

Rozkład materiału nauczania Klasa 1 zakres rozszerzony

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.*

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

Szarym kolorem oznaczono treści, o których realizacji decyduje nauczyciel. Doświadczenia obowiązkowe wyróżniono czcionką pogrubioną. Symbolem D oznaczono treści spoza podstawy programowej.

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
1. Wprowadzenie (5 godziny)					
1	1.1. Badania w fizyce	<ul style="list-style-type: none"> orientuje się w rzędach wielkości rozmiarów i mas obiektów, którymi zajmuje się fizyka wie, że fizyka opiera się na doświadczeniach i modelowaniu matematycznym obserwowanych zjawisk i obiektów stosuje notację wykładniczą orientuje się, co to jest skala logarytmiczna 	ogólne: IV, V; szczegółowe: I.1; ponadto: I.7 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – jak fizycy badają zjawiska fizyczne analiza materiałów źródłowych – infografika: <i>Rozmiary i masy</i> (podręcznik, s. 22–23) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik dotatki matematyczne 1 i 3 (podręcznik, s. 289, 290–291) infografika: <i>Rozmiary i masy</i> (podręcznik, s. 22–23) tablice fizyczne
1	1.2. Pomiar i jednostki	<ul style="list-style-type: none"> zna podstawowe wielkości mierzone podczas badań ruchu wie, na czym polega pomiar; wynik pomiaru lub obliczeń zapisuje wraz z jednostką wie, dlaczego wprowadzono międzynarodowy układ jednostek miar (układ SI) zna miary wzorcowe i podstawowe jednostki długości, masy i czasu w układzie SI wie, co to są jednostki pochodne w układzie SI posługuje się tabelą przedrostków wielokrotności i podwielokrotności przelicza wielokrotności i podwielokrotności 	ogólne: IV; szczegółowe: I.1, I.2; ponadto: I.5, I.7, II.3 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> dyskusja – wzorce pomiarowe, do czego są potrzebne analiza materiałów źródłowych połączona z pogadanką 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (podręcznik, s. 26–29, lub inne) dotatek matematyczny 4 (podręcznik, s. 291) tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 27) zbiór zadań tablice fizyczne
2	1.3. Wstęp do analizy danych pomiarowych	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza pomiary i doświadczenia, korzystając z ich opisów posługuje się pojęciem niepewności pomiaru; zapisuje wynik pomiaru wraz z jednostką, z uwzględnieniem informacji o niepewności zapisuje wyniki pomiarów w tabeli wyznacza średnią i jej niepewność z wyników powtarzanego pomiaru posługuje się pojęciami: niepewność względna, niepewność bezwzględna, maksymalna niepewność 	ogólne: III; szczegółowe: I.4, I.7, I.10, I.13, I.14, I.15; ponadto: I.3, I.5, I.6 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> doświadczenia – pomiary długości ołówka i czasu spadania/toczenia się kulki (podręcznik, s. 30 i 31) wykład – analiza danych pomiarowych analiza <i>Jest na to sposób</i> (podręcznik, s. 32–33) ćwiczenia – analiza wyników pomiarów, wyznaczenie średniej 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik <i>Jest na to sposób</i> (podręcznik, s. 32–33) dotatki matematyczne 2 i 5 (podręcznik, s. 289–290, 292) stopery, linijki, ołówki, deski, kulki ilustracje (podręcznik, s. 30–31) kalkulator

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		wartości średniej		i jej niepewności • dyskusja	
3	1.4. Opisywanie zależności między wielkościami	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciami: proporcjonalność prosta, proporcjonalność odwrotna, zależność liniowa (funkcja liniowa), współczynnik kierunkowy • interpretuje wzory opisujące zależności wielkości fizycznych • interpretuje wykresy zależności liniowych • sporządza wykresy zależności liniowych • opisuje za pomocą wzorów zależności liniowe przedstawione na wykresie 	ogólne: V; szczegółowe: I.6, I.7, I.8, I.9, I.19; ponadto: I.1, I.8 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • analiza danych w tabelach i wykresach zależności liniowych (podręcznik, s. 37–40) połączona z dyskusją • rozwiązanie i analiza przykładów (podręcznik, s. 37–38, s. 42) • rozwiązywanie zadań (podręcznik, s. 43) 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • przykłady (podręcznik, przykład 1 s. 37–38, przykład 2 s. 42) • ramki <i>Przykłady proporcjonalności prostej, Przykłady proporcjonalności odwrotnej</i> (podręcznik, s. 36, 41) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 40) • Książka Nauczyciela • kalkulator
4–5	1.5. Wielkości wektorowe	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia wielkości wektorowe i skalary • określa cechy wektora • wykonuje graficznie działania na wektorach: dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie przez liczbę • posługuje się współrzędnymi wektora w układzie współrzędnych • wykonuje działania na wektorach (dodawanie, odejmowanie, mnożenie i dzielenie przez liczbę), posługując się ich współrzędnymi • rozwiązuje zadania związane z działaniami na wektorach 	ogólne: I; szczegółowe: I.5, I.6, I.7	<ul style="list-style-type: none"> • wykład – rozróżnienie: wektory i skalary, cechy wektorów • analiza diagramów (podręcznik, s. 46, 47) • rozwiązanie i analiza przykładu • ćwiczenia – rozwiązywanie zadań • analiza tekstu: <i>Fizyka nie tylko na lekcjach</i> (podręcznik s. 35-37) 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (podręcznik, s. 45–49, lub inne) • diagramy <i>Dodawanie wektorów, Odejmowanie wektorów</i> (podręcznik, s. 46, 47) • przykład (podręcznik, s. 49–50) • dla nauczyciela.pl scenariusz – <i>Opisywanie zależności między wielkościami</i> • dodatki matematyczna 8,10–12 (podręcznik, s. 294–297) • zbiór zadań
2. Ruch prostoliniowy (14 godzin)					
6–7	2.1. Opis ruchu prostoliniowego	<ul style="list-style-type: none"> • rozumie, co to znaczy, że ruch jest pojęciem względnym • posługuje się pojęciem punktu materialnego • określa położenie punktu materialnego • posługuje się pojęciem wektora położenia • posługuje się pojęciami: układ odniesienia, wektor przemieszczenia, opisując ruch • rozróżnia pojęcia: wektor położenia ciała, wektor przemieszczenia, droga • przedstawia graficznie w wybranym układzie odniesienia wektory położenia i wektor przemieszczenia • opisuje wektory przemieszczeń podczas ruchu ciał po prostej 	ogólne: I, III, V; szczegółowe: I.5, I.7, I.10, I.11, I.12, I.19, II.1, II.2, II.3; ponadto: I.1, I.3, I.4, I.9, II.1, II.2 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • burza mózgów – uczniowie analizują względność ruchu • pogadanka • rozwiązanie i analiza przykładu • ćwiczenia – rozwiązywanie zadań • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (podręcznik, s. 56–58, lub inne) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 56) • przypomnij sobie 2 (podręcznik, s. 5) • dodatki matematyczne 8 i 12 (podręcznik, s. 294, 296–297) • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • zbiór zadań

