

Rozkład materiału nauczania

*Doświadczenia obowiązkowe zapisano pogrubioną czcionką.

Symbolem ^D oznaczono treści spoza podstawy programowej.

Rozkład materiału uwzględnia zmiany z 2024 r. wynikające z uszczuplenia podstawy programowej. Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel.

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 – da nauczycielom i uczniom więcej czasu na spokojniejszą i bardziej dogłębną realizację programów nauczania.*

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 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 infografik: <i>Z bliska i z daleka, Czym zajmują się fizycy</i> pogadanka – analiza materiałów źródłowych, w tym tekstu popularnonaukowego analiza tekstu: <i>Fizyka – komu się przydaje, ćwiczenia</i> (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 25, 218) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 20–25, lub inne) infografiki: infografik: <i>Z bliska i z daleka, Czym zajmują się fizycy</i> (podręcznik, s. 22–24) tekst (infografika): <i>Fizyka – komu się przydaje</i> (z podręcznika, s. 26–27, lub inny) dodatek matematyczny 6 (podręcznik, s. 240) 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 	ogólne: I, III; szczegółowe: I.1, I.2, I.7, I.11, I.12, I.13; 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 przykładów opracowania wyników, dodatku matematycznego (podręcznik, s. 30-32, 241) 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 28–32, lub inne) tabela dotycząca wielokrotności i podwielokrotności jednostek (podręcznik, s. 246) dodatek matematyczny (podręcznik, s. 241) zbiór zadań (podręcznik, s. 218)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>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</p>		<ul style="list-style-type: none"> ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – pomiar długości ołówka, rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> 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)					
3.	3. Siły. Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela wielkości wektorowe i wielkości skalarnie; 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 wie, co mierzy waga sprężynowa lub elektroniczna rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki 	<p>ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.5, I.6, I.7, I.9, I.10, I.14, 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o siłach i oddziaływaniach doświadczenie pokazowe (podręcznik, doświadczenie 1, s. 39) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza ilustracji, infografiki, ilustracja doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 41, 219) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 36–40, lub inne) deskorolka infografika: <i>Jak wprawić samego siebie w ruch</i> (podręcznik, s. 38) Karty pracy ucznia, cz. 1 zbiór zadań (podręcznik, s. 219) Multiteka film – <i>Wzajemne oddziaływania</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, wporu, 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; przedstawia graficznie i opisuje rozkład sił w doświadczeniu rozwiązuje zadania lub problemy związane z wyznaczeniem siły wypadkowej 	<p>ogólne: I–III szczegółowe: I.3, I.6, I.7, I.9, I.11, I.12, I.13, II.5; ponadto: I.1, I.4, I.5, I.6, II.11, II.12 – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia: 2. i domowe (pokaz i doświadczenia indywidualne, podręcznik, s. 44 i 47) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu wyznaczenia siły wypadkowej (s. 44) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach): analiza doświadczenia 2., rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 47, 220, 221, lub innych) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 42–46, lub inne) dodatek matematyczny (podręcznik, s.238) infografika: <i>Jaka siła działa na statek</i> (podręcznik, s. 45) zbiór zadań (podręcznik, s. 220) Karty pracy ucznia, cz. 1 długa lina Multiteka film – <i>Wyznaczanie 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; rozdziela pojęcia: położenie, tor i droga posługuje się wielkościami wektorowymi przemieszczenie i prędkość wraz z ich jednostkami do opisu ruchów; 	<p>ogólne: I, II, IV; szczegółowe: 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> lekcja „odwrocona” (uczniowie prezentują doświadczenie domowe) pogadanka 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 48–52, lub inne)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		rozróżnia prędkości średnią i chwilową <ul style="list-style-type: none"> • 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 		<ul style="list-style-type: none"> • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu obliczania prędkości średniej (s. 52) • ćwiczenia – rozwiązywanie zadań (podręcznik, np. s. 53, 222) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • infografika: <i>Prędkość w przyrodzie</i> (podręcznik, s. 50–51) • zbiór zadań (podręcznik, s. 222) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • Książka Nauczyciela • dlaNauczyciela.pl - scenariusz – <i>Opis ruchu prostoliniowego</i> • kalkulator
