

Rozkład materiału nauczania

*Doświadczenia obowiązkowe wyróżniono czcionką pogrubioną.

Numer 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 i po co	<p>wie, jakie obiekty stanowią przedmiot zainteresowania fizyki i astronomii</p> <p>wie, czym zajmują się fizycy</p> <p>wymienia przykłady dziedzin nauki, z którymi związana jest fizyka</p> <p>orientuje się w rzędach wielkości rozmiarów obiektów i odległości we Wszechświecie</p> <p>opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce</p> <p>przelicza wielokrotności i podwielokrotności</p> <p>wykorzystuje informacje o rozmiarach i odległościach we Wszechświecie do rozwiązywania zadań lub problemów</p>	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. 104) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • smartfon • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i>

		<p>analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe</p>			
		<p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych</p>			
2.	2. Doświadczenia i pomiary	<p>wie, w jaki sposób fizycy badają otaczający świat</p>	<p>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</p>	<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. 19) • 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) • infografika: <i>Jak zbadać, czy Ziemia jest kulista</i> (podręcznik, s. 16) • tabela dotycząca wielokrotności i podwielokrotności jednostek (podręcznik, s. 219) • dodatek matematyczny (podręcznik, s. 20) • zbiór zadań (podręcznik, s. 206) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • wybrane przyrządy • kalkulator • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i>
		<p>zna podstawowe wielkości fizyczne i ich jednostki w układzie SI, wskazuje przyrządy służące do ich pomiaru</p>			
		<p>posługuje się pojęciem niepewności pomiaru wielkości prostych; zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności</p>			
		<p>zna podstawowe metody opracowywania wyników pomiarów; wyznacza średnią z kilku pomiarów jako końcowy wynik pomiaru powtarzanego</p>			
		<p>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</p>			

1. Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego (10 godzin)

3.	3. Oddziaływania i siły	rozdziela wielkości wektorowe i wielkości skalarne; wskazuje ich przykłady	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. 26) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza ilustracji, infografiki, ilustracja doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 29, 207) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 28–34, lub inne) • deskorolka • infografika: <i>Jak wprawiać ciało w ruch</i> (podręcznik, s. 27) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • zbiór zadań (podręcznik, s.207) • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dLANauczyciela.pl
		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			
4.	4. Siła wypadkowa	rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, wporu, oporów ruchu)	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. 32 i 40) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu wyznaczania siły wypadkowej (s. 34) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach): analiza doświadczenia 2., 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 30–34, lub inne) • dodatek matematyczny (podręcznik, s. 32) • infografika: <i>Jaka siła działa na statek</i> (podręcznik, s. 34) • zbiór zadań (podręcznik, s.207) • zbiór zadań
		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; ^R przedstawia graficznie i opisuje rozkład sił w doświadczeniu			

		rozwiązuje zadania lub problemy związane z wyznaczaniem siły wypadkowej		rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 35, 207, 208, lub innych) • dyskusja	(podręcznik, s.207) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • długa lina • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i>
5.	5. Opis ruchu prostoliniowego	opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu; rozróżnia pojęcia: położenie, tor i droga	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	<ul style="list-style-type: none"> • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują doświadczenie domowe) • pogadanka • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki i przykładu obliczania prędkości średniej (s. 40) • ćwiczenia – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 41, 208, lub innych) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 41-46, lub inne) • infografika: <i>Prędkości w przyrodzie</i> (podręcznik, s. 38–39) • zbiór zadań (podręcznik, s.207) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i> • kalkulator
		posługuje się wielkościami wektorowymi przemieszczenie i prędkość wraz z ich jednostkami do opisu ruchów; rozróżnia 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			
6.	6. Pierwsza zasada dynamiki	wie, że w ruchu jednostajnym prostoliniowym nie zmieniają się wartość, kierunek i zwrot prędkości	ogólne: I–IV; 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;	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • doświadczenie (podręcznik, doświadczenie 3., s. 44) • praca z podręcznikiem – analiza wykresów $x(t)$ 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, wykresy, zdjęcia (w podręczniku, s. 42-46, lub inne) • dodatki matematyczne
		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			