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<ul style="list-style-type: none"> wykonuje działania na wektorach przemieszczeń rozwiązuje zadania związane z określaniem położenia ciała i dotyczące opisu przemieszczeń podczas ruchu prostoliniowego 			
8	2.2. Prędkość w ruchu prostoliniowym	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prędkości (wraz z jednostką) jako wielkości wektorowej; przelicza jednostki prędkości posługuje się pojęciami: współrzędna wektora prędkości, prędkość średnia, prędkość chwilowa analizuje na wybranych przykładach prędkości występujące w przyrodzie rozwiązuje zadania związane z obliczaniem prędkości średniej i chwilowej, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, IV; szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.7, II.3; ponadto: I.1, I.7, II.3, II.4 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka analiza materiałów – infografika: <i>Prędkości w przyrodzie</i> (podręcznik, s. 62–63) analiza przykładów 1 i 2 rozwiązania zadania (podręcznik, s. 61, 64) dyskusja ćwiczenia – rozwiązywanie zadań 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (podręcznik, s. 60–63, lub inne) infografika: <i>Prędkości w przyrodzie</i> (podręcznik, s. 62–63) tablice fizyczne zbiór zadań <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 kalkulator
9–10	2.3. Ruch jednostajny prostoliniowy	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza doświadczenie – badanie ruchu jednostajnego prostoliniowego sporządza i interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu jednostajnego prostoliniowego (prędkości, położenia, drogi) od czasu; dopasowuje prostą do danych przedstawionych w postaci wykresu; interpretuje nachylenie prostej i punkty przecięcia z osiami oblicza parametry ruchu jednostajnego prostoliniowego (prędkość i drogę), wykorzystując równanie tego ruchu (zależność $x(t)$) opisuje ruch jednostajny prostoliniowy, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości i drogi od czasu wyznacza położenie, wartość prędkości i drogę w ruchu jednostajnym na podstawie danych przedstawionych w postaci tabel i wykresów posługuje się pojęciem niepewności pomiaru uwzględnia niepewności przy sporządzaniu wykresów rozwiązuje zadania związane z ruchem jednostajnym prostoliniowym; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, III, V; szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.11, I.12, I.14, I.15, I.18, I.19, II.3, II.4, II.5, II.6; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, II.3, II.4, II.5, II.6, II.18b – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> doświadczenie – pokaz oraz w wykonaniu uczniów (podręcznik, doświadczenie 1., s. 67, i zadanie 5., s. 71) praca z podręcznikiem – analiza wykresów $x(t)$, $v(t)$ i $s(t)$ analiza przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 70) pogadanka dyskusja ćwiczenia – sporządzanie wykresów z uwzględnieniem niepewności pomiaru; rozwiązywanie zadań 	<ul style="list-style-type: none"> pojazd-zabawka o napędzie elektrycznym, telefon komórkowy (lub smartfon), przezroczyste linijki podręcznik przypomnij sobie <i>Zależność liniowa</i> (podręcznik, s. 66) dodatek matematyczny 14 (podręcznik, s. 298) wykresy (podręcznik, s. 65–69, 69) zbiór zadań <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 kalkulator
11–12	2.4. Ruch prostoliniowy zmienny	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela prędkość chwilową i prędkość średnią zna i stosuje pojęcie średniej wartości prędkości rozdziela pojęcia: średnia wartość prędkości i wartość wektora prędkości średniej rysuje i interpretuje wykresy ruchu $x(t)$, $v(t)$, $s(t)$ przy 	ogólne: I, II, IV, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.15, I.18, I.19, II.3, II.4, II.5, II.6; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4,	<ul style="list-style-type: none"> praca z podręcznikiem – analiza grafiki: <i>Ruch ze skokową zmianą wartości i zwrotu prędkości</i> (podręcznik, s. 73) i przykładu rozwiązania zadania 	<ul style="list-style-type: none"> tekst: <i>Ruch ze skokową zmianą wartości i zwrotu prędkości</i> (podręcznik, s. 73) podręcznik wykresy (podręcznik, s. 73, lub

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		skokowych zmianach prędkości i przy zmianach zwrotu prędkości	I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, II.3, II.4, II.5, II.6, II.18b – II etap edukacyjny	(podręcznik, s. 74) • ćwiczenia – indywidualnie lub w grupach – rozwiązywanie zadań • dyskusja	inne) • zbiór zadań • <i>Maturalne karty pracy</i> , cz. 1 • kalkulator
13–15	2.5. Przyspieszenie w ruchu zmiennym	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem przyspieszenia (wraz z jednostką) jako wielkością wektorową • opisuje ruch prostoliniowy jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami wartości prędkości i przyspieszenia od czasu • wyznacza wartości zmiany prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym na podstawie danych przedstawionych w postaci tabel i wykresów • sporządza i interpretuje wykresy zależności wartości prędkości i przyspieszenia w ruchu prostoliniowym jednostajnie zmiennym odczasu • przeprowadza doświadczenie – badanie ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego; analizuje jego wyniki • analizuje spadek swobodny i rzut pionowy • rozwiązuje zadania związane z ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, III, 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.18, I.19, II.3, II.4, II.6; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, II.3, II.7, II.8, II.16 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • dyskusja • analiza materiałów źródłowych połączona z pogadanką (podręcznik, s. 78, 80) • ćwiczenia – analiza ilustracji (rysunków, wykresów, zdjęć) • analiza przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 81) • rozwiązywanie zadań • doświadczenie (podręcznik, doświadczenie 2., s. 79) • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują wyniki doświadczenia) 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, wykresy, zdjęcia (podręcznik, s. 77–80, lub inne) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 76) • przypomnij sobie 8 (podręcznik, s. 8) • ramki <i>Zmiana prędkości, Zwrot przyspieszenia, Spadek swobodny i rzut pionowy</i> (podręcznik, s. 77, 78, 80) • zbiór zadań • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • kalkulator • rower z prędkościomierzem i przerzutką, stoper • Książka Nauczyciela • dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Przyspieszenie w ruchu zmiennym</i>
16–17	2.6. Położenie w ruchu jednostajnie zmiennym	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje za pomocą wzorów i wykresów ruch prostoliniowy jednostajnie zmienny, posługując się zależnościami położenia, wartości prędkości oraz drogi od czasu • wyznacza położenie, wartość prędkości, wartość przyspieszenia i drogę w ruchu jednostajnie zmiennym na podstawie danych przedstawionych w postaci tabel i wykresów • przeprowadza doświadczenie – badanie ruchu jednostajnie zmiennego; analizuje jego wyniki • sporządza i interpretuje wykresy zależności parametrów ruchu jednostajnie zmiennego (prędkości, położenia, drogi) od czasu; uwzględnia niepewności przy sporządzaniu wykresów • oblicza parametry ruchu jednostajnie zmiennego, wykorzystując zależności położenia, wartości prędkości oraz drogi od czasu (zależność $x(t)$) 	ogólne: I, II, III, V; szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.11, I.12, I.14, I.15, I.18, I.19, II.4, II.5, II.6; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, II.3, II.8 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • ćwiczenia – analiza tabel, wykresów, zdjęć; sporządzanie wykresów • rozwiązywanie zadań • doświadczenie – pokaz lub w wykonaniu uczniów (podręcznik, doświadczenie 3., s. 88) • analiza <i>Jest na to sposób</i> (podręcznik, s. 85–86) • praca z podręcznikiem – analiza przykładów 1 i 2 rozwiązania zadania (podręcznik, s. 87–88, 89) • dyskusja • analiza tekstu: <i>Komu przyda się</i> 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: tabele, wykresy, zdjęcia (podręcznik, s. 83–84, 86–87, lub inne) • <i>Jest na to sposób</i> (podręcznik, s. 85–86) • dodatek matematyczny 17 i 18 (podręcznik, s. 299–301) • równia pochyła, ciało w kształcie walca (np. bateria R-20), telefon komórkowy (lub smartfon), linijki • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • zbiór zadań

