**Roczny plan dydaktyczny przedmiotu fizyka w zakresie podstawowym dla I klasy liceum ogólnokształcącego i technikum, uwzględniający kształcone umiejętności i treści podstawy programowej**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Temat (rozumiany jako lekcja)** | **Liczba godzin** | **Treści podstawy programowej** | **Cele ogólne** | **Cele szczegółowe**  **Uczeń:** | **Kształcone umiejętności Uczeń potrafi:** | **Propozycje metod nauczania** | **Propozycje środków dydaktycznych** | **Uwagi** |
| 1. Wiadomości wstępne | | | | | | | |  |
| * 1. Podstawowe pojęcia i przedmiot badań fizyki | 1 | I.15, I.16, I.17 | * usystematyzowanie podstawowych pojęć obecnych w nauce * poznanie podstawowej metody naukowej * rozwijanie umiejętności obserwowania i opisywania zjawisk i wielkości fizycznych | * definiuje pojęcia: *ciało, substancja, wielkość fizyczna, zjawisko fizyczne* * definiuje pojęcia: *definicja, teoria, hipoteza, prawo, zasada* * wyjaśnia, czym jest definicja zjawiska fizycznego * wyjaśnia, czym jest prawo fizyczne * opisuje i wyjaśnia założenia metody naukowej Galileusza * dostrzega i opisuje zjawiska fizyczne w otaczającym świecie i życiu codziennym * przedstawia własnymi słowami główne tezy tekstu * formułuje wnioski z treści tekstu popularnonaukowego | * definiować pojęcia: *ciało, substancja, wielkość fizyczna, zjawisko fizyczne* * definiować pojęcia: *definicja, teoria, hipoteza, prawo, zasada* * wyjaśnić, czym jest definicja zjawiska fizycznego * wyjaśnić, czym jest prawo fizyczne * opisywać założenia metody naukowej Galileusza * dostrzegać zjawiska fizyczne w otaczającym świecie i życiu codziennym * opisywać obserwowane zjawiska i wielkości fizyczne * przedstawiać własnymi słowami główne tezy tekstu popularnonaukowego | * wykład * dyskusja * ćwiczenia z tekstem | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna |  |
| * 1. Wielkości fizyczne i ich jednostki | 1 | I.1, I.2, I.5 | * usystematyzowanie podstawowych pojęć opisujących wielkości fizyczne * poznanie pojęć wielkości skalarnej i wektorowej * poznanie podstawowych jednostek fizycznych układu SI oraz jednostek pochodnych * rozwijanie umiejętności prawidłowego posługiwania się jednostkami fizycznymi * rozwijanie umiejętności prawidłowego zapisywania wielkości fizycznych | * wyjaśnia różnicę między wielkością podstawową a wielkością pochodną * wyjaśnia różnicę między wielkością wektorową i wielkością skalarną * stosuje odpowiednie oznaczenia graficzne do opisu wielkości wektorowych * wymienia cechy wektora: wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia * podaje przykłady wielkości fizycznych skalarnych i wektorowych * wymienia jednostki podstawowe układu SI * wyjaśnia, czym są jednostki pochodne; podaje przykłady jednostek pochodnych * przedstawia jednostki pochodne za pomocą jednostek podstawowych na podstawie wzoru opisującego wielkość fizyczną * zamienia jednostki wielokrotne i podwielokrotne na jednostki główne * posługuje się notacją wykładniczą do zapisu jednostek wielo- i podwielkrotnych * sprawdza poprawność wyprowadzonego wzoru za pomocą rachunku jednostek * podaje przykłady jednostek historycznych * posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych fizycznych oraz tablicami | * wyjaśnić różnicę między wielkością podstawową a wielkością pochodną * wyjaśnić różnicę między wielkością wektorową a wielkością skalarną; stosować odpowiednie oznaczenia graficzne do opisu wielkości wektorowych * wymienić cechy wektora: wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia * wymienić jednostki podstawowe układu SI * wyjaśnić, czym są jednostki pochodne; podać przykłady jednostek pochodnych * przedstawiać jednostki pochodne za pomocą jednostek podstawowych na podstawie wzoru opisującego wielkość fizyczną * zamieniać jednostki wielokrotne i podwielokrotne na jednostki główne * posługiwać się notacją wykładniczą do zapisu jednostek wielo- i podwielkrotnych * posługiwać się kartą wybranych wzorów i stałych fizycznych oraz tablicami | * wykład * praca z tekstem * praca z kartą wybranych wzorów i stałych fizycznych * ćwiczenia obliczeniowe | * podręcznik * tablica * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * tablice fizyko-chemiczne * zbiór zadań |  |
