

## 5 Rozkład materiału

Na realizację każdego tematu obowiązkowego przewidziano jedną godzinę lekcyjną. Tytuły tematów dodatkowych, osiągnięcia uczniów realizowane w ramach tematów dodatkowych oraz treści nadprogramowe realizowane w tematach obowiązkowych (opisane w osiągnięciach uczniów), wyróżniono kursywą.

| Lp.                     | Temat lekcji                        | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:   | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy  | Środki dydaktyczne  | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania  |
|-------------------------|-------------------------------------|--|--|---|---|--|
| ASTRONOMIA I GRAWITACJA |                                     |  |  |   |   |  |
| 1                       | Z daleka i z bliska                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie (galaktyki, gwiazdy, planety, ciała makroskopowe, organizmy, cząsteczki, atomy, jądra atomowe)</li> <li>posługuje się jednostką odległości rok świetlny</li> <li>rozwiązuje zadania związane z przedstawianiem obiektów bardzo dużych i bardzo małych w odpowiedniej skali</li> </ul>  | 1.11<br>3.1                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 7 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li><i>Cwiczenia i zadania</i></li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Książka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> </ul> | <p>Warto rozwinąć myśli, że dzięki fizyce poznajemy naturę świata (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 7)</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta dołączona do podręcznika, multibook; infografiki (podręcznik s. 22–23, 166)</p> <p>Przydatna wiedza matematyczna<sup>1</sup>: III etap kształcenia, wymagania 3.4, 3.5.</p>  |
| Temat dodatkowy         | Amatorskie obserwacje astronomiczne | <ul style="list-style-type: none"> <li>odnajduje na niebie kilka gwiazdozbiorów i Gwiazdę Polarą</li> <li>wyjaśnia ruch gwiazd na niebie za pomocą ruchu obrotowego Ziemi</li> <li>odnajduje na niebie gwiazdy, gwiazdozbiory i planety, posługując się mapą nieba (obrotową lub komputerową)</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 9 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li><i>Cwiczenia i zadania</i></li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Książka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> </ul> | <p>Warto na początku lekcji sformułować problem: czy można samodzielnie obserwować ruch planet na tle gwiazd (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 9).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta dołączona do podręcznika i multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p>   |
| 2                       | Układ Słoneczny                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym</li> <li>wymienia nazwy i podstawowe właściwości przynajmniej trzech planet innych niż Ziemia</li> <li>informuje, że wokół niektórych innych planet też krążą księżyce, a wokół niektórych gwiazd – planety</li> <li>wyjaśnia, dlaczego planety widziane z Ziemi przesuwają się na tle gwiazd</li> <li>wyjaśnia obserwowany na niebie ruch planet wśród gwiazd jako złożenie ruchów Ziemi i obserwowanej planety</li> </ul> | 1.7                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 11 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li><i>Cwiczenia i zadania</i></li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> </ul>   | <p>Pogadankę można rozpocząć od zadania pytania o to, jakie ciała wchodzi w skład Układu Słonecznego oraz demonstracji filmu <i>Planety z multibooka</i> (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 11).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, symulacje, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta dołączona do podręcznika, multibook, <i>Płyta Nauczyciela</i></p> <p>Przydatna wiedza z geografii<sup>2</sup>: wymaganie 2.3.</p> |

<sup>1</sup> Określona za pomocą numerów wymagań z podstawy programowej nauczania matematyki na II i III etapie kształcenia, określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego z 2009 r.

<sup>2</sup> Określona za pomocą numerów wymagań z podstawy programowej nauczania geografii na III etapie kształcenia określonych w podstawie programowej kształcenia ogólnego z 2009 r.