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania związane z ruchem prostoliniowym jednostajnie zmiennym; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących ruchów prostoliniowych rozwiązuje zadania lub problemy, wykorzystując informacje pochodzące z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących ruchów prostoliniowych 		wiedza z fizyki (podręcznik s. 91–93)	
18	Powtórzenie (Ruch prostoliniowy)	<ul style="list-style-type: none"> opisuje za pomocą wzorów i wykresów ruchy prostoliniowe jednostajny i jednostajnie zmienny, posługując się wielkościami wektorowymi: przemieszczeniem, prędkością i przyspieszeniem oraz zależnościami położenia, wartości i prędkości i przyspieszenia oraz drogi od czasu stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących ruchów prostoliniowych analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących ruchów prostoliniowych rozwiązuje zadania lub problemy, wykorzystując informacje pochodzące z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących ruchów prostoliniowych sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących ruchów prostoliniowych; formułuje wnioski i (jeśli to konieczne) ustala sposoby uzupełnienia wiedzy w tym zakresie 	ogólne: I, II, IV, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, I.14, I.15, I.17, I.18, I.19, II.1, II.2, II.3, II.4, II.5, II.6; ponadto: I.1, I.2, I.5, I.6, I.7, I.8, II.1, II.2, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o ruchach prostoliniowych ćwiczenia – rozwiązywanie zadań indywidualnie lub w grupach analiza <i>Sposobu na zadanie</i> i samodzielne rozwiązanie zadania analogicznego przez uczniów (podręcznik, s. 96–98) dyskusja samodzielna praca ucznia 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik <i>Sposób na zadanie</i> (podręcznik, s. 96–97) własne notatki zbiór zadań <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 testy (podręcznik, dla nauczyciela.pl, Generator, cz. 1, lub inne) kalkulator tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych
19	Sprawdzian (Ruch prostoliniowy)	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. 	ogólne: I–V; szczegółowe: I.1–I.9, I.14, I.15, I.17–I.19, II.1–II.6	<ul style="list-style-type: none"> samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> testy (na podstawie Generator, cz. 1)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
3. Ruch krzywoliniowy (12 godzin)					
20	3.1. Ruch krzywoliniowy	<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia pojęcia toru i drogi wskazuje w otoczeniu przykłady ruchów krzywoliniowych opisuje położenie punktu materialnego na płaszczyźnie i w przestrzeni za pomocą współrzędnych i wektora położenia wyznacza wektor przemieszczenia jako różnicę wektorów położenia końcowego i położenia początkowego opisuje ruch krzywoliniowy, posługując się wielkościami wektorowymi: przemieszczeniem i prędkością (wraz z jednostkami) rozwiązuje zadania dotyczące ruchu krzywoliniowego, posługując się pojęciami: prędkości średniej, prędkości chwilowej i przemieszczenia; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, IV; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.7, I.15, I.17, I.18, II.3; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, II.2, II.3, II.4 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> burza mózgów – przykłady ruchów krzywoliniowych pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji (podręcznik, s. 104–105) analiza porównania <i>Ruch krzywoliniowy a ruch prostoliniowy</i> (podręcznik, s. 103) analiza przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 105) ćwiczenia – indywidualnie lub w grupach – wyznaczenie wektora przemieszczenia, zaznaczanie wektora prędkości, rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (podręcznik, s. 104–105, lub inne) porównanie <i>Ruch krzywoliniowy a ruch prostoliniowy</i> (podręcznik, s. 103) dodatki matematyczne 15, 16 (podręcznik, s. 299) przykład (podręcznik, s. 105) linijki, ołówki, cyrkle, ekerki zbiór zadań <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 kalkulator
21–22	3.2. Rzut poziomy	<ul style="list-style-type: none"> wykazuje doświadczalnie niezależność ruchów w rzucie poziomym (w pionie i poziomie) opisuje rzut poziomy jako sumę ruchów prostych; analizuje go jako przykład ruchu dwuwymiarowego przedstawia graficznie tor ciała w rzucie poziomym; zaznacza wektor prędkości w różnych punktach toru; rozkłada go na składowe: poziomą i pionową opisuje położenie ciała w rzucie poziomym za pomocą współrzędnych x i y opisuje tor ruchu (zależność $y(x)$) w rzucie poziomym jako parabolę rozwiązuje zadania dotyczące rzutu poziomego; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, III, V; szczegółowe: I.2, I.4, I.5, I.6, I.7, I.10, I.11, I.12, I.15, I.16, I.18, I.19, II.3, II.7; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, II.16 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu doświadczenia – indywidualnie lub w grupach (podręcznik, doświadczenie 4., s. 107) analiza ilustracji i wykresów (podręcznik, s. 108–110) analiza przykładów 1 i 2 rozwiązania zadania (podręcznik, s. 106, 110–111) ćwiczenia – rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> monety, linijki, tektura, piłeczki podręcznik ilustracje (podręcznik, s. 108–110, lub inne) Ramka <i>Niezależność ruchów – praktyczny sposób na zadania</i> przykłady 1 i 2 (podręcznik, s. 106, 110–111) dodatek matematyczny 9, 18 (podręcznik, s. 294–295, 301) zbiór zadań <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
23	3.3. ^D Rzut ukośny – temat dodatkowy	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rzut ukośny jako sumę ruchów prostych; analizuje go jako przykład ruchu dwuwymiarowego przedstawia graficznie tor ciała w rzucie poziomym; zaznacza wektor prędkości w różnych punktach toru; rozkłada go na składowe: poziomą i pionową 		<ul style="list-style-type: none"> pogadanka dyskusja analiza przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 116) ćwiczenia – rozwiązywanie 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (podręcznik, s. 113–115, lub inne) przykład (podręcznik, s. 116) tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik,