6.	6. Pierwsza zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • wie, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym nie zmieniają się wartość, kierunek i zwrot prędkości • 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 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, I.13, I.14, I.15, I.16, 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"> • pogadanka • doświadczenie (podręcznik, doświadczenie 3., s. 56) • 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. 59, 222, lub innych) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, wykresy, zdjęcia (w podręczniku, s. 42–44, lub inne) • dodatki matematyczne (podręcznik, s. 244) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • kostki lodu, szyby • tekst: <i>Zasada bezwładności</i> (podręcznik, s. 57) • Multiteka film – <i>Ruch jednostajny</i> • zbiór zadań (podręcznik, s. 222)
7.	7. Ruch jednostajnie zmienny	<ul style="list-style-type: none"> • przeprowadza doświadczenie – bada ruch ciała pod wpływem nierównoważonej 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 	ogólne: I–III; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, I.9, 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. 60) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i przykładów 1.–2. (s. 61–65) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników • doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 66, 223) • lekcja „odwrotna” (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. 61–65, lub inne) • zbiór zadań (podręcznik, s. 223) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • Multiteka film – <i>Badanie ruchu przyspieszonego</i> • 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
		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 			
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 dynamiki; stosuje drugą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał 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 	ogólne: I–III; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.8, I.9, I.13, I.14, 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. (pokaz lub doświadczenia w grupach oraz indywidualne, podręcznik, s. 67) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 71, 224) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, dodatku matematycznego i przykładu (s. 70) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy i wyniki doświadczenia) 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. 68–70, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 224) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Badanie ruchu przyspieszonego</i> dodatek matematyczny (podręcznik, s. 243–244) karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
9.	9. Opory ruchu	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli 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 	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	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia: 6., 7. i domowe (pokaz lub doświadczenia w grupach i indywidualne, podręcznik, s. 72, 75) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 78, 225) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i przykładu 1 (s. 68–70) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik pudełka z poprzedniej lekcji, monety 1 zł i 1 gr ilustracje: rysunki, wykres, zdjęcia (w podręczniku, s. 73–77, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 225) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka filmy – <i>Tarcie; Opór powietrza</i> karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator Książka Nauczyciela dłanauzyciela.pl scenariusz – <i>Opory ruchu</i>
10.	10. Siły bezwładności	<ul style="list-style-type: none"> wie, czym są inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia, rozróżnia te układy wskazuje przykłady takich układów w swoim otoczeniu analizuje zachowanie ciał w układach poruszających się z 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.6, I.7, I.8, I.10, I.15, I.16, II.9, II.11a; ponadto: I.1–4, 18c – II etap	<ul style="list-style-type: none"> lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują wyniki doświadczenia domowego) pogadanka z elementami 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik mały wózek lub wagonik, szklana lub metalowa kulka ilustracje: rysunki, zdjęcia