| Lp. | Temat lekcji              | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:   | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy  | Środki dydaktyczne  | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania   |
|-----|---------------------------|--|--|---|---|---|
|     |                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia obiekty Układu Słonecznego: planetoidy, planety karłowate i komety</li> <li>opisuje budowę planet, dzieląc je na planety skaliste i gazowe olbrzymy</li> <li>porównuje wielkość i inne cechy planet</li> <li>wyszukuje i analizuje informacje na temat współczesnych poszukiwań życia poza Ziemią</li> <li>rozdziela pojęcia: „życie pozaziemskie” i „cywilizacja pozaziemska”</li> <li>stosuje pojęcia „teoria geocentryczna” i „teoria heliocentryczna”</li> </ul>   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li> pogadanka i dyskusja</li> <li> obserwacja</li> </ul>                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul>   |   |
| 3   | Księżyc – towarzysz Ziemi | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, dlaczego zawsze widzimy tę samą stronę Księżycza</li> <li>opisuje następstwo faz Księżycza</li> <li>opisuje warunki panujące na Księżycu</li> <li>wyjaśnia mechanizm powstawania faz Księżycza</li> <li>wyjaśnia mechanizm powstawania zaćmienia Słońca i Księżycza</li> <li>informuje, w której fazie Księżycza można obserwować zaćmienie Słońca, a w której – Księżycza, i dlaczego nie następują one w każdej pełni i w każdym nowiu</li> <li>wyjaśnia, dlaczego mieszkańiec Ziemi częściej obserwuje zaćmienia Księżycza niż zaćmienia Słońca</li> </ul>   | 1.8                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li> pogadanka i dyskusja</li> <li> obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 13 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> <li>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</li> </ul> | Warto rozpocząć od zapytania o to, jak nazywa się strona Księżycza (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 13).<br>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook, Płyta Nauczyciela.   |
| 4   | Gwiazdy i galaktyki       | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, na czym polega zjawisko paralaksy</li> <li>informuje, że Słońce jest jedną z gwiazd, a Galaktyka (Droga Mleczna) – jedną z wielu galaktyk we Wszechświecie</li> <li>informuje, że gwiazdy świecą własnym światłem</li> <li>przedstawia graficznie zasadę wyznaczania odległości za pomocą paralaksy geocentrycznej i paralaksy heliocentrycznej</li> <li>oblicza odległość do gwiazdy (w parsekach) na podstawie jej kąta paralaksy</li> <li>posługuje się jednostkami: parsek, rok świetlny, jednostka astronomiczna</li> <li>wyjaśnia, dlaczego Galaktyka widziana jest z Ziemi w postaci smugi na nocnym niebie</li> </ul> | 1.9<br>1.11                            | <ul style="list-style-type: none"> <li> pogadanka i dyskusja</li> <li> obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 15 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> <li>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</li> </ul>                      | Można rozpocząć lekcję od postawienia problemu: co jest źródłem wiedzy o naszej Galaktyce (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 15)<br>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.<br>Przydatna wiedza matematyczna: II etap (Klasy IV–VI), wymagania 8.5, 8.6; III etap, wymagania 10.18, 10.19. |
| 5   | Ruch krzywoliniowy        | <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia graficznie wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym</li> <li>opisuje ruch jednostajny po okręgu, posługując się pojęciami okres i częstotliwość</li> </ul>  | 1.1                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li> pogadanka i dyskusja</li> <li> obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 18 Książki Nauczyciela</li> </ul>  | Warto rozpocząć lekcję od przypomnienia wiadomości z gimnazjum na temat prędkości (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 18).   |