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<ul style="list-style-type: none"> opisuje położenie ciała w rzucie poziomym za pomocą współrzędnych x i y opisuje tor ruchu (zależność $y(x)$) w rzucie poziomym jako parabolę opisuje i analizuje rzut ukośny; wyznacza zasięg rzutu rozwiązuje zadania dotyczące rzutu ukośnego; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 		zadań	<ul style="list-style-type: none"> s. 115) dodatki matematyczne 9, 17, 18 (podręcznik, s. 294–295, 299–300, 301) zbiór zadań
24–25	3.4. Prędkość w różnych układach odniesienia	<ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch względem różnych układów odniesienia wie, jak prędkość ciała w różnych układach odniesienia zależy od wzajemnej prędkości tych układów przeprowadza doświadczenia – badanie ruchu względem różnych układów odniesienia, korzystając z ich opisów; planuje i modyfikuje ich przebieg; przedstawia wyniki doświadczeń i wyciąga wnioski wyznacza prędkość ciała względem różnych układów odniesienia; graficznie ilustruje i oblicza prędkości względne dla ruchów wzdłuż prostej i na płaszczyźnie rozwiązuje zadania lub problemy dotyczące ruchu względem różnych układów odniesienia; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, III; szczegółowe: I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.10, I.11, I.12, I.15, II.1; ponadto: I.1, I.3, I.4, I.6, I.9, II.1 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> burza mózgów – analiza przykładów względności ruchu doświadczenie – w wykonaniu uczniów lub pokaz (doświadczenie 5., podręcznik, s. 119) pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, tekstu i przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 121–122) ćwiczenia – rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> walec np. bateria AA podręcznik przypomnij sobie <i>Względność ruchu</i> (podręcznik, s. 117) ilustracje (podręcznik, s. 118–120, lub inne) ramka <i>Prędkość względem różnych układów odniesienia</i> (podręcznik, s. 118) zbiór zadań <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 Książka Nauczyciela dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Prędkość w różnych układach odniesienia</i> kalkulator
26–27	3.5. Ruch po okręgu	<ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: okresu, częstotliwości, prędkości liniowej oraz przemieszczenia kąтового, prędkości kątowej (wraz z jednostkami) stosuje w obliczeniach związki między promieniem okręgu, prędkością kątową i prędkością liniową opisuje ruch niejednostajny po okręgu; rozróżnia prędkości kątowe średnią i chwilową; posługuje się pojęciem przyspieszenia kąтового (wraz z jednostką) rozwiązuje zadania związane z ruchem jednostajnym po okręgu, wykorzystując związki między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II; szczegółowe: I.1, I.3, I.5, I.6, I.16, II.3, II.8, II.9, II.11; ponadto: I.1, I.6, I.7, II.3 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, dodatku matematycznego 19: <i>Miara łukowa kąta – radian</i> i przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 123, 126–127, 302) ćwiczenia – rozwiązywanie zadań (indywidualnie lub w grupach) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik dodatek matematyczny: <i>Miara łukowa kąta – radian</i> (podręcznik, s. 302) ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 123–124, lub inne) <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 zbiór zadań karty pracy tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
28–29	3.6. Przyspieszenie dośrodkowe	<ul style="list-style-type: none"> wie, że przyspieszenie dośrodkowe wiąże się ze zmianą kierunku wektora prędkości; określa kierunek i zwrot przyspieszenia dośrodkowego; rozróżnia 	ogólne: I, II, IV, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.15, I.19,	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu analiza materiałów – infografika: 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik ilustracje (podręcznik, s. 128–131, lub inne)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>przyspieszenie dośrodkowe i przyspieszenie kątowe</p> <ul style="list-style-type: none"> opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami: prędkości liniowej, prędkości kątowej i przyspieszenia dośrodkowego (wraz z jednostkami) stosuje w obliczeniach związku między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową i przyspieszeniem dośrodkowym rozwiązuje zadania związane z ruchem jednostajnym po okręgu, wykorzystując związki między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową i przyspieszeniem dośrodkowym; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	II.3, II.8, II.9, II.11; ponadto: I.1, I.6, I.7, II.3 – II etap edukacyjny	<p><i>Zmiana prędkości w ruchu po okręgu</i> (podręcznik, s. 130–131), opis projektu (podręcznik, s. 133)</p> <ul style="list-style-type: none"> ćwiczenia (rozwiązywanie zadań indywidualnie lub w grupach) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> infografika: <i>Zmiana prędkości w ruchu po okręgu</i> (podręcznik, s. 130–132) diagramy z porównaniem ruchu prostoliniowego z krzywoliniowym i przyspieszenia dośrodkowego z kątowym (podręcznik, s. 129, 132) opis projektu (podręcznik, s. 133) <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 zbiór zadań karty pracy Książka Nauczyciela dlauczyciela.pl scenariusz – <i>Przyspieszenie dośrodkowe</i> kalkulator
30	Powtórzenie (Ruch krzywoliniowy)	<ul style="list-style-type: none"> realizuje i prezentuje projekt związany z badaniem ruchu (opisany w podręczniku lub inny) opisuje ruch krzywoliniowy na przykładach rzutu poziomego i ruchu po okręgu; posługuje się pojęciami: okresu, częstotliwości, prędkości liniowej, przemieszczenia kątowego, prędkości kątowej i przyspieszenia dośrodkowego stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących ruchu krzywoliniowego sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących ruchów postępowych, a w szczególności ruchu krzywoliniowego; formułuje wnioski i (gdy zaistnieje taka potrzeba) określa i ustala sposoby uzupełnienia osiągnięć w tym zakresie 	ogólne: I, II, IV, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.15, I.18, I.20, II.1, II.3, II.7, II.8, II.9, II.11; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, II.1, II.2, II.3, II.16 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o ruchach lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują projekt) analiza <i>Sposobu na zadanie</i> ćwiczenia – rozwiązywanie zadań indywidualnie lub w grupach dyskusja samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik <i>Sposobu na zadanie</i> (podręcznik, s. 136–138) własne notatki komputer, projektor zadania, testy (podręcznik, zbiór zadań, dlauczyciela.pl, Generator, cz.1, lub inne) <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 kalkulator tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych
31	Sprawdzian (Ruch krzywoliniowy)	<ul style="list-style-type: none"> sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. 	ogólne: I, II, IV, V; szczegółowe: I.1–I.7, I.15, I.18, I.19, II.1, II.3, II.7, II.8, II.9, II.11	<ul style="list-style-type: none"> samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> testy (na podstawie Generator, cz. 1)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
4. Ruch i siły (14 godzin)					
32–33	4.1. Siły	<ul style="list-style-type: none"> opisuje oddziaływanie, posługując się pojęciem siły jako wielkości wektorowej (wraz z jednostką) wyznacza i rysuje siłę wypadkową w przypadku sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą przeprowadza doświadczenie – badanie równoważenia się sił, korzystając z jego opisu; planuje i modyfikuje jego przebieg; przedstawia wyniki doświadczenia i wyciąga wnioski wyznacza graficznie siłę wypadkową w przypadku sił działających na płaszczyźnie w dowolnych kierunkach wykonuje graficznie rozkładanie siły na składowe; wyznacza składowe siły ciężkości na równi pochyłej wyjaśnia na przykładach praktyczne wykorzystanie dodawania sił i rozkładania ich na składowe rozwiązuje zadania lub problemy związane z dodawaniem sił i rozkładaniem ich na składowe; prowadzi obliczenia szacunkowe i analizuje otrzymany wynik; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, III, IV, V; szczegółowe: I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.10, I.11, I.15; ponadto: I.1, I.3, I.4, I.6, II.10, II.11, II.12, II.13, II.17, II.18c – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu doświadczenie, w grupach (doświadczenie 6., podręcznik, s. 143) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki: <i>Rozkład siły ciężkości na równi</i> i przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 145, 146–147, 148) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) ćwiczenia – rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> taśma klejąca, ołówki, klamerki do bielizny, nitki podręcznik przypomnij sobie 10, 11 (podręcznik, s. 9) ilustracje (podręcznik, s. 133–137, lub inne) infografika: <i>Rozkład siły ciężkości na równi</i> (podręcznik, s. 136–137) dotądki matematyczne 8–13, 17 (podręcznik, s. 294–298, 299–300) ramka <i>Równoważenie się sił</i> (podręcznik, s. 143) diagram <i>Składowe siły F_g</i> (podręcznik s. 145) zbiór zadań <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
34–35	4.2. Pierwsza i druga zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki; stosuje w obliczeniach związek między siłą i masą a przyspieszeniem stosuje pierwszą i drugą zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał; opisuje ruch ciał na równi pochyłej przeprowadza doświadczenia – bada, jak przyspieszenie zależy od siły i masy, korzystając z ich opisu; planuje i modyfikuje ich przebieg; przedstawia i analizuje ich wyniki, wyciąga wnioski sporządza i interpretuje wykresy zależności przyspieszenia od siły $a(F)$ i masy $a(m)$ oraz odwrotności masy $a(\frac{1}{m})$ na podstawie wyników doświadczeń; uwzględnia niepewności pomiarów i opory ruchu 	ogólne: I, II, III, IV, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.11, I.12, I.14, I.15, I.18, I.19, II.4, II.6, II.7, II.13, II.23; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, II.3, II.8, II.11, II.14, II.15, II.18a – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia – pokaz lub w wykonaniu uczniów, w grupach lub indywidualnie (doświadczenia 7.–9., podręcznik, s. 151, 153, 154) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, tekstu i przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 156–157) lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) ćwiczenia – sporządzanie wykresów, rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> kostki lodu, waga, kamera, wagonik lub samochodzik – zabawka, pudełka po zapałkach, monety, ołówki, nici, taśma klejąca, linijki podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 151–155, lub inne) tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 152) dotadek matematyczny 11 (podręcznik, s. 295) <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 zbiór zadań Książka Nauczyciela dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Pierwsza i druga zasada dynamiki</i>