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>przyspieszeniem</p> <ul style="list-style-type: none"> demonstruje zachowanie ciał w układach poruszających się z przyspieszeniem 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 układami inercjalnymi i nieinercjalnymi oraz opisami zjawisk w układach inercjalnych i nieinercjalnych; wykorzystuje informacje pochodzące z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych, związanych z występowaniem i skutkami sił bezwładności 	edukacyjnyjny	<p>wykładu</p> <ul style="list-style-type: none"> doświadczenia: obowiązkowe i domowe (pokaz lub doświadczenia w grupach i indywidualne, podręcznik, s. 79, 83) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i infografiki ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s.83, 226) dyskusja 	<p>(w podręczniku, s. 80–82, lub inne)</p> <ul style="list-style-type: none"> infografika: <i>Układ nieinercjalny i siła bezwładności</i> (podręcznik, s. 82) Multiteka filmy – <i>Bezwładność</i> zbiór zadań (podręcznik, s. 226) Karty pracy ucznia, cz. 1 Książka Nauczyciela dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Siły bezwładności</i>
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>Co to jest żagiel słoneczny</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, 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 edukacyjnyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o ruchu prostoliniowym lekcja „odwrotna” (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. 84–94) własne notatki opis projektu (podręcznik, s. 84) tekst: <i>Co to jest żagiel słoneczny</i> wraz z zadaniami (w podręczniku, s. 93–94, lub inny) zadania powtórzeniowe – testy (w podręczniku, s. 90–92, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 219–227) 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.16, II.1–II.3, II.5, II.6, II.7, II.9, II.11a	<ul style="list-style-type: none"> samodzielna praca ucznia 	<ul style="list-style-type: none"> testy Generator
2. Ruch po okręgu i grawitacja (11 godzin; dodatkowo 2 godziny)					
13.	11. Ruch po	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady ruchu krzywoliniowego, w szczególności 	ogólne: I, II, IV;	<ul style="list-style-type: none"> burza mózgów – przykłady 	<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
	okręgu	<p>ruchu po okręgu w otaczającej rzeczywistości; wie, jak skierowany jest wektor prędkości w tym ruchu</p> <ul style="list-style-type: none"> 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; ^Dstosuje 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, posługując się kalkulatorem 	<p>szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.13, I.14, II.4; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, VIII.1 – II etap edukacyjny</p>	<p>ruchów krzywoliniowych</p> <ul style="list-style-type: none"> pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu (s. 99) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rysowanie wektora prędkości, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 100, 227) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 96–99, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 227) Karty pracy ucznia, cz. 1 Książka Nauczyciela dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Ruch po okręgu</i> kalkulator
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 doświadczenie, korzystając z opisu; analizuje wyniki doświadczenia 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 	<p>ogólne: I–III; szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.12, I.13, I.14, 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</p>	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenie 7. (indywidualnie, pokaz lub w grupach; podręcznik, s. 103) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji (s. 101–104) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – opracowanie i analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (s. 106, 228) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik kubki po jogurcie, małe monety, nożyczki zbiór zadań (podręcznik, s. 228) ilustracje (z podręcznika, s. 101–104, lub inne) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka filmy – <i>Siła dośrodkowa 1, Siła dośrodkowa 2</i> kalkulator
15.	13. Wartość siły dośrodkowej	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenia – obserwuje skutki działania siły dośrodkowej, badając jakościowo 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 interpretuje związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu; zna wzór na obliczanie siły dośrodkowej ^Dstosuje w obliczeniach związek między siłą dośrodkową a 	<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu doświadczenie obowiązkowe (indywidualnie, pokaz lub w grupach; podręcznik, s. 108) praca z podręcznikiem – analiza tabeli pomiarów, ilustracji i przykładu rozwiązania zadania (s. 109–110) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik półlitrowa plastikowa butelka, elektroniczna waga kuchenna, żyłka, obudowa długopisu, kolorowa nitka, linijka, klipsy biurowe, metronom tabela pomiarów (podręcznik, s. 109) ilustracje (z podręcznika, s. 108–110 lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 228)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>masą ciała, jego prędkością liniową i promieniem okręgu</p> <ul style="list-style-type: none"> 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 		<p>zadań (podręcznik, s. 111, 228, 213)</p> <ul style="list-style-type: none"> dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> 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 ciężenia; posługuje się prawem powszechnego ciężenia do opisu oddziaływania grawitacyjnego zna, interpretuje i stosuje w obliczeniach wzór na siłę grawitacji postaci: $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$; 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 obliczenia, posługując się kalkulatorem 	<p>ogólne: I–II, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.14, I.16, 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</p>	<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. 118) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 119, 229) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik dodatek matematyczny (podręcznik, s. 239) ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 112–118, lub inne) infografika: <i>Siła ciężkości na różnych ciałach niebieskich</i> (podręcznik, s. 117) tekst: <i>Jak można zmierzyć masę Ziemi</i> (podręcznik, s. 118) zbiór zadań (podręcznik, s. 229) 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 Księżycyca, 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 	<p>ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.14, I.15, I.16, II.8, III.2; ponadto: I.1, I.2, I.6 – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, tekstów: <i>Działo Newtona</i> (podręcznik, s. 122) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 124, 231) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 124) 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 121–123 lub inne) tekst: <i>Działo Newtona</i> (podręcznik, s. 122) tabele (podręcznik, s. 246–247) zbiór zadań (podręcznik, s. 231) 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
		informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia liczbowe, posługując się kalkulatorem		<ul style="list-style-type: none"> dyskusja 	
18.	Temat dodatkowy. Amatorskie obserwacje astronomiczne	<ul style="list-style-type: none"> Wie, jak i gdzie można prowadzić obserwacje astronomiczne Opisuje wygląd nieba nocą oraz widomy obrót nieba w ciągu doby; wyjaśnia, z czego on wynika zna strony internetowe pomocne podczas obserwacji astronomicznych; wie, jak korzystać z papierowej lub internetowej mapy nieba przeprowadza wybrane obserwacje nieba za pomocą smartfona lub z wykorzystaniem mapy nieba 	ogólne: III, IV; szczegółowe: I.2, I.7, I.9, I.10; 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 „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 125–129, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 232) 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 zna najważniejsze fakty z historii lotów kosmicznych wskazuje przykłady zastosowania satelitów rozwiązuje jakościowe zadania lub problemy związane z ruchem satelitów wokół Ziemi wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe 	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.13, I.15, I.16, 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. 137, 232) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 119–121, lub inne) infografika: <i>Ruch satelitów na orbicie</i> (podręcznik, s. 134–135) zbiór zadań (podręcznik, s. 232) Karty pracy ucznia, cz. 1 tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
20.	17. Ciężar i nieważkość	<ul style="list-style-type: none"> opisuje stan nieważkości i stan przeciążenia, podaje warunki i przykłady ich występowania Opisuje stan niedociążenia, podaje warunki i przykłady jego występowania analizuje wskazania wagi w poruszającej się windzie (ruszającej w górę lub w dół) rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i niedociążenia; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.3, I.4, I.6, I.7, I.9, I.9, I.12, I.13, 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 doświadczenie domowe (w grupach lub indywidualnie, podręcznik, s. 146) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografik i przykładów obliczeń (podręcznik, s. 143) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 145, 233) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 139–145, lub inne) siłomierze infografiki: <i>Przeciążenie i niedociążenie, Stan nieważkości</i> (podręcznik, s. 140–141, 144) zbiór zadań (podręcznik, s. 233) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka filmy – <i>Zjawiska w obracającym się układzie nieinercyjnym; Nieważkość, przeciążenie i niedociążenie</i> dla nauczyciela.pl scenariusz – <i>Ciężar i nieważkość</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
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.9, I.14, 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 doświadczenia: 8.–9. (podręcznik, s. 148, 150) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 152, 233) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik lampka, globus ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 147–151, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 233) 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"> opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej 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 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.9, I.13, I.15, I.16, 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>Wstrzymał Słońce, ruszył Ziemię</i>, infografik (podręcznik, s. 158, 156–157) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 159, 234) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 153–159, lub inne) infografiki: <i>Słońce i planety Układu Słonecznego</i>, (podręcznik, s. 156–157) tabele 2.–3. (podręcznik, s. 246–247) zbiór zadań (podręcznik, s. 234) 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 ciążenia 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.9, I.13, I.15, I.16, 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. 161–167) doświadczenie 10. (podręcznik, s. 162) przykład (podręcznik, s. 166) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 168, 234) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 161–167, lub inne) infografiki: <i>Kiedy to się działo</i> (podręcznik, s. 164–165) tabele 2.–3. (podręcznik, s. 246–247) zbiór zadań (podręcznik, s. 234) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Rysowanie elipsy</i> 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"> dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> 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 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 	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.13, I.14, I.15, I.16, 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. 169–172) własne notatki opis projektu: <i>Satelite</i> (podręcznik, s. 177) tekst: <i>Nieoceniony towarzysz</i> wraz z zadaniami (podręcznik, s. 178–180, lub inny) zadania powtórzeniowe – testy (w podręczniku, s. 173–176, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 227–234) Karty pracy ucznia, cz. 1 kalkulator tablice fizyczne karta wybranych wzorów 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.9, I.10, I.11, I.13–I.16, 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 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.7, I.9, I.12, I.14, I.16, 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 11. (podręcznik, s. 183) praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, tekstu: <i>Niezwykły uczonec</i>, infografiki ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, przykładu, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 190, 235) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 182–189, lub inne) siłomierze, linijki tekst: <i>Niezwykły uczonec</i> (w podręczniku, s. 187, lub inny) infografika: <i>Skala energii</i> (podręcznik, s. 188–189) zbiór zadań (podręcznik, s. 235) Karty pracy ucznia, cz. 1 Multiteka film – <i>Wyznaczanie wykonanej pracy</i> Książka Nauczyciela dlanauczyciela.pl scenariusz –