| Lp. | Temat lekcji                         | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:  | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy   | Środki dydaktyczne   | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania   |
|-----|--------------------------------------|---|--|--|--|---|
| 6   | Siła dośrodkowa                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje ruch po okręgu, używając pojęć: okres, częstotliwość, prędkość w ruchu po okręgu</li> <li>wykonuje doświadczenia wykazujące, że prędkość w ruchu krzywoliniowym skierowana jest stycznie do toru</li> <li>rozwiązuje proste zadania, wylicza okres, częstotliwość, prędkość w ruchu po okręgu</li> </ul>   | 1.2                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul>   | <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.<br/>Przydatna wiedza matematyczna: III etap, wymagania 10.2, 10.3, 10.5.</p>   |
| 7   | Grawitacja                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>zaznacza na rysunku kierunek i zwrot siły dośrodkowej</li> <li>wyjaśnia, jakie siły pełnią funkcję siły dośrodkowej w różnych zjawiskach</li> <li>oblicza wartość siły dośrodkowej korzystając ze wzoru na siłę dośrodkową, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości</li> <li>opisuje zależności między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem oraz wskazuje przykłady sił pełniących funkcję siły dośrodkowej</li> </ul>   | 1.3                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 21 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul> | <p>Dyskusję warto rozpocząć od omówienia sytuacji z życia codziennego, na przykład próby opisaną, jak zachowuje się samochód na zakręcie (proponując realizację tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 21).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p>   |
| 8   | Siła grawitacji jako siła dośrodkowa | <ul style="list-style-type: none"> <li>omawia zjawisko wzajemnego przyciągania się ciał</li> <li>opisuje zależność siły grawitacji od masy ciał i ich odległości</li> <li>wyjaśnia, dlaczego w praktyce nie obserwujemy oddziaływań grawitacyjnych między ciałami innymi niż ciała niebieskie</li> <li>oblicza wartość siły grawitacji działającej między dwoma ciałami o danych masach znajdujących się w różnej odległości od siebie</li> <li>korzystając ze wzoru na siłę grawitacji, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości</li> <li>opisuje doświadczenie Cavendisha</li> <li>interpretuje zależności między wielkościami w prawie powszechnego ciążenia dla mas punktowych lub rozłącznych kul</li> </ul> | 1.5                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 23 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul> | <p>Warto przypomnieć pojęcie siły ciężkości i treści trzeciej zasady dynamiki, analizując prosty eksperyment (proponując realizację tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 23).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p> <p>Uczniom można zaproponować przygotowanie materiałów dotyczących historii lotów kosmicznych w postaci prezentacji multimedialnych, projektów bądź prac pisemnych. Należy zwrócić uwagę na konieczność podawania bibliografii.<br/>Przydatna wiedza matematyczna: III etap, wymagania 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5.</p> |
|     |                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależność pomiędzy siłą grawitacji a krzywoliniowym ruchem ciał niebieskich</li> <li>opisuje działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej – przez analogię z siłami mechanicznymi</li> <li>wyjaśnia wpływ grawitacji na ruch ciał w układzie podwójnym</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 25 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> </ul> |  | <p>Warto zacząć lekcję od przypomnienia rodzajów oddziaływań i treści III zasady dynamiki (proponując realizację tematu lekcji Książka Nauczyciela, s. 25).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne, pokazy, symulacje (działo Newtona) – płyta CD</p>  |

| Lp. | Temat lekcji          | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:  | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy   | Środki dydaktyczne   | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania   |
|-----|-----------------------|---|--|--|--|---|
| 9   | Loty kosmiczne        | <ul style="list-style-type: none"> <li>wskazuje siłę grawitacji jako przyczynę spadania ciał na powierzchnię Ziemi</li> <li>podaje ogólne informacje na temat lotów kosmicznych</li> <li>wymienia przykłady zastosowania sztucznych satelitów</li> <li>omawia zasadę poruszania się sztucznego satelity po orbicie okołozemskiej</li> <li>posługuje się pojęciem „pierwsza prędkość kosmiczna”</li> <li>oblicza pierwszą prędkość kosmiczną różnych ciał niebieskich</li> <li>oblicza prędkość satelity krążącego na danej wysokości</li> </ul> | 1.6                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 27 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> <li>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</li> </ul> | <p>dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</p> <p>Wybrani uczniowie prezentują przygotowane wcześniej materiały (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 27).<br/>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy; animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</p>   |
| 10  | Trzecie prawo Keplera | <ul style="list-style-type: none"> <li>przedstawia graficznie eliptyczną orbitę planety z uwzględnieniem położenia Słońca</li> <li>informuje, że okres obiegu planety jest jednoznacznie wyznaczony przez średnią odległość planety od Słońca</li> <li>stosuje pojęcie „satelita geostacjonarny”</li> <li>podaje trzecie prawo Keplera</li> <li>wyjaśnia, jak to się dzieje, że satelita zachowuje stałe położenie względem powierzchni Ziemi</li> <li>posługuje się trzecim prawem Keplera w zadaniach obliczeniowych</li> </ul>               | 1.6                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> <li>doświadczenie uczniowskie</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 29 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul>   | <p>Warto rozpocząć lekcję od przypomnienia prawa powszechnego ciążenia oraz pojęć „siła dośrodkowa” i „pierwsza prędkość kosmiczna” (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 29).<br/>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</p>  |
| 11  | Ciążar i nieważkość   | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, w jakich warunkach powstają przeciążenie, niedociążenie i nieważkość</li> <li>podaje przyczynę nieważkości w statku kosmicznym</li> <li>wyjaśnia zależność zmiany ciężaru i niezmiennosc masy podczas przeciążenia i niedociążenia</li> <li>rozwiązuje zadania obliczeniowe związane z przeciążeniem i niedociążeniem w układzie odniesienia poruszającym się z przyspieszeniem skierowanym w górę lub w dół</li> </ul>  | 1.4                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 31 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul>   | <p>Lekcję można rozpocząć od zapytania, czy któryś z uczniów jeździł kolejką górską w wysokim miasteczku, a jeżeli w klasie są takie osoby, poprosić je o opisanie wrażeń towarzyszących takiej przejażdżce (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 31).<br/>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne, symulacje – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</p> |