		<p>przeprowadza doświadczenie – bada, jak porusza się ciało, kiedy nie działa na nie żadna siła albo wszystkie siły się równoważą</p> <p>analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; stosuje pierwszą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał</p> <p>posługuje się informacjami z analizy materiałów źródłowych; przedstawia informacje z historii sformułowania zasad dynamiki</p> <p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisem ruchu jednostajnego, z wykorzystaniem pierwszej zasady dynamiki</p>	<p>ponadto: I.1–4, I.6–8, II.5–6, II.14, II.18a – II etap edukacyjny</p>	<p>i $s(t)$, dodatków matematycznych oraz tekstu: <i>Zasada bezwładności</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach): analiza sił w doświadczeniu 3., rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 47, 209, lub innych) • dyskusja 	<p>(podręcznik, s. 43, 44)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Karty pracy ucznia, cz. 1 • kostki lodu, szyby • tekst: <i>Zasada bezwładności</i> (podręcznik, s. 46) • zbiór zadań (podręcznik, s.207) • portal dlauczyciela.pl
7.	7. Ruch jednostajnie zmienny	<p>przeprowadza doświadczenie – bada ruch ciała pod wpływem niezrównoważonej siły za pomocą programów komputerowych; analizuje wyniki doświadczenia</p> <p>posługuje się do opisu ruchu jednostajnie zmiennego pojęciem przyspieszenia jako wielkością wektorową wraz z jego jednostką</p> <p>opisuje ruch jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i drogi od czasu</p> <p>wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego)</p> <p>sporządza i interpretuje wykresy zależności wartości prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym od czasu</p>	<p>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</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • doświadczenie 4. (pokaz lub doświadczenie w grupach, podręcznik, s. 48) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i przykładów 1.–2. (s. 51–52) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 54, 209) • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty ich pracy) 	<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. 48–53, lub inne) • zbiór zadań (podręcznik, s. 207) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych

		rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem		<ul style="list-style-type: none"> dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> portal dlaNauczyciela.pl kalkulator
8.	8. Druga zasada dynamiki	przeprowadza doświadczenia – bada zależność przyspieszenia od masy ciała i wartości siły za pomocą programów komputerowych; obserwuje skutki działania siły; analizuje wyniki doświadczenia	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. 55 i 59) ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 59, 210) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, dodatku matematycznego i przykładu 1. (s. 58) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy i wyniki doświadczenia) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik grube nici, pudełka od zapałek, monety 1 zł, taśma klejąca, telefon komórkowy (lub smartfon), komputer ilustracje: rysunki, wykresy, zdjęcia (w podręczniku, s. 55–58, lub inne) zbiór zadań (podręcznik, s. 207) Karty pracy ucznia, cz. 1 dodatek matematyczny (podręcznik, s. 56) karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator <i>Książka Nauczyciela</i> portal dlaNauczyciela.pl
		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			
9.	9. Opory ruchu	rozróżnia opory ruchu (opory ośrodka i tarcie); wie, jak siła tarcia i inne opory ośrodka wpływają na ruch ciał	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;	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia: 6., 7. i domowe (pokaz lub doświadczenia w grupach i indywidualne, podręcznik, 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik pudełka z poprzedniej lekcji, monety 1 zł i 1gr ilustracje: rysunki, wykres, zdjęcia
		omawia rolę tarcia na wybranych przykładach; zaznacza wektor siły tarcia i określa jego cechy			

