

Program nauczania  
Fizyka  
GPI OSSP

Program powstał na podstawie materiałów wydawnictwa Nowa Era, którego podręcznik jest wykorzystywany na lekcji fizyki i jest jego autorską modyfikacją. Program obejmuje pierwszą klasę i jest realizowany w szkołach GPI i OSSP

*Kursywą oznaczono treści dodatkowe*

Temat lekcji	Treści nauczania	Metody pracy	Środki nauczania	Uwagi
1	2	3	4	5
<b>Rozdział I. Pierwsze spotkania z fizyką</b>				
<b>Temat 1. Organizacja zajęć na lekcjach fizyki. Przepisy BHP. Czym zajmuje się fizyka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zasady higieny i bezpieczeństwa przy wykonywaniu pomiarów i doświadczeń fizycznych</li> <li>Zapoznanie z przedmiotowym systemem oceniania</li> <li>Jak fizycy poznają świat</li> <li>Po co nam fizyka</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pogadanka nauczyciela</li> <li>Wspólna obserwacja (omówienie kilku problemów i opisanie ich z punktu widzenia fizyka i innego obserwatora)</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, komputer z dostępem do Internetu, środki potrzebne do wykonania doświadczenia proponowanego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Ważne jest zwrócenie uwagi, że do doświadczeń możemy wykorzystywać zwykłe codzienne przedmioty. Propozycja doświadczenia z <i>Księżki nauczyciela</i>
<b>Temat 2. Jednostki i pomiary</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Każdy pomiar obarczony jest jakąś niepewnością</li> <li>Dokładność przyrządu</li> <li>Układ SI</li> <li>Rozróżnienie pojęć: wielkość fizyczna i jednostka wielkości fizycznej</li> <li>Przykłady doświadczeń fizycznych i pomiarów</li> <li>Sposób zapisu wyniku pomiaru</li> <li>Używane przedrostki, np. mili-, mikro-, kilo- itp.</li> <li>Przeliczanie jednostek czasu i długości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia uczniowskie (polegające na mierzeniu wybranych wielkości fizycznych)</li> <li>Pokaz</li> <li>Praca w zespołach</li> <li>Prezentacja wyników pomiarów</li> <li>Praca z podręcznikiem (porównanie rozmiarów różnych ciał)</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, miary z podziałką milimetrową, suwmiarka, śruba mikrometryczna, stoper, waga laboratoryjna lub inna dostępna, inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Uczniowie wykonując pomiary długości, np. ławki, bez trudu zauważają, że ich wyniki są różne. Można wprowadzić pojęcie średniej arytmetycznej wyników kilku pomiarów tej samej wielkości fizycznej. Propozycja doświadczenia z <i>Księżki nauczyciela</i> .
<b>Temat 3. Jeszcze o pomiarach</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sposoby zmniejszania niepewności pomiarowych</li> <li>Szacowanie wyników pomiaru do 2–3 cyfr znaczących</li> <li>Zaokrąglanie wyników pomiaru</li> <li>Metody pomiaru</li> <li>Pomiary wielkości mniejszych od dokładności posiadanego przyrządu pomiarowego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pogadanka</li> <li>Pomiary uczniowskie</li> <li>Praca w zespołach</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**, przyrządy do pomiaru długości i czasu; inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i> (najczęściej przedmioty codziennego użytku)	Uczniowie powinni wykonać pomiar grubości kartki książki za pomocą linijki. Propozycja doświadczenia z <i>Księżki nauczyciela</i>

<b>Temat 4.</b> <b>Siła</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skutki działania jednych ciał na inne</li> <li>• Siła i jej jednostka</li> <li>• Siła jako wielkość wektorowa</li> <li>• Siłomierz — budowa i zasada działania</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokaz</li> <li>• Doświadczenia uczniowskie</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**, film*, kulka drewniana na sznurku, kulka metalowa i magnes, siłomierz, ciężarki i ciała o różnej masie do powieszenia na siłomierzu, inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Jako pracę domową warto polecić wykonanie siło-mierzy, które uczniowie będą mogli wykorzystać na następnej lekcji. Propozycja doświadczenia z <i>Księżki nauczyciela</i> (zbiór zadań, zadania 4-6, s. 11)
<b>Temat 5.</b> <b>Siła wypadkowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dodawanie sił o tych samych zwrotach i sił o zwrotach przeciwnych</li> <li>• Siła wypadkowa</li> <li>• Siły równoważące się</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ćwiczenia uczniowskie</li> <li>• Dyskusja kierowana</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**, siłomierze o różnym zakresie pomiarowym, sznurki, ciężarki	Uczniowie pracują w grupach możliwie najmniej liczych. Korzystają z zeszytów w kratkę — łatwo im narysować strzałki o odpowiedniej długości