| Lp.                   | Temat lekcji          | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:  | Numer wymagania z podstawy programowej   | Metody pracy  | Środki dydaktyczne   | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania  |
|-----------------------|-----------------------|---|--|---|--|--|
| 12                    | Powtórzenie           | <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>praca w grupach przy omawianiu zagadnień i rozwiązywaniu zadań</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>karty pracy i testy w <i>Księżce Nauczyciela</i>, s. 69–75, 87–93 oraz na <i>Płytcie Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li><i>Ćwiczenia i zadania</i></li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Szczególnie zainteresowanym uczniom można zaproponować złożone zadania obliczeniowe i problemowe z podręcznika, zbioru zadań oraz <i>Ćwiczeń i zadań</i>.</li> </ul>  |  |
| 13                    | Sprawdzian            |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielna praca uczniów</li> </ul>                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Sprawdziany z płytą CD</i></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Na ocenę celującą można zaproponować uczniom zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. ze zbioru zadań.</li> </ul>  |  |
| <b>FIZYKA ATOMOWA</b> |                       |   |  |   |  |  |
| 14                    | Efekt fotoelektryczny | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje przebieg doświadczenia, podczas którego można zaobserwować efekt fotoelektryczny</li> <li>ustala, czy zajdzie efekt fotoelektryczny na podstawie podanej pracy wyjścia danego metalu oraz długości fali (barwy) padającego nań promieniowania</li> <li>posługuje się pojęciem fotonu oraz zależnością między jego energią a częstotliwością</li> <li>opisuje widmo fal elektromagnetycznych, szeregując rodzaje występujących w nim fal zgodnie z niesioną przez nie energią</li> <li>opisuje bilans energetyczny zjawiska fotoelektrycznego</li> <li>wyjaśnia, dlaczego założenie o falowej naturze światła nie umożliwia wyjaśnienia efektu fotoelektrycznego</li> <li>oblicza energię i prędkość elektronów wybitych z danego metalu przez promieniowanie o określonej częstotliwości</li> <li>opisuje efekt fotoelektryczny</li> <li>wykorzystuje zasadę zachowania energii do wyznaczenia energii i prędkości elektronów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.6</li> <li>2.4</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li> pogadanka</li> <li> doświadczenia (pokaz)</li> <li> dyskusja</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 33 <i>Księżki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li><i>Ćwiczenia i zadania</i></li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Księżka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>Na początku warto przypomnieć, do czego służy elektroskop (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Księżka Nauczyciela</i>, s. 33).</li> <li>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, symulacje, pokazy, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płytcie Nauczyciela</i>.</li> </ul> |
| 15                    | Promieniowanie ciał   | <ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, że wszystkie ciała emitują promieniowanie</li> <li>wyjaśnia związek między promieniowaniem emitowanym przez dane ciało a jego temperaturą</li> <li>rozróżnia widmo ciągłe i widmo liniowe</li> <li>podaje przykłady ciał emitujących widma ciągłe i widma liniowe</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>dyskusja</li> <li>doświadczenia (pokaz)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 36 <i>Księżki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li><i>Ćwiczenia i zadania</i></li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Można zaprezentować uczniom ilustrację zamieszczoną na <i>Płytcie Nauczyciela</i> dotyczącą promieniowania (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Księżka Nauczyciela</i>, s. 36).</li> <li>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne, symulacje</li> </ul>   |