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych dotyczących zasad dynamiki, m.in. historii ich formułowania • rozwiązuje zadania lub problemy związane z wykorzystaniem pierwszej i drugiej zasady dynamiki oraz równań ruchu 			<ul style="list-style-type: none"> • karty pracy • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
36–37	4.3. Trzecia zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki oraz pojęciem siły (jako wielkości wektorowej) • doświadczalnie ilustruje trzecią zasadę dynamiki; opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu, przedstawia jego wyniki i wyciąga wnioski • stosuje trzecią zasadę dynamiki do opisu zachowania się ciał; rysuje (przedstawia za pomocą wektorów) i opisuje siły wzajemnego oddziaływania ciał • analizuje wzajemne oddziaływanie i zachowanie się ciał, posługując się trzecią zasadą dynamiki • rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki 	ogólne: I, II, III; szczegółowe: I.6, I.7, I.10, I.11, I.12, II.13; ponadto: I.1, I.3, I.4, I.9, II.13, II.18a – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • doświadczenia – pokaz, w grupach, indywidualnie (doświadczenie: 10. i zadanie 4., podręcznik, s. 159, 160) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji • ćwiczenia (rozwiązywanie zadań lub problemów) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • deskorolki, liny, ciężarki, siłomierze • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 159–160, lub inne) • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • zbiór zadań • karty pracy
38–39	4.4. Siła tarcia	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje opory ruchu (opory ośrodka, tarcie statyczne, tarcie kinetyczne); rozróżnia współczynniki tarcia kinetycznego i tarcia statycznego, posługuje się nimi • opisuje ruch ciał, posługując się pojęciem siły tarcia; zaznacza wektor siły tarcia i określa jego cechy; omawia rolę siły tarcia na wybranych przykładach • wyjaśnia mikroskopową przyczynę występowania sił tarcia • przeprowadza doświadczenia – bada zależność tarcia od przyłożonej siły i rodzaju powierzchni oraz siły nacisku, korzystając z ich opisu; przedstawia i analizuje wyniki doświadczenia (wykres zależności tarcia od przyłożonej siły zewnętrznej oraz siły nacisku), wyciąga wnioski i wyznacza współczynnik tarcia • zna metody wyznaczania współczynnika tarcia; doświadczalnie wyznacza wartość współczynnika tarcia na podstawie analizy ruchu ciała na równi • wyodrębnia informacje kluczowe z tekstów, tabel, wykresów i rysunków • rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem ciał – z uwzględnieniem sił tarcia i wykorzystaniem 	ogólne: I, II, III, IV, V; szczegółowe: I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.11, I.12, I.14, I.15, I.17, I.18, I.19, II.17, II.23, II.26d; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.8, I.9, II.11 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • burza mózgów – co wiemy o tarciu • pogadanka – rodzaje tarcia, przyczyny jego występowania • doświadczenia – pokaz lub w grupach (doświadczenia 11.–13., podręcznik, s. 150–151, 153) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, tabeli, dodatku matematycznego i przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 166–167) • ćwiczenia – rozwiązywanie zadań lub problemów • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • pudełka od zapalek, tektura, książki z lakierowanymi okładkami, monety, ołówki, nici, klocki, kątomierze, taśma klejąca, linijki • dodatek matematyczny 17 (podręcznik, s. 299–300) • diagram porównanie tarcia kinetycznego i statycznego (podręcznik s. 163) • ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 161–165, lub inne) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 161, 164) • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • zbiór zadań • karty pracy • tablice fizyczne • Multibook film – <i>Wyznaczanie współczynnika tarcia</i> • kalkulator

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		drugiej zasady dynamiki			
40–41	4.5. Siła dośrodkowa	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje siłę dośrodkową jako przyczynę ruchu jednostajnego po okręgu; podaje przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej analizuje jakościowo zależność między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem okręgu, z wykorzystaniem drugiej i trzeciej zasady dynamiki doświadczalnie bada związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem okręgu w ruchu jednostajnym po okręgu; opracowuje jakościowo wyniki doświadczenia i wyciąga wnioski opisuje ruch po okręgu, posługując się pojęciami: okresu, częstotliwości, prędkości liniowej, prędkości kątowej oraz przyspieszenia dośrodkowego i siły dośrodkowej stosuje w obliczeniach związku między promieniem okręgu, prędkością kątową, prędkością liniową i przyspieszeniem dośrodkowym a siłą dośrodkową; oblicza parametry ruchu jednostajnego po okręgu oraz wartość siły dośrodkowej rozwiązuje zadania lub problemy związane z ruchem po okręgu, z wykorzystaniem związku między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem okręgu 	ogólne: I, II, III, V; szczegółowe: I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.11, I.12, I.14, I.15, I.18, I.19, II.8, II.9, II.10, II.13, II.17, II.26c; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.8, I.9, II.10, II.11, II.13, II.15 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – od czego zależy siła dośrodkowa doświadczenia – pokaz lub w grupach (doświadczenia 14. i 15., podręcznik, s. 168, 174) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografiki <i>Siły w ruchu krzywoliniowym</i> (podręcznik, s. 171) praca z podręcznikiem – analiza opisów doświadczeń, (podręcznik, s. 175) analiza rozwiązania <i>Jest na to sposób</i> i przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 172–173, 175–176) ćwiczenia – rozwiązywanie zadań lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> wygięte blaszki, kulki, plastikowe butelki 0,5 l, wagi elektroniczne, żyłka wędkarska, rurki z długopisu, kolorowa nitka, linijki, klipsy biurowe, metronomy podręcznik przypomnij sobie <i>Przyspieszenie dośrodkowe</i> (podręcznik, s. 170) ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 169–170, lub inne) ramka <i>Od czego zależy siła dośrodkowa?</i> (podręcznik, s. 170) <i>Jest na to sposób</i> (podręcznik, s. 172–173) infografika: <i>Siły w ruchu krzywoliniowym</i>, s. 171) <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 zbiór zadań Multiteka film – <i>Badanie od czego zależy siła dośrodkowa</i> Książka Nauczyciela dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Siła dośrodkowa</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
42–43	4.6. Siły bezwładności	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela układy inercjalne i nieinercjalne; omawia różnice między opisami ruchu ciał w układach inercjalnych i nieinercjalnych posługuje się pojęciem siły bezwładności; stosuje to pojęcie do opisu ruchu ciał w układach nieinercjalnych doświadczalnie demonstruje zachowanie ciał poruszających się z przyspieszeniem stosuje zasadę równoważności układów inercjalnych (zasadę względności Galileusza) doświadczalnie ilustruje stan nieważkości i działanie siły odśrodkowej opisuje stan nieważkości, stan przeciążenia i stan Dniedociążenia; podaje warunki i przykłady ich 	ogólne: I, II, III, IV, V; szczegółowe: I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.10, I.11, I.12, I.15, I.18, I.19, II.18, II.19, II.26a, IV.8; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.9, II.10, II.11, II.14, II.15, II.17 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia – pokaz, w grupach lub indywidualnie (doświadczenia 16.–18., podręcznik, s. 177, 184, 185) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, infografiki: <i>Nieważkość na orbicie</i> oraz przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 183–184, 186–187) ćwiczenia – analiza doświadczeń, rozwiązywanie 	<ul style="list-style-type: none"> wózki, kulki, plastikowa butelka, wiaderko, linka, okrągły talerz lub karuzela, piłeczka podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 178, 180–181, 184–185, lub inne) tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 178) infografika: <i>Nieważkość na orbicie</i> (podręcznik, s. 182–183) diagramy z zestawieniem układu inercjalnego i nieinercjalnego