\* Płyta DVD lub kasetę *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* moduł 2 wydawnictwa Nowa Era

\*\* Zbiór zadań *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* wydawnictwa Nowa Era

1	2	3	4	5
<b>Temat dodatkowy.</b> <b>Siła wypadkowa</b> <b>- trudniejsze zagadnienia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wyznaczanie siły wypadkowej, gdy np. kierunki wektorów sił składowych nie są zgodne</li> <li>Rozkładanie sił na składowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia uczniowskie</li> <li>Pokaz doświadczenia</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**, siłomierze o różnym zakresie pomiarowym, sznurki, ciężarki lub rysunki przedstawiające omawiane sytuacje problemowe, inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Uczniowie pracują w grupach możliwie najmniej liczych. Ważne jest uzmysłowienie im, od czego zależy siła wypadkowa. Uczniowie mogą na następną lekcję przygotować krótką informację o Galileuszu. Propozycja doświadczenia z <i>Księżki nauczyciela</i> (zbiór zadań, zadanie 8, s. 11; zadanie 9, s. 12)
<b>Temat 6.</b> <b>Bezwładność ciała</b> <b>- pierwsza zasada dynamiki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bezwładność a masa</li> <li>Pierwsza zasada dynamiki Newtona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pogadanka</li> <li>Doświadczenia ewentualnie doświadczenia typu „wyobraźmy sobie”</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**, film*	Można wprowadzić pojęcie układu inercjalnego. Odwołanie się do przeżyć uczniów w omawianych na lekcji (zbiór zadań, zadanie 3, s. 81)
<b>Powtórzenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zebranie i powtórzenie omawianych zagadnień</li> <li>Zastosowanie poznanej wiedzy i nabytych umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia uczniowskie</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**	
<b>Sprawdzian</b>				
<b>Rozdział II. Ciała w ruchu</b>				
<b>Temat 7.</b> <b>Ruch i jego względność</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie ruchu</li> <li>Droga, odległość</li> <li>Jednostka drogi</li> <li>Względność ruchu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pokaz połączony z pogadanką</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zbiór zadań**, kulki, stoper, linijka, zabawki napędzane silnikiem elektrycznym, wózek do demonstracji ruchów	Na tej lekcji można wspólnie z uczniami zaprojektować doświadczenie, którego celem będzie badanie zjawiska ruchu. Takie doświadczenie uczniowie mogą wykonać w grupach na kolejnych zajęciach (zbiór zadań, zadanie 5, s. 55)
<b>Temat 8.</b> <b>Wykresy opisujące ruch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sposoby przedstawiania informacji na wykresach opisujących ruch ciał</li> <li>Zasady odczytywania danych przedstawionych w formie wykresu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia uczniowskie (odczytywanie informacji zawartych na wykresach)</li> <li>Praca z podręcznikiem</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**	Uczniowie odczytują dane przedstawione w formie wykresu zależności drogi przebytej przez ciało od czasu (zbiór zadań, zadania 6–11, s. 55–57)
<b>Temat 9.</b> <b>Ruch jednostajny prostoliniowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pojęcie prędkości</li> <li>Prędkość jako wielkość wektorowa</li> <li>Określenie ruchu jednostajnego prostoliniowego</li> <li>Wzór na obliczanie prędkości w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>Wzór na obliczanie drogi w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>Jednostka prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doświadczenia uczniowskie</li> <li>Prezentacja uzyskanych wyników</li> <li>Wspólna obserwacja</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zbiór zadań**, zabawki napędzane silnikiem elektrycznym (poruszające się dość wolno), zestawy do doświadczeń z mechaniki lub inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Uczniowie pracują w grupach możliwie najmniej liczych. Warto, aby doświadczenie to zostało zaprojektowane wcześniej przez uczniów z pomocą nauczyciela. Jest to bardzo ważna lekcja: po raz pierwszy pojawia się wzór na wielkość fizyczną i jednostkę, która wynika z tego wzoru. Propozycja doświadczenia z <i>Księżki nauczyciela</i> (zbiór zadań, zadanie 12, s. 57)