		<p>przeprowadza doświadczenia – bada czynniki wpływające na siłę tarcia i od czego zależy opór powietrza; analizuje wyniki doświadczenia</p>	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>s. 60, 63, 66)</p> <ul style="list-style-type: none"> • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 66, 210) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i przykładu 1. (s. 60–65) • dyskusja 	<p>(w podręczniku, s. 60–65, lub inne)</p> <ul style="list-style-type: none"> • zbiór zadań (podręcznik, s. 207) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i>
10.	10. Siły bezwładności	<p>posługuje się pojęciem siły bezwładności; wskazuje przykłady zjawisk będących skutkami sił bezwładności</p>	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 edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują wyniki doświadczenia domowego) • pogadanka z elementami wykładu • doświadczenia: obowiązkowe i domowe (pokaz lub doświadczenia w grupach i indywidualne, podręcznik, s. 67, 71) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i infografiki • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 71, 211) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • mały wózek lub wagonik, szklana lub metalowa kulka • ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 67–70, lub inne) • infografika: <i>Układ nieinercjalny i siła bezwładności</i> (podręcznik, s. 70) • zbiór zadań (podręcznik, s. 207) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i>
		<p>doświadczalnie demonstruje działanie siły bezwładności, m.in. na przykładzie gwałtownie hamujących pojazdów</p>			
		<p>wie, czym są inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia, rozróżnia te układy</p>			
		<p>wyjaśnia na przykładach różnice między opisami zjawisk obserwowanych w pojazdach poruszających się ruchem jednostajnie zmiennym w układach inercjalnych i nieinercjalnych</p>			
		<p>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 popularnonaukowych, związanych z występowaniem i skutkami sił bezwładności</p>			

11.	Powtórzenie (Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego)	realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem ruchu (opisany w podręczniku lub inny)	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. 72–82) • własne notatki • opis projektu (podręcznik, s. 79) • tekst: <i>Przyspieszenie pojazdów</i> wraz z zadaniami (w podręczniku, s. 80–82, lub inny) • zadania powtórzeniowe – testy (w podręczniku, s. 76–78, lub inne) • zbiór zadań (podręcznik, s. 207) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlaNauczyciela.pl • kalkulator • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych
		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			
12.	Sprawdzian (Przyczyny i opis ruchu prostoliniowego)	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	<ul style="list-style-type: none"> • samodzielna praca ucznia 	<ul style="list-style-type: none"> • testy (na podstawie generatora testów i sprawdzianów, klasa 1)

2. Ruch po okręgu i grawitacja (11 godzin; dodatkowo 2 godziny)

13.	11. Ruch po okręgu	wskazuje przykłady ruchu krzywoliniowego, w szczególności ruchu po okręgu w otaczającej rzeczywistości; wie, jak skierowany jest wektor prędkości w tym ruchu	ogólne: I, II, IV; szczególne: 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. 88, 89) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rysowanie wektora prędkości, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 90, 212) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 84–88, 92, lub inne) • dodatek matematyczny (podręcznik, s. 85) • infografika: <i>Okres i częstotliwość w ruchu po okręgu</i> (podręcznik, s. 86–87) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlauczyciela.pl • kalkulator
		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; ^R stosuje 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			
14.	12. Siła dośrodkowa	wie, jak skierowana jest siła, która powoduje, że ciało porusza się po okręgu	ogólne: I–III; szczególne: I.1, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.10, I.11, I.13, I.14, I.15,	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • doświadczenia: 7. i obowiązkowe (indywidualnie, pokaz lub w grupach; podręcznik, 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • kubki po jogurcie, małe monety, nożyczki, półlitrowa plastikowa butelka, elektroniczna
		wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu			