| Lp.             | Temat lekcji                        | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:  | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy  | Środki dydaktyczne   | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania   |
|-----------------|-------------------------------------|---|--|---|--|---|
|                 |                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje widmo wodoru</li> <li>odróżnia widma absorpcyjne od emisyjnych i opisuje różnice między nimi</li> <li>wykonuje doświadczenie obrazujące widma ciągłe i liniowe</li> </ul>  |  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>plyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</li> </ul>   |
| 16              | Atom wodoru                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia postulaty Bohra</li> <li>opisuje budowę atomu wodoru, stan podstawowy i stany wzbudzone</li> <li>stosuje zależność między promieniem <math>n</math>-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru</li> <li>oblicza prędkość elektronu na danej orbicie</li> <li>wyjaśnia, dlaczego wcześniejsze teorie nie wystarczały do opisanego widma atomu wodoru</li> </ul>  | 2.2<br>2.3                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>obserwacja</li> <li>dyskusja</li> </ul>                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 39 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul> | <p>Pod koniec lekcji można zainicjować dyskusję, korzystając z informacji ze s. 118 w podręczniku, akapit „Z historii” (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 39).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, symulacje, ćwiczenia interaktywne</p> <p>– plyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela</p>   |
| 17              | Jak powstaje widmo wodoru           | <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje postulaty Bohra i zasadę zachowania energii do opisu powstawania widma wodoru</li> <li>oblicza energię i długość fali fotonu emitowanego podczas przejścia elektronu między określonymi orbitami</li> <li>oblicza prędkość elektronu poruszającego się po danej orbicie – po pochłonięciu fotonu o podanej energii</li> <li>ocenia rolę teorii Bohra i podaje jej ograniczenia</li> <li>rozwiązuje proste zadania obliczeniowe dotyczące atomu wodoru, stosując postulaty Bohra</li> <li>stosuje postulaty Bohra w prostych zadaniach rachunkowych</li> </ul> | 2.3<br>2.5                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 41 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul> | <p>W tym wypadku wskazana jest wizualizacja zagadnienia (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 41).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – plyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</p> <p>Można polecić uczniom przygotowanie prezentacji pt. „Zastosowanie laserów w różnych dziedzinach życia”, która zostanie wykorzystana na późniejszej lekcji.</p> |
| Temat dodatkowy | Fale czy cząstki? Cząstki czy fale? | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia argumenty przemawiające za falową i korpuskularną naturą światła</li> <li>określa granice stosowności obu teorii i teorię łączącą je w jedną</li> <li>opisuje doświadczenia, w których można zaobserwować falową naturę materii</li> <li>rozwiązuje proste i złożone zadania obliczeniowe związane z falami de Broglie’a</li> </ul>   | III, IV                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 44 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul> | <p>Ten temat realizujemy w miarę możliwości czasowych (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 44).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – plyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</p>   |

| Lp. | Temat lekcji     | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:  | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy  | Środki dydaktyczne   | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania  |
|-----|------------------|---|--|---|--|--|
|     | Jak działa laser | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, czym światło lasera różni się od światła żarówki</li> <li>wymienia przykłady zastosowania laserów</li> <li>wyjaśnia w przybliżeniu zjawisko emisji wymuszonej</li> </ul>   | III, IV                                | <ul style="list-style-type: none"> <li> pogadanka i dyskusja</li> <li> obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 46 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul> | <p>Uczniowie mogą przedstawić przygotowane wcześniej prezentacje pt. <i>Zastosowanie laserów w różnych dziedzinach życia</i> (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 46).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje (<i>Jak działa laser</i>), ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i></p> |
| 18  | Powtórzenie      | <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>praca w grupach przy omawianiu zagadnień i rozwiązywaniu zadań</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>karty pracy i testy zamieszczone w Książce Nauczyciela, s. 76–81, 94–101 i na <i>Płyce Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> </ul>   | <p>Szczególnie zainteresowanym uczniom można zaproponować złożone zadania obliczeniowe i problemowe z podręcznika, zbioru zadań oraz <i>Ćwiczeń i zadań</i>.</p>   |
| 19  | Sprawdzian       |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielna praca uczniów</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdziany z płytą CD</li> </ul>   | <p>Na ocenę celującą można zaproponować uczniom zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. ze zbioru zadań.</p>   |
| 20  | Jądro atomowe    | <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami: atom, pierwiastek chemiczny, jądro atomowe, izotop, liczba atomowa, liczba masowa</li> <li>podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby atomowej i liczby masowej pierwiastka/izotopu</li> <li>wymienia cząstki, z których są zbudowane atomy</li> <li>wyjaśnia, dlaczego jądro atomowe się nie rozpada</li> <li>wyjaśnia znaczenie pojęcia <i>antymateria</i></li> </ul> | 3.1                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li> pogadanka i dyskusja</li> <li> obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 50 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul> | <p>Lekcję warto rozpocząć od analizy doświadczenia Ernesta Rutherforda (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 50).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p>  |