\* Płyta DVD lub kasetka *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* moduł 2 wydawnictwa Nowa Era

\*\* Zbiór zadań *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* wydawnictwa Nowa Era

1	2	3	4	5
<b>Temat 10.</b> <b>Jeszcze o ruchu jednostajnym prostoliniowym</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obliczanie drogi i czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym</li> <li>• Sposoby wykonywania działań na jednostkach</li> <li>• Przeliczanie jednostek</li> <li>• Porównywanie prędkości</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ćwiczenia rachunkowe</li> <li>• Ćwiczenie umiejętności posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym</li> <li>• Praca z podręcznikiem (porównanie prędkości różnych ciał)</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zbiór zadań**, komputer z dostępem do Internetu	Wskazane jest przygotowanie zestawów zadań o różnym stopniu trudności, w których nacisk byłby położony na przeliczanie jednostek. (zbiór zadań, zadanie 16 i 18, s. 58)
<b>Temat 11.</b> <b>Wyznaczanie prędkości</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wyznaczanie prędkości za pomocą pomiaru czasu i drogi</li> <li>• Przewidywanie, jak na wynik wyznaczania prędkości wpływa zmiana czasu ruchu</li> <li>• Niedokładność pomiaru drogi i czasu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doświadczenia uczniowskie wykonywane w zespołach dwuosobowych</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, stoper, taśma miernicza lub inny przyrząd do pomiaru długości	Doświadczenie można zademonstrować w klasie i zadać uczniom jako zadanie domowe. Można także omówić sposób pomiaru prędkości jadącego drogą samochodem (oczywiście takie doświadczenie wymaga zachowania szczególnej ostrożności). <b>Wymaganie doświadczalne 9.2) — wyznacza prędkość przemieszczania się (np. w czasie marszu, biegu, pływania, jazdy rowerem) za pośrednictwem pomiaru odległości i czasu</b> Propozycja karty pracy z <i>Książki nauczyciela</i>
<b>Temat 12.</b> <b>Prędkość średnia</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pojęcie prędkości średniej</li> <li>• Jednostka prędkości średniej</li> <li>• Rozróżnienie między prędkością średnią a prędkością chwilową</li> <li>• Szacowanie wyniku obliczeń</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pogadanka</li> <li>• Ćwiczenia rachunkowe</li> <li>• Praca z podręcznikiem</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zbiór zadań**	Zwrócenie uwagi, że prędkość średnia to nie jest średnia arytmetyczna prędkości
<b>Temat dodatkowy.</b> <b>Prędkość względna</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruch i spoczynek</li> <li>• Ruch względem różnych ciał</li> <li>• Prędkość względna</li> <li>• Prędkość względna i wypadki drogowe</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pogadanka</li> <li>• Ćwiczenia rachunkowe</li> <li>• Ćwiczenia uczniowskie (lub doświadczenia typu „wyobraźmy sobie”)</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**, zabawki napędzane silnikiem elektrycznym	Podczas lekcji są rozważane dwa przypadki: <ul style="list-style-type: none"> <li>• prędkość pasażera pojazdu względem Ziemi,</li> <li>• prędkość pasażera jednego pojazdu względem pasażera drugiego pojazdu.</li> </ul> (zbiór zadań, zadanie 3, s. 54)
<b>Temat 13.</b> <b>Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Określenie przyspieszenia</li> <li>• Wzór na obliczanie przyspieszenia</li> <li>• Jednostka przyspieszenia</li> <li>• Przyspieszenie jako wektor</li> <li>• Określenie ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ćwiczenia praktyczne w grupach</li> <li>• Ćwiczenie umiejętności posługiwania się arkuszem kalkulacyjnym</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zbiór zadań**, komputer z dostępem do Internetu, zestawy do doświadczeń z mechaniki lub inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Książce nauczyciela</i>	Uczniowie pracują w grupach możliwie najmniej licznych. Wykres powinni narysować na papierze milimetrowym. Propozycje doświadczenia z <i>Książki nauczyciela</i> , propozycja karty pracy z <i>Książki nauczyciela</i> (zbiór zadań, zadanie 35, s. 63, zadanie 55, s. 68)
<b>Temat 14.</b> <b>Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony i jednostajnie opóźniony</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruch jednostajnie opóźniony</li> <li>• Uogólnienie pojęcia przyspieszenia</li> <li>• Obliczanie czasu ruchu</li> <li>• Obliczanie prędkości końcowej w ruchu jednostajnie przyspieszonym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokaz</li> <li>• Ćwiczenia rachunkowe</li> <li>• Praca z podręcznikiem (przykłady przyspieszeń różnych ciał)</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zbiór zadań**, kulka, ławka, inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Książce nauczyciela</i>	Propozycja doświadczenia z <i>Książki nauczyciela</i> (zbiór zadań, zadanie 56 i 57, s. 68)