		<p>przeprowadza doświadczenia – obserwuje skutki działania siły dośrodkowej, badą związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu, korzystając z ich opisów; analizuje wyniki doświadczeń</p>	<p>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>	<p>s. 92 i 94)</p> <ul style="list-style-type: none"> • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji oraz tabeli (s. 98) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – opracowanie i analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań • dyskusja 	<p>waga kuchenna, żyłka, obudowa długopisu, kolorowa nitka, linijka, klipsy biurowe, metronom</p> <ul style="list-style-type: none"> • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • ilustracje (z podręcznika, s. 90–94, lub inne) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dLANauczyciela.pl • kalkulator
	<p>wie, jak wartość siły dośrodkowej zależy od masy i prędkości liniowej ciała oraz promienia okręgu</p>				
	<p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu z wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem</p>				
15.	13. Obliczanie siły dośrodkowej	<p>interpretuje związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu jednostajnym po okręgu; zna wzór na obliczanie siły dośrodkowej</p>	<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 • praca z podręcznikiem – analiza tabeli pomiarów, ilustracji i przykładów rozwiązań zadań (s. 96–100) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 101, 212, 213) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • tabela pomiarów (podręcznik, s. 96) • ilustracje (z podręcznika, s. 98, 103–104, lub inne) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dLANauczyciela.pl • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
	<p>stosuje w obliczeniach związek między siłą dośrodkową a masą ciała, jego prędkością liniową i promieniem okręgu</p>				
	<p>wie, jakie siły mogą pełnić funkcję siły dośrodkowej, analizuje na wybranych przykładach siły pełniące tę funkcję</p>				
	<p>wie, że obracający się układ odniesienia jest układem nieinercyjnym i w tym układzie na ciała działa siła bezwładności zwana siłą odśrodkową</p>				
	<p>rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem jednostajnym po okręgu; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem</p>				

16.	14. Grawitacja	wie, kiedy występuje oddziaływanie grawitacyjne; opisuje przykłady oddziaływania grawitacyjnego w otaczającej rzeczywistości; wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał	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, tekstu: <i>Jak można zmierzyć masę Ziemi</i> i przykładów 1.-2. (podręcznik, s. 105) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 107, 213, 214) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • dodatek matematyczny (podręcznik, s. 104) • ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 101-103, lub inne) • tekst: <i>Jak można zmierzyć masę Ziemi</i> (podręcznik, s.106) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
		zna prawo powszechnego ciążenia; posługuje się prawem powszechnego ciążenia do opisu oddziaływania grawitacyjnego			
		zna, interpretuje i stosuje w obliczeniach wzór na siłę grawitacji postaci: $F = G \frac{m_1 \cdot m_2}{r^2}$; 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			
17.	15. Siła grawitacji działająca jako siła dośrodkowa	wie, jaką funkcję pełni siła grawitacji w ruchu ciał niebieskich; wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę ruchu krzywoliniowego ciał niebieskich (planet, księżyców)	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. 110, 111) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 112, 214) 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (w podręczniku, s. 109, 111, lub inne) • tekst: <i>Działo Newtona</i> (podręcznik, s. 110) • tabele (podręcznik, s. 219-220) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia,
		wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu po orbicie kołowej; wie, dlaczego planety krążą wokół Słońca, a księżycy 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		<ul style="list-style-type: none"> • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) • dyskusja 	<p>cz. 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i> • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
18.	Temat dodatkowy. Amatorskie obserwacje astronomiczne	Rwie, jak i gdzie można prowadzić obserwacje astronomiczne	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 „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (w podręczniku, s. 113–117, lub inne) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • smartfon, obrotowa mapa nieba • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i>
		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 z mapy nieba			
19.	16. Ruch satelitów	umie opisywać ruch sztucznych satelitów wokół Ziemi (w szczególności satelity geostacjonarnego); wskazuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w tym ruchu	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 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (w podręczniku, s. 119–123, lub inne) • infografika: <i>Pierwsza i druga prędkość kosmiczna</i> (podręcznik, s. 121)
		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 satelitów wokół Ziemi, z wykorzystaniem wzoru na prędkość satelity; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem		(podręcznik, s. 123, 214, 215) <ul style="list-style-type: none"> • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia, cz.,1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
20.	17. Ciężar i nieważkość	wie, co mierzy waga sprężynowa lub elektroniczna	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.–9. i domowe (w grupach lub indywidualnie, podręcznik, s. 125, 129, 131) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografik i przykładów obliczeń (podręcznik, s. 126, 128) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (w podręczniku, s. 124–130, lub inne) • siłomierze • infografiki: <i>Przeciążenie i niedociążenie, Stan nieważkości</i> (podręcznik, s. 126–127, 130) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212)
		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			
		^R opisuje stan niedociążenia, podaje warunki i przykłady jego występowania			
		analizuje wskazania wagi w poruszającej się windzie (ruszającej w górę lub ^R w dół)			