## FIZYKA JĄDROWA

| Lp. | Temat lekcji              | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:   | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy  | Środki dydaktyczne  | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania  |
|-----|---------------------------|--|--|---|---|--|
| 21  | Promieniowanie jądrowe    | <ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia właściwości promieniowania jądrowego <math>\alpha, \beta, \gamma</math></li> <li>charakteryzuje wpływ promieniowania na organizmy żywe</li> <li>wymienia i omawia sposoby powstawania promieniowania</li> <li>wymienia przykłady zastosowania promieniowania</li> <li>podaje sposoby ochrony przed promieniowaniem jądrowym</li> <li>porównuje znane rodzaje promieniowania pod względem przenikliwości i szkodliwości (nie jest wymagana znajomość dawek promieniowania)</li> <li>wyjaśnia wpływ promieniowania jądrowego na materię oraz na organizmy</li> <li>opisuje zasadę działania licznika Geigera–Müllera</li> <li>jeśli to możliwe, wykonuje pomiary za pomocą licznika Geigera–Müllera</li> </ul>     | 3.3<br>3.6<br>3.7<br>3.8               | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka</li> <li>dyskusja</li> <li>obserwacja</li> <li>doświadczenie (jeśli dysponujemy licznikiem Geigera–Müllera)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 52 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Książka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> </ul>   | <p>Można posłużyć się prezentacją na temat szkodliwego i korzystnego wpływu promieniowania na organizmy ludzkie przygotowaną przez uczniów (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 52).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p> |
| 22  | Reakcje jądrowe           | <ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia reakcje jądrowe od reakcji chemicznych</li> <li>opisuje rozpad <math>\alpha, \beta</math> (nie są wymagane wiadomości o neutronach) oraz sposób powstawania promieniowania gamma</li> <li>opisuje reakcje jądrowe za pomocą symboli</li> <li>do opisu reakcji jądrowych stosuje zasady zachowania ładunku i zachowania liczby nukleonów</li> </ul>   | 3.5                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (praca w grupach)</li> <li>doświadczenie</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 54 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Książka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> </ul>   | <p>Można nawiązać do wykorzystywania reakcji jądrowych do uzyskiwania energii oraz w medycynie i przemyśle (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 54).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p>                                 |
| 23  | Czas połowicznego rozpadu | <ul style="list-style-type: none"> <li>posługuje się pojęciami <i>jądro stabilne</i> i <i>jądro niestabilne</i></li> <li>opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego</li> <li>posługuje się pojęciem <i>czas połowicznego rozpadu</i></li> <li>szkicuje wykres rozpadu promieniotwórczego</li> <li>informuje, że istnieją izotopy o bardzo długim i bardzo krótkim czasie połowicznego rozpadu</li> <li>rozwiązuje zadania obliczeniowe, w których czas jest wielokrotnością czasu połowicznego rozpadu</li> <li>opisuje metodę datowania węglem <math>^{14}\text{C}</math></li> <li>rozwiązuje zadania obliczeniowe metodą graficzną, korzystając z wykresu przedstawiającego zmniejszanie się liczby jąder izotopu promieniotwórczego z upływem czasu</li> </ul> | I. 10<br>3.4                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 56 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Książka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> <li>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</li> </ul> | <p>Lekcja ta jest okazją do stworzenia modelu procesu rozpadu promieniotwórczego (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 56).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Płyce Nauczyciela</i>.</p>   |