\* Płyta DVD lub kasetą *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* moduł 2 wydawnictwa Nowa Era

\*\* Zbiór zadań *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* wydawnictwa Nowa Era

1	2	3	4	5
<b>Temat dodatkowy. Droga w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</li> <li>Wykres zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Doświadczenie uczniowskie</li> <li>Ćwiczenia uczniowskie (analiza danych pomiarowych)</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zestaw do mechaniki lub tabele wyników zaproponowane przez nauczyciela lub inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Uczniowie pracują w grupach możliwie najmniej licznych. Propozycja doświadczenia z <i>Książki nauczyciela</i>
<b>Temat 15. Analiza wykresów przedstawiających ruch</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Analiza danych przedstawionych na wykresach <math>s(t)</math> i <math>v(t)</math></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Praca z podręcznikiem i zeszytem ćwiczeń</li> <li>Ćwiczenia uczniowskie</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**	Uczniowie ćwiczą umiejętność interpretacji danych pomiarowych zamieszczonych na wykresach (zbiór zadań, zadania 72–76, s. 72–73).
<b>Powtórzenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zebranie i powtórzenie omawianych zagadnień</li> <li>Zastosowanie poznanej wiedzy i nabytych umiejętności w rozwiązywaniu problemów fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia uczniowskie</li> <li>Praca z podręcznikiem</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**, zestawy zadań o różnym stopniu trudności	Ze względu na różny poziom uczniów trzeba przygotować zadania o różnym stopniu trudności, tak aby wszyscy mogli sprawdzić swoją wiedzę i ćwiczyć umiejętności (zbiór zadań, zadanie 1, s. 54; zadanie 24, s. 60; zadanie 39, s. 64; zadanie 53, s. 68; zadania 77–81, s. 74).
<b>Sprawdzian</b>				
<b>Rozdział III. Siła wpływa na ruch</b>				
<b>Temat 16. Druga zasada dynamiki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zależność przyspieszenia od masy ciała</li> <li>Zależność przyspieszenia od siły działającej na ciało</li> <li>Druga zasada dynamiki</li> <li>Definicja niutona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pokaz lub doświadczenia uczniowskie</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zestaw do mechaniki lub inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Wskazana jest samodzielna praca uczniów, nawet wtedy, gdy mają tylko obserwować omawiane zależności bez dokładnych pomiarów. Propozycja doświadczenia z <i>Książki nauczyciela</i>
<b>Temat 17. Druga zasada dynamiki a ruch ciał</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zastosowanie drugiej zasady dynamiki do rozwiązywania zadań</li> <li>Wpływ działania siły na prędkość ciała</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ćwiczenia uczniowskie</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**	Można także poświęcić tę lekcję na dokładniejsze sprawdzenie drugiej zasady dynamiki (zbiór zadań, zadania 13–16, s. 83)
<b>Temat 18. Masa a siła ciężkości</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siła ciężkości działająca na ciało na Ziemi</li> <li>Siła ciężkości działająca na ciało na innych ciałach niebieskich</li> <li>Rozróżnienie pojęć: masa i siła ciężkości</li> <li>Podanie jednostek: masy i siły ciężkości</li> <li>Zasada działania wagi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pogadanka z pokazem</li> <li>Praca z podręcznikiem (przykłady mas dużych i małych)</li> <li>Ćwiczenia uczniowskie</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zbiór zadań**	Ważne jest wyraźne rozróżnienie pojęć siła ciężkości i masa ciała oraz wskazanie jednostek tych wielkości fizycznych
<b>Temat 19. Spadek swobodny</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Określenie, co rozumiemy przez pojęcie swobodny spadek ciał</li> <li>Warunki, w jakich ciało spada swobodnie</li> <li>Opór powietrza</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pogadanka z pokazem</li> <li>Ćwiczenia uczniowskie</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, film*, zbiór zadań** lub inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Propozycja doświadczenia z <i>Książki nauczyciela</i> (zbiór zadań, zadania 19–20, s. 83)

