212) Karty pracy ucznia, cz., 1 tablice fizyczne

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem		<ul style="list-style-type: none"> dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
20.	17. Ciężar i nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> wie, co mierzy waga sprężynowa lub elektroniczna opisuje stan nieważkości i stan przeciążenia, podaje warunki i przykłady ich występowania przeprowadza doświadczenia – obserwowanie: stanu przeciążenia, stanu nieważkości oraz pozornych zmian ciężaru w windzie; opisuje i analizuje wyniki doświadczeń i obserwacji ^Ropisuje stan niedociążenia, podaje warunki i przykłady jego występowania analizuje wskazania wagi w poruszającej się windzie (ruszającej w górę lub ^Rw dół) rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i ^Rniedociążenia; wyodrębnia tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.3, I.4, I.6, I.7, I.10 I.11, I.14, I.15, II.6, III.3; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.9, II.11, II.12, II, 14, II.15, II.17 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu doświadczenia: 8. i domowe (w grupach lub indywidualnie, podręcznik, s. 124, 131) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografik i przykładów obliczeń (podręcznik, s. 126, 128) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 131, 215) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 123–130, lub inne) siłomierze infografiki: <i>Przeciążenie i niedociążenie, Stan nieważkości</i> (podręcznik, s. 126–127, 130) zbiór zadań (podręcznik, s. 214) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka filmy – <i>Zjawiska w obracającym się układzie nieinercyjnym; Nieważkość, przeciążenie i niedociążenie</i> dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Ciężar i nieważkość</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
21.	18. Księżyc – towarzysz Ziemi	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wygląd powierzchni Księżyca oraz jego miejsce i ruch w Układzie Słonecznym przeprowadza doświadczenia modelowe lub obserwacje – fazy Księżyca, ruch Księżyca wokół Ziemi, fazy Wenus zna fazy Księżyca i przyczynę ich występowania; opisuje mechanizm powstawania zmian faz Księżyca wie, kiedy następuje zaćmienie Księżyca, a kiedy – zaćmienie Słońca rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisywaniem konsekwencji prostoliniowego rozchodzenia się światła oraz ruchu Księżyca i Ziemi w Układzie Słonecznym; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe 	ogólne: I–III; szczegółowe: I.6, I.7, I.10, I.15, III.4; ponadto: I.1–4, IX.1 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, tekstów: <i>A to ciekawe</i> doświadczenia: 9.–10. (podręcznik, s. 133, 136) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 137, 215) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik lampka, globus ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 132–136, lub inne) teksty: <i>A to ciekawe</i> (w podręczniku, s. 134, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 212) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka filmy – <i>Zjawiska w obracającym się układzie nieinercyjnym</i>
22.	19. Układ Słoneczny	<ul style="list-style-type: none"> wie, jak poruszają się po niebie gwiazdy i planety, gdy obserwujemy je z Ziemi opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.10, I.14, I.16, I.17, III.4; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, tekstów: <i>A to ciekawe</i>, infografik (podręcznik, s. 139, 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 138–144, lub inne) infografiki: <i>Planety Układu Słonecznego</i>, (podręcznik,

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obserwacje księżyców Jowisza i pierścieni Saturna, opisuje wyniki obserwacji zna rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących rozwoju astronomii rozwiązuje zadania lub problemy dotyczące budowy Układu Słonecznego, ruchu planet wokół Słońca i ruchu księżyców wokół planet; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe 		141) <ul style="list-style-type: none"> ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 145, 216, 217) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) dyskusja 	s. 142–143) <ul style="list-style-type: none"> tabele 2.–3. (podręcznik, s. 219, 220) zbiór zadań (podręcznik, s. 212) Karty pracy ucznia, cz. 1 tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
23.	Temat dodatkowy. Prawa Keplera	<ul style="list-style-type: none"> zna prawa rządzące ruchem planet wokół Słońca i ruchem księżyców wokół planet stosuje w obliczeniach trzecie prawo Keplera dla orbit kołowych i interpretuje to prawo jako konsekwencję prawa powszechnego ciężenia przedstawia informacje dotyczące odkryć Izaaka Newtona i Jana Keplera, kluczowych dla rozwoju fizyki posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących rozwoju astronomii zna rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.10, I.14, I.16, I.17, III.4; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografik (podręcznik, s. 147, 150, 151) doświadczenie 11. (podręcznik, s. 147) przykład (podręcznik, s. 149) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 152, 216, 217) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 146–148, 150, lub inne) infografiki: <i>O obrotach sfer niebieskich, Kiedy to się dzieło</i> (podręcznik, s. 147, 150, 151) tabele 2.–3. (podręcznik, s. 219, 220) zbiór zadań (podręcznik, s. 212) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Rysowanie elipsy</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