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		występowania <ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania lub problemy związane z siłami bezwładności oraz opisami zjawisk (ruchu ciał) w układach inercjalnych i nieinercjalnych 		zadań <ul style="list-style-type: none"> lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) dyskusja 	(podręcznik, s. 181, 184, 186) <ul style="list-style-type: none"> ramka <i>Zwrot siły bezwładności</i> (podręcznik, s. 185) <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 zbiór zadań Multibook film – <i>Bezwładność</i> <i>Książka Nauczyciela</i> dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Siły bezwładności</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
44	Powtórzenie (Ruch i siły)	<ul style="list-style-type: none"> realizuje i prezentuje projekt <i>Siła Coriolisa</i> opisany w podręczniku (lub własny) dokonuje syntezy wiedzy o ruchu i siłach; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących ruchu i sił sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących ruchu i sił – rozwiązuje test (lub zestaw zadań); formułuje wnioski oraz (gdy zaistnieje taka potrzeba) określa i ustala sposoby uzupełnienia osiągnięć w tym zakresie 	ogólne: I, II, III, IV, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.15, I.17, I.18, I.19, II.4, II.6, II.7, II.8, II.9, II.10, II.12, II.13, II.17, II.19, II.23, II.26a,d, IV.8; ponadto: I.1, I.2, I.6, I.7, II.3, II.10, II.11, II, 12, II.13, II.14, II.15, II.17 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka – co wiemy o ruchu i siłach lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują projekt <i>Siła Coriolisa</i>) analiza <i>Sposobu na zadanie</i> ćwiczenia – rozwiązywanie zadań indywidualnie lub w grupach dyskusja samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> podręcznik projekt <i>Siła Coriolisa</i> (podręcznik, s. 188) lub inny <i>Sposób na zadanie</i> (podręcznik, s. 191–193) <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 zadania, testy (podręcznik, zbiór zadań, <i>Książka Nauczyciela</i>, dlanauczyciela.pl, Generator, cz.1, lub inne) tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator własne notatki
45	Sprawdzian (Ruch i siły)	<ul style="list-style-type: none"> Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. 	ogólne: I–V; szczegółowe: I.1–I.7, I.15, I.17, I.18, I.19, II.4, II.6 – II.10, II.12, II.13, II.17, II.19, II.23, II.26a,d, IV.8	<ul style="list-style-type: none"> samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> testy (na podstawie Generator, cz. 1)

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
5. Energia i pęd (12 godzin)					
46–47	5.1. Praca i energia	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem pracy mechanicznej (wraz z jednostką) • opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii • analizuje zależność pracy od kąta między kierunkiem wektora siły a kierunkiem ruchu ciała • określa, jak zmienia się energia w przypadku pracy dodatniej, a jak – w przypadku pracy ujemnej • wymienia różne formy energii, podaje ich przykłady w otoczeniu • analizuje przemiany energii na wybranych przykładach; posługuje się pojęciem układu izolowanego • rozwiązuje zadania lub problemy związane z obliczaniem pracy mechanicznej i energii; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.4, I.5, I.7, I.15, I.18, I.19, II.12, II.17, II.20; ponadto: I.1, I.2, I.6, II.11, II.12, III.1, III.5; – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka z elementami wykładu • burza mózgów – formy energii • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, diagramu (podręcznik, s. 196–198), infografiki <i>Formy energii</i> (podręcznik, s. 202–203) • analiza ramki <i>Obliczanie pracy – dwa ważne przypadki</i> i przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 199, 200–201) • ćwiczenia – rozwiązywanie zadań indywidualnie lub w grupach • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 196–198, 200, lub inne) • diagram opisujący różne rodzaje energii (podręcznik, s. 197), • ramka <i>Obliczanie pracy – dwa ważne przypadki</i> (podręcznik, s. 199) • infografika <i>Formy energii</i> (podręcznik, s. 202–203) • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • zbiór zadań • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
48	5.2. Moc	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem mocy (wraz z jednostką) • interpretuje pole pod wykresem zależności siły od drogi $F(s)$ jako wykonaną pracę • Interpretuje pole pod wykresem zależności mocy od czasu $P(t)$ jako wykonaną pracę • posługuje się zależnością mocy od siły i prędkości • rozwiązuje zadania lub problemy związane z obliczaniem mocy • w obliczeniach korzysta z wykresów $P(t)$ i $F(s)$, prowadzi obliczenia szacunkowe i poddaje analizie otrzymany wynik; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.15, I.18, I.19, II.20, II.22; ponadto: I.1, I.2, I.6, III.2 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji i wykresów (podręcznik s. 204–206) • analiza przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 206–207) • ćwiczenia – rozwiązywanie zadań indywidualnie lub w grupach • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 204–206, lub inne) • przypomnij sobie <i>Pole pod wykresem</i> (podręcznik, s. 205) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 205) • zbiór zadań • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
49–50	5.3. Energia potencjalna i energia kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej (wraz z jednostką) • wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji i energii kinetycznej • wykazuje, że praca wykonana nad ciałem przez siłę równoważącą siłę ciężkości jest równa przyrostowi energii potencjalnej ciała • wykazuje, od czego zależy, a od czego nie zależy energia potencjalna ciała; ilustruje to doświadczalnie 	ogólne: I, II, III, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.4, I.5, I.6, I.10, I.11, I.12, I.15, I.18, I.19, II.4, II.13, II.17, II.20, II.21; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.9, III.3, III.4, III.5 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka z elementami wykładu • burza mózgów – przemiany energii • doświadczenie – w grupach lub indywidualnie (doświadczenie 19., podręcznik, s. 208) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, zdjęć, wykresów, 	<ul style="list-style-type: none"> • kulka, nitka, stojak, ołówek • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 208–213, lub inne) • Infografika <i>Przemiany energii</i> (podręcznik, s. 210–211) • <i>Jest na to sposób</i> (podręcznik, s. 213–214) • zbiór zadań