		rozwiązuje zadania lub problemy związane z opisywaniem stanów: nieważkości, przeciążenia i R niedociążenia; wyodrębnia z tekstów, tabel i ilustracji informacje kluczowe; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem		rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 131, 215) <ul style="list-style-type: none"> • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • Karty pracy ucznia, cz. 1- • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dLANauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
21.	18. Księżyc – towarzysz Ziemi	<p>opisuje wygląd powierzchni Księżyca oraz jego miejsce i ruch w Układzie Słonecznym</p> <p>przeprowadza doświadczenia modelowe lub obserwacje – fazy Księżyca, ruch Księżyca wokół Ziemi, fazy Wenus</p> <p>zna fazy Księżyca i przyczynę ich występowania; opisuje mechanizm powstawania zmian faz Księżyca</p> <p>wie, kiedy następuje zaćmienie Księżyca, a kiedy – zaćmienie Słońca</p> <p>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</p>	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: 10.–11. (podręcznik, s. 133, 135) • 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. 132–135, lub inne) • teksty: <i>A to ciekawe</i> (w podręczniku, s. 134, lub inne) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dLANauczyciela.pl
22.	19. Układ Słoneczny	<p>wie, jak poruszają się po niebie gwiazdy i planety, gdy obserwujemy je z Ziemi</p> <p>opisuje budowę Układu Słonecznego i jego miejsce w Galaktyce; posługuje się pojęciem jednostki astronomicznej</p>	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,	<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>,

		<p>przeprowadza obserwacje księżyców Jowisza i pierścieni Saturna, opisuje wyniki obserwacjiⁱ</p> <p>zna rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących rozwoju astronomii</p> <p>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</p>	I.3, I.4, I.6, I.7 – II etap edukacyjny	<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 	<p>(podręcznik, s. 140–141, 148–149)</p> <ul style="list-style-type: none"> • tabele 2.–3. (podręcznik, s. 219, 220) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlaNauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
23.	Temat dodatkowy. Prawa Keplera	<p>R_{zn}na prawa rządzące ruchem planet wokół Słońca i ruchem księżyców wokół planet</p> <p>R_{st}osuje w obliczeniach trzecie prawo Keplera dla orbit kołowych i interpretuje to prawo jako konsekwencję prawa powszechnego ciążenia</p> <p>przedstawia informacje dotyczące odkryć Izaaka Newtona i Jana Keplera, kluczowych dla rozwoju fizyki</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących rozwoju astronomii</p>	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 12. (podręcznik, s. 147) • przykład 1. (podręcznik, s. 149) • ćwiczenia (indywidualnie 	<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 działo</i> (podręcznik, s. 147, 150, 151) • tabele 2.–3. (podręcznik, s. 219, 220) • zbiór zadań

		zna rozwój astronomii od czasów Kopernika do czasów Newtona		lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 152, 216, 217) <ul style="list-style-type: none"> • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy) • dyskusja 	(podręcznik, s. 212) <ul style="list-style-type: none"> • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlaNauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
24.	Powtórzenie (Ruch po okręgu i grawitacja)	realizuje i prezentuje projekt: <i>Satelitey</i> – opisany w podręczniku lub inny – związany z ruchem po okręgu i grawitacją	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. 151–154) • własne notatki • opis projektu: <i>Satelitey</i> (podręcznik, s. 159) • tekst: <i>Nieoceniony towarzysz</i> wraz z zadaniami (podręcznik, s. 160–164, lub inny) • zadania powtórzeniowe – testy (w podręczniku, s. 155–158, lub inne) • zbiór zadań (podręcznik, s. 212) • Karty pracy ucznia, cz. 1
		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			