24.	Powtórzenie (Ruch po okręgu i grawitacja)	<ul style="list-style-type: none"> realizuje i prezentuje projekt: <i>Satelite</i> – opisany w podręczniku lub inny – związany z ruchem po okręgu i grawitacją analizuje tekst: <i>Nieoceniony towarzysz</i> lub inny; wyodrębnia informacje kluczowe z tekstów, tabel, ilustracji dla opisywanego zjawiska bądź problemu, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu popularnonaukowego do rozwiązywania zadań lub problemów dokonuje syntezy wiedzy o ruchu po okręgu i grawitacji; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących ruchu po okręgu i grawitacji 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.10, I.11, I.13, I.14, I.15, I.16, I.17, II.4, II.6, II.8, II.9, III.1, III.2, III.3, III.4; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, II.13, II.14, II.15, II.16, II.17, VIII.1, IX.1 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o ruchu po okręgu i grawitacji lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują projekt, wyniki analizy tekstu i pracy własnej) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań dyskusja samodzielna praca ucznia – pisemny test (sprawdzian) wiedzy o ruchu po okręgu i grawitacji 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik (s. 153–154) własne notatki opis projektu: <i>Satelite</i> (podręcznik, s. 161) tekst: <i>Nieoceniony towarzysz</i> wraz z zadaniami (podręcznik, s. 162–164, lub inny) zadania powtórzeniowe – testy (w podręczniku, s. 153–160, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 212) Karty pracy ucznia, cz. 1 kalkulator tablice fizyczne karta wybranych wzorów

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<ul style="list-style-type: none"> sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących ruchu po okręgu i grawitacji; formułuje wnioski i (jeśli jest to konieczne) określa i ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie 			i stałych fizykochemicznych
25.	Sprawdzian (Ruch po okręgu i grawitacja)	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. 	ogólne: I–IV, szczegółowe: I.1–I.8, I.10, I.11, I.13–I.17, II.4, II.6, II.8, II.9, III.1–III.4	<ul style="list-style-type: none"> samodzielna praca ucznia 	<ul style="list-style-type: none"> testy Generator
3. Praca, moc, energia (6 godzin)					
26.	20. Praca i energia	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: pracy mechanicznej, energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii wewnętrznej wraz z ich jednostkami; wie, jak wiążą się ze sobą praca i energia doświadczalnie wyznacza wykonaną pracę, korzystając z opisu doświadczenia stosuje w obliczeniach związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została ona wykonana; uwzględniając kierunek i zwrot siły zna różne formy energii, wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących energii i pracy mechanicznej rozwiązuje zadania lub problemy związane z energią i pracą mechaniczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.7, I.10, I.13, I.15, I.17, II.10, V.3; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, II.18c, III.1, III.3, IV.4 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> burza mózgów – przykłady wykonywania pracy pogadanka doświadczenie 12. (podręcznik, s. 167) praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, tekstu: <i>Niezwykły uczonec</i>, infografiki ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 174, 217) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 166–173, lub inne) siłomierze, linijki tekst: <i>Niezwykły uczonec</i> (w podręczniku, s. 169, lub inny) infografika: <i>Skala energii</i> (podręcznik, s. 170–171) zbiór zadań (podręcznik, s. 217) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Wyznaczanie wykonanej pracy</i> Książka Nauczyciela dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Praca i energia</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
27.	21. Energia mechaniczna	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej i energii mechanicznej wraz z ich jednostkami zna sposoby obliczania energii potencjalnej i kinetycznej; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji stosuje w obliczeniach wzory na energię potencjalną i energię kinetyczną oraz związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym przeprowadza doświadczenie (bada przemiany energii mechanicznej), korzystając z jego opisu rozwiązuje zadania lub problemy związane z obliczaniem energii potencjalnej i energii kinetycznej; wykonuje obliczenia szacunkowe i analizuje otrzymany wynik; przeprowadza 	ogólne: I–III; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.8, I.10, I.14, II.10; ponadto: I.1, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, II.17, III.3, III.5 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, tabeli (s. 177), infografiki i przykładów obliczeń (s. 178, 179) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 180, 217, 218) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 175–178, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 217) Karty pracy ucznia, cz. 1 tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		obliczenia, posługując się kalkulatorem		<ul style="list-style-type: none"> doświadczenie domowe (podręcznik, s. 180) 	