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<ul style="list-style-type: none"> wie, że energia potencjalna ciała zależy od poziomu odniesienia wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk i analizy ruchu ciał umie prześledzić przemiany energii na wybranych przykładach posługuje się pojęciem sprawności urządzeń mechanicznych; umie obliczyć sprawność oblicza energię potencjalną i energię kinetyczną ciała rozwiązuje zadania lub problemy związane z energią potencjalną i energią kinetyczną, korzystając ze wzorów na energię i z zasady zachowania energii; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 		<ul style="list-style-type: none"> infografiki <i>Przemiany energii</i> (podręcznik, s. 208–212) analiza <i>Sposobu na zadanie</i> z wykorzystaniem zasady zachowania energii do obliczania prędkości oraz przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 213–214, 215–216) ćwiczenia – analiza przemian energii, rozwiązywanie zadań indywidualnie lub w grupach lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 Książka Nauczyciela dlanauczyciela.pl tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
51	5.4. Pęd	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem pędu (wraz z jednostką) oraz zależnością pędu od masy i prędkości doświadczalnie bada zderzenia ciał i odrzut, dochodząc do zasady zachowania pędu wykorzystuje zasadę zachowania pędu do opisu zachowania się izolowanego układu ciał; potrafi poprawnie wskazać układ izolowany, w którym ma zastosowanie zasada zachowania pędu rozwiązuje zadania lub problemy związane z pędem i z zasadą zachowania pędu, przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, III, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.4, I.5, I.6, I.7, I.10, I.11, I.12, I.15, I.18, I.19, II.14, II.15, II.26b; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.9 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka doświadczenia – pokaz lub w grupach (doświadczenia: 20.–21., podręcznik, s. 218–219) praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń (podręcznik, s. 217–221) analiza przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 221–222) ćwiczenia – indywidualnie lub w grupach – opracowanie wyników doświadczeń, rozwiązywanie zadań dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> jednakowe wagoniki, proste odcinki toru, kamera, obciążniki, sprężyny, nici, waga podręcznik ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 217–221, lub inne) ramki <i>Czy spadające jabłko ma pęd znikąd?</i> i <i>Praktyczne wnioski z wektorowego charakteru pędu</i> (podręcznik, s. 220, 221) zbiór zadań Multiteka film – <i>Zasada zachowania pędu (zderzenie niesprężyste)</i> <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 Książka Nauczyciela dlanauczyciela.pl scenariusz – <i>Pęd. Zasada zachowania pędu</i> tablice fizyczne karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych kalkulator
52–53	5.5. Zderzenia	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela i analizuje zderzenia sprężyste i niesprężyste; podaje przykłady zderzeń sprężystych i niesprężystych analizuje zderzenia niesprężyste; stosuje zasadę zachowania pędu do opisu zderzeń niesprężystych; 	ogólne: I, II, III, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.4, I.5, I.6, I.7, I.10, I.11, I.12,	<ul style="list-style-type: none"> pogadanka z elementami wykładu doświadczenia – pokaz lub 	<ul style="list-style-type: none"> rzutki, pudełka kartonowe, kamera, monety, linijki, piłeczki pingpongowe i kauczukowe

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>wykorzystuje ją w obliczeniach</p> <ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego suma energii kinetycznych zderzających się ciał jest większa przed zderzeniem niesprężystym niż po nim • doświadczalnie bada zderzenia ciał oraz wyznacza masę lub prędkość jednego z ciał, korzystając z zasady zachowania pędu • analizuje zderzenia sprężyste; stosuje zasadę zachowania energii kinetycznej i zasadę zachowania pędu do opisu zderzeń sprężystych; wykorzystuje ją w obliczeniach • rozróżnia zderzenia centralne i niecentralne • analizuje i opisuje zderzenia sprężyste ciał o takich samych i różnych masach • rozwiązuje zadania lub problemy dotyczące zderzeń sprężystych i niesprężystych; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	I.18, I.19, II.1, II.7., II.14, II.15, II.16, II.20, II.26b; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.9, II.1, III.3, III.5 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • w grupach oraz indywidualnie (doświadczenia: 22.–24. i opisane w zadaniu 5., podręcznik, s. 225–225, 220) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń, ramki <i>Zderzenia kul i walców</i> (podręcznik, s. 223–227) • analiza przykładów rozwiązań zadań (podręcznik, s. 226–227, 228–229) • ćwiczenia – indywidualnie lub w grupach – opracowanie wyników doświadczeń, rozwiązywanie zadań • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 217–221, lub inne) • ramka <i>Zderzenia kul i walców</i> (podręcznik, s. 224) • ramka <i>Zderzenia sprężyste ciał o jednakowej masie</i> (podręcznik, s. 226–227) • <i>Jest na to sposób</i> (podręcznik, s. 228–229) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 225) • zbiór zadań • Multibook film – <i>Zderzenia przy dużych prędkościach</i> • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
54–55	5.6. Pęd a zasady dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> • interpretuje pierwszą zasadę dynamiki jako taką, gdzie pęd ciała nie ulega zmianie • interpretuje drugą zasadę dynamiki jako związek między zmianą pędu i popędem siły • posługuje się drugą zasadą dynamiki w postaci $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$; wykorzystuje ją w obliczeniach • posługuje się zasadą niezależności ruchów w postaci z pędem • analizuje doświadczalnie zderzenia niecentralne, posługując się zasadą niezależności ruchów • analizuje zderzenia niecentralne, posługując się zasadami zachowania pędu i energii • rozwiązuje zadania lub problemy z wykorzystaniem zasady zachowania pędu i drugiej zasady dynamiki w postaci $\Delta\vec{p} = \vec{F}\Delta t$; przeprowadza obliczenia, posługując się kalkulatorem 	ogólne: I, II, III, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.4., I.5, I.6, I.7, I.10, I.11, I.12, I.18, I.19, II.1, II.7, II.13, II.14, II.15, II.16, II.20; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.9, II.1, III.3, III.5 – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • doświadczenie – w grupach lub indywidualnie (doświadczenia: 25., podręcznik, s. 234) • praca z podręcznikiem – analiza: ilustracji, opisu doświadczenia, ramki, przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 236–237) • ćwiczenia – indywidualnie lub w grupach – opracowanie wyników doświadczeń, rozwiązywanie zadań • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują efekty pracy własnej) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 231–233, lub inne) • ramka <i>Zasady zachowania w zderzeniu niesprężystym</i> (podręcznik, s. 235) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 233) • zbiór zadań • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1 • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator
56	Powtórzenie (Energia i pęd)	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje tekst: <i>Czy można biegać po wodzie</i> (lub inne materiały źródłowe); wyodrębnia z tekstów, tabel, ilustracji informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu, posługuje się nimi i przedstawia je w różnych postaciach; wykorzystuje 	ogólne: I, II, III, IV, V; szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.15, I.18, I.19, II.1, II.4, II.7, II.12, II.13, II.14, II.15, II.16,	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka – co wiemy o energii i pędzie • analiza tekstu popularnonaukowego <i>Czy można biegać po wodzie</i> (podręcznik, 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • tekst: <i>Czy można biegać po wodzie</i> (podręcznik, s. 238–239, lub inny) • zadania, testy (podręcznik,