| Lp. | Temat lekcji                    | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:   | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy   | Środki dydaktyczne  | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania   |
|-----|---------------------------------|--|--|--|---|---|
| 24  | Energia jądrowa                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje warunki, w jakich zachodzi reakcja łańcuchowa</li> <li>opisuje mechanizm rozpadu promieniotwórczego i syntezy termojądrowej</li> <li>wyjaśnia, jakie reakcje zachodzą w elektrowni jądrowej, reaktorze termojądrowym, gwiazdach oraz w bombach jądrowych i termojądrowych</li> <li>wyjaśnia, dlaczego Słońce świeci</li> <li>podaje przykłady zastosowania energii jądrowej</li> <li>przedstawia trudności związane z kontrolowaniem fuzji termojądrowej</li> <li>opisuje działanie elektrowni jądrowej</li> <li>przytacza i ocenia argumenty przemawiające za energetyką jądrową i przeciw niej</li> </ul> | 3.8<br>3.9<br>3.10                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja</li> <li>symulacji rozpadu</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 58 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Książka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> </ul>   | <p>Zagadnienie to ściśle wiąże się z energetyką jądrową. Warto zachęcić uczniów do przygotowania referatów (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 58).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Plycie Nauczyciela</i>.<br/>Przydatna wiedza z chemii<sup>3</sup>: wymaganie 2.1. Przydatna wiedza z matematyki: III etap, wymagania 8.4, 9.1</p> |
| 25  | Deficyt masy                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia znaczenie wzoru <math>E = mc^2</math></li> <li>posługuje się pojęciami: deficyt masy, energia spoczynkowa, energia wiązania</li> <li>oblicza energię spoczynkową ciała o danej masie oraz deficyt masy podczas reakcji jądrowej</li> <li>oblicza ilość energii wyzwolonej w podanych reakcjach jądrowych</li> <li>oblicza deficyt masy na podstawie masy jądra i masy nukleonów</li> </ul>   | 3.2<br>3.11                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> <li>ćwiczenia praktyczne (obliczenia)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 60 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Książka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> </ul>   | <p>Można sformułować problem: skąd bierze się energia wyzwolana w reakcjach jądrowych? (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 60).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Plycie Nauczyciela</i>.</p>   |
|     | Temat dodatkowy<br>Życie Słońca | <ul style="list-style-type: none"> <li>określa wiek Słońca i przewidywany czas jego życia</li> <li>opisuje ewolucję Słońca</li> <li>opisuje przemiany jądrowe, które będą zachodziły w Słońcu w przyszłych etapach jego życia</li> </ul>   | 3.11                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 62 <i>Książki Nauczyciela</i></li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li><i>Książka Nauczyciela</i></li> <li><i>Płyta Nauczyciela</i></li> <li>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</li> </ul> | <p>Warto zadać pytanie o to, dlaczego gwiazdy świecą (propozycja realizacji tematu lekcji – <i>Książka Nauczyciela</i>, s. 62).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na <i>Plycie Nauczyciela</i>.</p>   |

<sup>3</sup> Określona za pomocą numerów wymagań z podstawy programowej nauczania chemii na III etapie kształcenia ogólnego z 2009 r.