		<p>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</p>			<ul style="list-style-type: none"> • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal <i>dlanauczyciela.pl</i> • kalkulator • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych
25.	Sprawdzian (Ruch po okręgu i grawitacja)	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 (na podstawie generatora testów i sprawdzianów cz_1,)
3. Praca, moc, energia (6 godzin)					
26.	20. Praca i energia	<p>posługuje się pojęciami: pracy mechanicznej, energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii wewnętrznej wraz z ich jednostkami; wie, jak wiążą się ze sobą praca i energia</p> <p>doświadczalnie wyznacza wykonaną pracę, korzystając z opisu doświadczenia</p> <p>stosuje w obliczeniach związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została ona wykonana; uwzględniając kierunek i zwrot siły</p> <p>zna różne formy energii, wskazuje ich przykłady w otaczającej rzeczywistości</p> <p>posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących energii i pracy mechanicznej</p>	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 13. (podręcznik, s. 167) • praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, tekstu: <i>Niezwykły uczony</i>, infografiki • ćwiczenia 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (w podręczniku, s. 166–173, lub inne) • siłomierze, linijki • tekst: <i>Niezwykły uczony</i> (w podręczniku, s. 169, lub inny) • infografika: <i>Skala energii</i> (podręcznik, s. 170–171) • zbiór zadań (podręcznik, s. 217)

		rozwiązuje zadania lub problemy związane z energią i pracą mechaniczną; wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe		(indywidualnie lub w grupach) – analiza wyników doświadczenia, rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 174, 217) • dyskusja	<ul style="list-style-type: none"> • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlnauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
27.	21. Energia mechaniczna	posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej i energii mechanicznej wraz z ich jednostkami	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.6, 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. 176, 179, 180) • ćwiczenia (indywidualnie lub w grupach) – rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 181, 217, 218) • dyskusja • doświadczenie domowe (podręcznik, s. 181) 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (w podręczniku, s. 175–178, lub inne) • infografika: <i>Ciężar na różnych ciałach niebieskich</i> (podręcznik, s. 178) • zbiór zadań (podręcznik, s. 217) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlnauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
		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			

28.	22. Przemiany energii mechanicznej	posługuje się pojęciami: energii kinetycznej, energii potencjalnej, energii mechanicznej i energii wewnętrznej wraz z ich jednostkami	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	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują doświadczenie domowe) • doświadczenia (pokaz lub doświadczenia w grupach i indywidualnie) – doświadczenie 14. i domowe (podręcznik, s. 182, 188) • 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. 182–183, lub inne) • infografika: <i>Przykłady przemian energii</i> (podręcznik, s. 184) • zbiór zadań (podręcznik, s. 217) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
		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					

29.	23. Moc	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, 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	<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. 191, 195) • 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, 194, 195) • zbiór zadań (podręcznik, s. 217) • Karty pracy ucznia, cz. 1 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
		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			

30.	Powtórzenie (Praca, moc, energia)	realizuje i prezentuje projekt: <i>Pożywienie to też energia</i> opisany w podręczniku lub inny, związany z pracą, mocą i energią	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 • <i>Książka Nauczyciela</i> • portal dlaNauczyciela.pl • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator • własne notatki
		analizuje tekst popularnonaukowy: <i>Nowy rekord zapotrzebowania na moc</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			
31.	Sprawdzian (Praca, moc, energia)	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	samodzielna praca ucznia	testy (na podstawie generatora testów i sprawdzianów, cz. 1)

R – treści spoza podstawy programowej