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>informacje pochodzące z analizy tekstu populamonaukowego do rozwiązywania zadań lub problemów</p> <ul style="list-style-type: none"> • syntetyzuje wiedzę o energii i pędzie; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności dotyczące energii i pędu • stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania zadań i problemów dotyczących energii i pędu • sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących energii i pędu; formułuje wnioski oraz (gdy zaistnieje taka potrzeba) określa i ustala sposoby uzupełnienia osiągnięć w tym zakresie 	<p>II.17, II.20, II.21, II.22, II.26b; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.9, II.1, I.2, II.11, II.12, III.1, III.3, III.4, III.5 – II etap edukacyjny</p>	<p>s. 238–239)</p> <ul style="list-style-type: none"> • lekcja „odwrócona” (uczniowie prezentują wyniki analizy tekstu) • ćwiczenia – rozwiązywanie zadań indywidualnie lub w grupach • dyskusja • samodzielna praca ucznia 	<p><i>Maturalne karty pracy</i>, cz.1, zbiór zadań, Książka Nauczyciela, dlaNauczyciela.pl, Generator, cz. 1, lub inne)</p> <ul style="list-style-type: none"> • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych • kalkulator • własne notatki
57	Sprawdzian (Energia i pęd)	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych. 	<p>ogólne: I–V; szczegółowe: I.1– I.7, I.15, I.18, I.19, II.1, II.4, II.7, II.12–II.17, II.20–II.22, II.26b</p>	<ul style="list-style-type: none"> • samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> • testy (na podstawie Generator, cz. 1)
6. Hydrostatyka (8 godzin)					
58–59	6.1. Ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem ciśnienia wraz z jednostką; stosuje pojęcie ciśnienia do wyjaśniania zjawisk • po służy się prawem Pascala oraz wyjaśnia zjawiska za pomocą tego prawa • przeprowadza doświadczenia związane z przenoszeniem ciśnienia, korzystając z ich opisów; wnioskuje na podstawie ich wyników • wskazuje przykłady urządzeń hydraulicznych i opisuje zasadę ich działania • rozwiązuje zadania i problemy związane z ciśnieniem oraz prostymi urządzeniami hydraulicznymi 	<p>ogólne: I, II, III szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.7, I.10, I.11, I.12, I.15, II.24; ponadto: I.1, I.3, I.4, I.6, I.7, I.9, V.3, V.5 – II etap edukacyjny</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka – co wiemy o ciśnieniu • doświadczenia: pokaz lub praca w grupach (podręcznik, doświadczenia 26. i 27., s. 254, 255) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń • ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach – rozwiązywanie zadań) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • strzykawki: trzy o poj. 20 cm³ i jedna o poj. 2 cm³, wężyk do łączenia strzykawek • ilustracje: rysunki, zdjęcia (podręcznik, s. 251–257 lub inne) • ramka <i>Ciśnienie wokół nas</i> (podręcznik, s. 251) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 253) • zbiór zadań cz. 1 • <i>Maturalne karty pracy</i>, cz. 1
60–61	6.2. Ciśnienie hydrostatyczne i atmosferyczne	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem ciśnienia hydrostatycznego oraz stosuje je do obliczeń i wyjaśniania zjawisk • przeprowadza doświadczenia związane z przenoszeniem ciśnienia, korzystając z ich opisów; wnioskuje na podstawie ich wyników • zna prawo naczyni połączonych; analizuje równowagę 	<p>ogólne: I, II, III, V szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.7, I.8, I.10, I.11, I.12, I.15, I.18, I.19, II.24; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8,</p>	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • doświadczenia uczniowskie (doświadczenia 28–30) • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, opisów doświadczeń 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • strzykawki: jedna o poj. 2 cm³ i dwie o poj. 20 cm³, wężyk, butelka po wodzie mineralnej, gwóźdź, waga elektroniczna, zakrętka od słoika,

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
		<p>cieczy w naczyniach połączonych</p> <ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; stosuje pojęcie ciśnienia atmosferycznego do wyjaśniania zjawisk • wie, od czego zależy ciśnienie atmosferyczne, i w jaki sposób • rozwiązuje zadania i problemy związane z ciśnieniem hydrostatycznym i atmosferycznym 	I.9, V.1, V.2, V.4, V.6, V.9b,d – II etap edukacyjny	<p>i przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 268)</p> <ul style="list-style-type: none"> • dyskusja • ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań 	<p>zapalki, sznurek, 5-litrowa butelka wody mineralnej</p> <ul style="list-style-type: none"> • ilustracje (podręcznik, s. 259–267 lub inne) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 258, 259, 265) • ramka <i>Wyjaśnienie paradoksu hydrostatycznego</i> (podręcznik, s. 263) • zbiór zadań cz. 1 • <i>Maturalne karty pracy cz. 1</i> • dlaNauczyciela.pl scenariusz – <i>Ciśnienie hydrostatyczne i atmosferyczne</i>
62–63	6.3. Siła wyporu	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem siły wyporu oraz prawem Archimedesesa dla cieczy i gazów • stosuje do obliczeń prawo Archimedesesa • analizuje siły działające na ciało całkowicie i częściowo zanurzone w cieczy, objaśnia warunki pływania ciał • rozwiązuje zadania i problemy związane z siłą wyporu i siłą parcia, wykorzystując prawo Archimedesesa 	ogólne: I, II, V szczegółowe: I.1, I.3, I.4, I.6, I.7, I.15, I.19, II.24, II.25; ponadto: I.1, I.6, V.6, V.7, V.9a,e – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • pogadanka • praca z podręcznikiem – analiza ilustracji, infografika (podręcznik, s. 274–275) • analiza przykładu rozwiązania zadania (podręcznik, s. 277–278) • dyskusja • ćwiczenia uczniowskie – rozwiązywanie zadań 	<ul style="list-style-type: none"> • podręcznik • ilustracje (podręcznik, s. 270–276 lub inne) • infografika <i>Warunki pływania ciał</i> (podręcznik, s. 274–275) • tekst: <i>A to ciekawe</i> (podręcznik, s. 276) • karty pracy • zbiór zadań cz. 1 • <i>Maturalne karty pracy cz. 1</i> • kalkulator
64	Powtórzenie (Hydrostatyka)	<ul style="list-style-type: none"> • realizuje i prezentuje projekt <i>Fontanna Herona</i> opisany w podręczniku (lub własny) • syntetyzuje wiedzę z hydrostatyki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności; posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych • stosuje zdobytą wiedzę z hydrostatyki do rozwiązywania zadań i problemów • sprawdza i ocenia stopień opanowania wymagań dotyczących hydrostatyki – rozwiązuje zestaw zadań; formułuje wnioski i (gdy zaistnieje taka potrzeba) ustala sposoby uzupełnienia wymaganych osiągnięć w tym zakresie 	ogólne: I, II, III, V szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.15, I.18, I.19, II.24, II.25; ponadto: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.9, V.1, V.2, V.3, V.4, V.5, V.6, V.9a,b,d,e – II etap edukacyjny	<ul style="list-style-type: none"> • odwrócona lekcja (uczniowie prezentują projekt i efekty pracy własnej) • pogadanka – co wiemy z hydrostatyki • analiza <i>Sposobu na zadanie</i> (podręcznik, s. 281–282) • ćwiczenia uczniowskie (indywidualne lub w grupach – rozwiązywanie zadań) • dyskusja 	<ul style="list-style-type: none"> • opis projektu: <i>Fontanna Herona</i> (podręcznik, s. 279) • podręcznik • własne notatki • zadania, testy (podręcznik, s. 81–82, zbiór zadań cz. 1, dlaNauczyciela.pl, generator cz. 1) • <i>Maturalne karty pracy cz. 1</i> • kalkulator • tablice fizyczne • karta wybranych wzorów i stałych fizykochemicznych
65	Sprawdzian	<ul style="list-style-type: none"> • Sprawdzenie stopnia opanowania wymagań ogólnych, 	ogólne: I, II, III, V	<ul style="list-style-type: none"> • samodzielna praca uczniów 	<ul style="list-style-type: none"> • testy (na podstawie Generator,

Nr lekcji	Zagadnienie (temat lekcji)	Osiągnięcia ucznia* Uczeń:	Numer wymagania w podstawie programowej	Metody pracy	Środki dydaktyczne i materiały pomocnicze dla nauczyciela
	(Hydrostatyka)	szczegółowych, przekrojowych, doświadczalnych i kluczowych.	szczegółowe: I.1, I.2, I.3, I.4, I.6, I.7, I.8, I.15, I.18, I.19, II.24, II.25		cz. 1)