| Lp.             | Temat lekcji                       | Osiągnięcia ucznia<br>Uczeń:  | Numer wymagania z podstawy programowej | Metody pracy   | Środki dydaktyczne   | Uwagi odnośnie do realizacji treści nauczania   |
|-----------------|------------------------------------|---|--|--|--|---|
| Temat dodatkowy | Życie gwiazd – kosmiczna menażeria | <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia, że każda gwiazda zmienia się w czasie swojego życia</li> <li>opisuje ewolucję gwiazdy w zależności od jej masy; opisuje typowe obiekty powstające pod koniec życia gwiazd o małej masie i bardzo masywnych</li> <li>opisuje życie gwiazd w zależności od ich masy</li> <li>opisuje przemiany jądrowe zachodzące w gwiazdach w różnych etapach ich życia</li> <li>wymienia podstawowe właściwości czerwonych olbrzymów, białych karłów, gwiazd neutronowych i czarnych dziur</li> </ul> | 3.11                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja (sugerowana praca w grupach)</li> </ul>          | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 64 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> <li>Filmy z doświadczeniami i animacje multimedialne</li> </ul> | <p>W miarę możliwości czasowych można przeanalizować infografikę pt. „Życie gwiazd” ze s. 184–185 podręcznika (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 64).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</p> |
| 26              | Wszystkie świat                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>informuje, że Wszechświat powstał kilkanaście miliardów lat temu w Wielkim Wybuchu i od tego czasu się rozszerza</li> <li>wyjaśnia, skąd pochodzi większość pierwiastków, z których zbudowane są materia i organizmy</li> <li>podaje, że obiekty położone daleko oglądamy takimi, jakimi były w przeszłości</li> <li>wyjaśnia, że proces rozszerzania Wszechświata przyspiesza i że dziś jeszcze nie wiemy, dlaczego się tak dzieje</li> </ul>   | I.10<br>I.12                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>pogadanka i dyskusja</li> <li>obserwacja</li> <li>(sugerowana praca w grupach)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>środki dydaktyczne potrzebne do przeprowadzenia lekcji wymienione na s. 66 Książki Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> <li>Książka Nauczyciela</li> <li>Płyta Nauczyciela</li> </ul>   | <p>Na zakończenie warto posłużyć się infografiką pt. „Fizyka jest wszędzie” ze s. 166 w podręczniku (propozycja realizacji tematu lekcji – Książka Nauczyciela, s. 66).</p> <p>Możliwość wizualizacji treści nauczania: filmy, animacje, ćwiczenia interaktywne – płyta CD dołączona do podręcznika, multibook; materiały dydaktyczne na Płyce Nauczyciela.</p>           |
| 27              | Powtórzenie                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę i nabyte umiejętności do rozwiązywania problemów fizycznych</li> </ul>  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>praca w grupach przy omawianiu zagadnień i rozwiązywaniu zadań</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>karty pracy i testy zamieszczone w Książce Nauczyciela, s. 82–86, 103–107 i na Płyce Nauczyciela</li> <li>podręcznik</li> <li>Ćwiczenia i zadania</li> <li>zbiór zadań</li> <li>plyta CD dołączona do podręcznika</li> <li>multibook</li> </ul>   | <p>Szczególnie zainteresowanym uczniom można zaproponować złożone zadania obliczeniowe i problemowe z podręcznika, zbioru zadań oraz Ćwiczeń i zadań.</p>   |
| 28              | Sprawdzian                         |   |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>samodzielna praca uczniów</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>Sprawdziany z płytą CD</li> </ul>   | <p>Na ocenę celującą można zaproponować uczniom zadania o podwyższonym stopniu trudności, np. ze zbioru zadań.</p>  |

**Uwaga 1.**

Warto pamiętać o ciągłej aktualnej potrzebie kształcenia u uczniów umiejętności ponadprzedmiotowych, takich jak:

- myślenie matematyczne – umiejętność wykorzystania narzędzi matematyki w życiu codziennym oraz formułowania sądów opartych na rozumowaniu matematycznym,
- myślenie naukowe – umiejętność wykorzystania wiedzy o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów, a także formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody,
- umiejętność selekcjonowania i krytycznej analizy informacji.

Kształcenie powyższych umiejętności może stanowić podstawę do rozbudzenia zainteresowań fizyką, a także formułowania zadań dla uczniów szczególnie zainteresowanych przedmiotem. Uczniowie o takich zainteresowaniach i umiejętnościach potrafią: posługiwać się informacjami dotyczącymi złożonych problemów i zjawisk pochodzącymi z analizy przeczytanych tekstów (w tym popularnonaukowych zamieszczanych w internecie), rozwiązywać złożone zadania obliczeniowe, korzystając z wiedzy matematycznej przekraczającej wymagania na danym poziomie nauczania, planować i wykonywać doświadczenia, za pomocą których można sprawdzać stawiane hipotezy (patrz propozycja planu wynikowego).

**Uwaga 2.**

Z uwagi na ogromną ilość proponowanych zasobów zarówno w formie papierowej, jak i multimedialnej, powyższy rozkład należy traktować wyłącznie jako propozycję. Każdy nauczyciel może sam dobrać materiały ułatwiające realizację wymienionych w rozkładzie tematów lekcji.

**Uwaga 3.**

Wiele wartościowych zajęć można przeprowadzić w planetarium, eksperymentarium, a także podczas zajęć organizowanych w ramach festiwalu nauki.

**Uwaga 4.**

Uczniom trzeba zawsze przypominać, że należy pamiętać o zasadach bezpieczeństwa nie tylko podczas zajęć szkolnych.