28.	22. Przemiany energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii mechanicznej i energii wewnętrznej wraz z ich jednostkami przeprowadza doświadczenia (bada przemiany energii), korzystając z ich opisów; przedstawia i analizuje wyniki, wyciąga wnioski zna zasadę zachowania energii; wykorzystuje ją do opisu zjawisk zna zasadę zachowania energii mechanicznej i wie, kiedy można ją stosować; stosuje zasadę zachowania energii mechanicznej w obliczeniach wskazuje przykłady przemian energii; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących przemian energii rozwiązuje zadania lub problemy związane z przemianami energii, wykorzystując zasady zachowania energii mechanicznej 	<p>ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.10, I.11, I.14, I.15, II.10, V.3; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, II.16, III.4, III.5, IV.4 – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują doświadczenie domowe) doświadczenia (pokaz lub doświadczenia w grupach i indywidualnie) – doświadczenie 13. i domowe (podręcznik, s. 181) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu obliczeń (s. 186, 187) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 188, 218) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik butelka plastikowa, waga, sznurek, plastelina, kamera (np. w telefonie) ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 181–183, lub inne) infografika: <i>Przykłady przemian energii</i> (podręcznik, s. 184) tekst: <i>Kto nie wierzy prawom zachowania nie pije szampana</i> (podręcznik, s. 183) zbiór zadań (podręcznik, s. 217) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Badanie przemian energii wahadła z butelki</i> Książka Nauczyciela dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Przemiany energii</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
29.	23. Moc	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; porównuje moce różnych urządzeń wie, jak oblicza się moc; stosuje w obliczeniach związek mocy z pracą i czasem, w jakim została ona wykonana zna związek energii zużytej przez dane urządzenie w określonym czasie z mocą tego urządzenia, stosuje ten związek w obliczeniach; posługuje się pojęciem kilowatogodziny posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących mocy rozwiązuje zadania lub problemy związane z mocą i wykorzystaniem związku mocy z pracą lub energią i czasem; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	<p>ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.10, I.11, I.13, I.14, I.15, II.10; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.9, III.2, VI.10 – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują doświadczenie domowe) pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki, tekstów: <i>A to ciekawe</i> oraz przykładów obliczeń (s. 190, 192) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 196, 218) doświadczenie domowe (podręcznik, s. 196) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> Podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 189, 191–195, lub inne) infografika: <i>Skala mocy</i> (podręcznik, s. 194–195) teksty: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 191, 192, 193) zbiór zadań (podręcznik, s. 217) Karty pracy ucznia, cz. 1 Książka Nauczyciela dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Moc</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
					<ul style="list-style-type: none"> kalkulator
30.	Powtórzenie (Praca, moc, energia)	<ul style="list-style-type: none"> realizuje i prezentuje projekt: <i>Pożywienie to też energia</i> opisany w podręczniku lub inny, związany z pracą, mocą i energią analizuje tekst popularnonaukowy: Nowy rekord zapotrzebowania na moc lub inny wyodrębnia z niego informacje kluczowe, posługuje się nimi i przedstawia w różnych postaciach; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy tekstu do rozwiązywania zadań lub problemów dokonuje syntezy wiedzy o pracy, mocy i energii; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących pracy, mocy i energii sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących pracy, mocy i energii; formułuje wnioski i (jeśli to konieczne) określa i ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie 	ogólne: I–II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.14, I.15, I.16, II.10; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, II.3, III.1, III.2, III.3, III.5 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o pracy, mocy i energii analiza tekstu popularnonaukowego lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują doświadczenie domowe, projekt i wyniki analizy tekstu) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach – rozwiązywanie zadań) dyskusja samodzielna praca ucznia – pisemny test (sprawdzian) wiedzy o pracy, mocy i energii 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik (s. 197, 198) opis projektu: <i>Pożywienie to też energia</i> (podręcznik, s. 201) tekst: <i>Nowy rekord zapotrzebowania na moc</i> (podręcznik, s. 202) lub inny zadania powtórzeniowe – testy (w podręczniku, s. 199–200, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s.217) Karty pracy ucznia, cz. 1 tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator własne notatki
31.	Sprawdzian (Praca, moc, energia)	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. 	ogólne: I– IV szczegółowe: I.1–I.4, I.6, I.7, I.14–I.16, II.10	<ul style="list-style-type: none"> samodzielna praca ucznia 	<ul style="list-style-type: none"> testy Generator