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Wymaganie w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		mechaniczną; wyodrębnić z tekstów i ilustracji informacje kluczowe			<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 obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I–III; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.8, I.9, I.13, 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. 194), infografiki i przykładów obliczeń (s. 192, 195) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 196, 236) • dyskusja • doświadczenie domowe (podręcznik, s. 196) 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (w podręczniku, s. 191–195, lub inne) • zbiór zadań (podręcznik, s. 236) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
28.	22. Zasada zachowania energii	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii mechanicznej i energii wewnętrznej wraz z ich jednostkami • 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 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.13, I.14, 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	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują doświadczenie domowe) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu obliczeń (s. 197–201) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 202, 236) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 197–201, lub inne) • infografika: <i>Przykłady przemian energii</i> (podręcznik, s. 200–201) • tekst: <i>Kto nie wierzy prawom zachowania nie pije szampana</i> (podręcznik, s. 199) • zbiór zadań (podręcznik, s. 236) • 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 	ogólne: I–IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7,	<ul style="list-style-type: none"> • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują doświadczenie) 	<ul style="list-style-type: none"> • Podręcznik ilustracje (w podręczniku, s. 203, 206–

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"> 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; <u>posługuje się pojęciem kilowatogodziny</u> 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 <u>kalkulatorem</u> 	I.9, I.10, I.12, I.13, I.14, 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	<ul style="list-style-type: none"> domowe) pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki, tekstów: <i>A to ciekawe</i> oraz przykładu obliczeń (s. 204) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 209, 237) doświadczenie domowe (podręcznik, s. 209) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> 207 lub inne) infografika: <i>Skala mocy</i> (podręcznik, s. 206–207) teksty: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 205, 208) zbiór zadań (podręcznik, s. 237) Karty pracy ucznia, cz. 1 Książka Nauczyciela dla nauczyciela.pl scenariusz – <i>Moc</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych 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: <i>Natura przyszła nam z pomocą</i> 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.13, I.14, I.15, 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. 210–216) opis projektu: <i>Pożywienie to też energia</i> (podręcznik, s. 214) tekst: <i>Natura przyszła nam z pomocą</i> (podręcznik, s. 215) lub inny zadania powtórzeniowe – testy (w podręczniku, s. 212–213, 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.13–I.15, II.10	<ul style="list-style-type: none"> samodzielna praca ucznia 	<ul style="list-style-type: none"> testy Generator

ⁱ Zagadnienie siły bezwładności zostało wykreślone z podstawy programowej, ale układy inercjalne i nieinercjalne są obowiązkowe