\* Płyta DVD lub kasetka *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* moduł 2 wydawnictwa Nowa Era

\*\* Zbiór zadań *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* wydawnictwa Nowa Era

1	2	3	4	5
<b>Temat 20.</b> <b>Trzecia zasada dynamiki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siła reakcji</li> <li>• Zjawisko odrzutu</li> <li>• Trzecia zasada dynamiki</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokaz lub ćwiczenia uczniowskie</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zestawy do doświadczeń z magnetyzmu, elektrostatyki, mechaniki lub inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Należy podkreślić, że siły „akcji” i „reakcji” nie równoważą się, bo są przyłożone do różnych ciał. Na rysunkach trzeba wyraźnie zaznaczać punkty przyłożenia sił oddziałujących ciał. Propozycja doświadczenia z <i>Książki nauczyciela</i>
<b>Temat 21.</b> <b>Tarcie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tarcie statyczne</li> <li>• Tarcie kinetyczne</li> <li>• Czynniki wpływające na tarcie</li> <li>• Skutki tarcia (pozyteczne i niepożądane)</li> <li>• Sposoby zwiększania tarcia</li> <li>• Sposoby zmniejszania tarcia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokaz połączony z pogadanką</li> <li>• Doświadczenie uczniowskie lub metoda projektu</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM lub inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Uczniowie mogą podać informacje, w jaki sposób zwiększamy i w jaki sposób zmniejszamy tarcie. Można zastosować metodę projektu, ale trzeba ją omówić dwa tygodnie wcześniej. Propozycja doświadczenia z <i>Książki nauczyciela</i> (zbiór zadań, zadania 21-23, s. 83–84)
<b>Temat dodatkowy.</b> <b>Jeszcze o bezwładności ciał</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Siły pojawiające się w przyspieszających, hamujących lub skręcających pojazdach</li> <li>• Zwrócenie uwagi na pozorne siły pojawiające się tylko w układach nieinercjalnych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pokaz</li> <li>• Pogadanka</li> <li>• Dyskusja kierowana</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM lub inne środki potrzebne do wykonania doświadczenia omówionego w <i>Księżce nauczyciela</i>	Wspominamy jedynie o innym układzie odniesienia, bez podawania jego nazwy. Na lekcji nie trzeba wprowadzać pojęcia układu nieinercjalnego, chociaż omawiamy zjawiska zachodzące w takim układzie. Propozycja doświadczenia z <i>Książki nauczyciela</i>
<b>Powtórzenie</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zebranie i powtórzenie omawianych zagadnień</li> <li>• Zastosowanie poznanej wiedzy i nabytych umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ćwiczenia uczniowskie</li> <li>• Prezentacje</li> </ul>	Podręcznik, zeszyt ćwiczeń, płyta CD-ROM, zbiór zadań**	Powtórzenie materiału — może to być lekcja prowadzona metodą np. seminarium, na której uczniowie sami przedstawią na forum klasy omówione wcześniej zagadnienia. (zbiór zadań, zadanie 17, s. 63; zadanie 10, s. 82; zadanie 50, s. 88)
<b>Sprawdzian</b>				

\* Płyta DVD lub kasetę *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* moduł 2 wydawnictwa Nowa Era

\*\* Zbiór zadań *Fizyka i astronomia dla gimnazjum* wydawnictwa Nowa Era