| * 1. Pomiary i ich dokładność | 1 | I.3, I.4, I.10, I.11, I.12, I.13, I.14 | * przypomnienie pojęć doświadczenia i pomiaru * rozwijanie umiejętności korzystania z przyrządów pomiarowych * poznanie pojęć dokładności pomiaru i niepewności pomiarowej * rozwijanie umiejętności obliczania niepewności pomiarowych * rozwijanie umiejętności prawidłowego zapisu wyników pomiarów * usystematyzowanie zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń | * wyjaśnia, czym jest doświadczenie i pomiar * przeprowadza proste pomiary i doświadczenia * korzysta z przyrządów pomiarowych; odczytuje parametry przyrządów pomiarowych * definiuje niepewność pomiarową i dokładność pomiaru * podaje sposoby redukcji niepewności pomiarowej * oblicza podstawowe niepewności pomiarowe * określa niepewności systematyczne dla różnych przyrządów pomiarowych * zapisuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej * definiuje niepewność bezwzględną i względną pomiaru * oblicza niepewność względną pomiaru; ocenia pomiar na podstawie niepewności względnej * szacuje wyniki pomiarów, ocenia pomiar na podstawie zgodności z wielkościami szacunkowymi * przedstawia wyniki pomiaru na wykresie * ~~wykreśla linię najlepszego dopasowania~~ * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń | * wyjaśniać, czym jest doświadczenie i pomiar * przeprowadzać proste pomiary i doświadczenia * korzystać z przyrządów pomiarowych; odczytywać parametry przyrządów pomiarowych * definiować niepewność pomiarową i dokładność pomiaru * podać sposoby redukcji niepewności pomiarowej * obliczać podstawowe niepewności pomiarowe * określać niepewności systematyczne dla różnych przyrządów pomiarowych * zapisywać wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej * definiować niepewność bezwzględną i względną pomiaru * obliczać niepewność względną pomiaru * szacować wyniki pomiarów i przeprowadzać prawidłowe obliczenia * przedstawiać wyniki pomiaru na wykresie * przestrzegać zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń | * dyskusja * praca z tekstem * praca w grupach * praca w ćwiczenia obliczeniowe | * tablica * podręcznik * podstawowe przyrządy pomiarowe * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 1.4. Graficzna analiza danych | 1 | I.4, I.6, I.7, I.8, I.9 | * rozwijanie umiejętności rozpoznawania i odczytywania informacji zawartych w wykresach zależności fizycznych * kształtowanie umiejętności prawidłowego przedstawiania zależności fizycznych na wykresach * rozwijanie umiejętności rozpoznawania wielkości wprost proporcjonalnych * rozwijanie umiejętności oceny parametrów proporcjonalności prostej na podstawie dostępnych danych | * sporządza wykresy zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi na podstawie wzoru * oznacza odpowiednio osie układu współrzędnych w celu optymalnego przedstawienia zadanej zależności na wykresie * odczytuje z wykresu wartości wielkości fizycznych bezpośrednio i pośrednio – jako pole pod wykresem * na podstawie wykresu określa wzajemne relacje wielkości fizycznych * rozpoznaje wielkości rosnące i malejące oraz wprost proporcjonalne * ~~dopasowuje prostą do danych przedstawionych na wykresie~~ * ~~podaje i wyjaśnia znaczenie parametrów prostej dopasowanej do danych przedstawionych na wykresie prostej~~ | * sporządzać wykresy zależności między wielkościami fizycznymi na podstawie wzoru; w tym celu oznaczyć odpowiednio osie układu współrzędnych * odczytywać z wykresu wartości wielkości fizycznych przy danych założeniach (bezpośrednio i jako pole powierzchni pod wykresem) * na podstawie wykresu określać wzajemne relacje wielkości fizycznych * rozpoznawać wielkości rosnące i malejące oraz wprost proporcjonalne * ~~dopasować prostą do danych przedstawionych na wykresie; podawać i wyjaśniać znaczenie parametrów tej prostej~~ | * ćwiczenia w odczytywaniu informacji zawartych na wykresach * praca w grupach * ćwiczeni obliczeniowe * dyskusja * praca z tekstem | * karty z danymi fizycznymi (wynikami pomiarów) * karty z wykresami * tablica * tablica interaktywna * podręcznik |  |
| Sprawdzian | 1 | I.1‒17. | * zebranie i ugruntowanie wiadomości | * wykorzystuje i prezentuje zdobyte wiadomości | * prezentować i wykorzystywać zdobyte wiadomości | * zadania problemowe | * tablica * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * karty z zadaniami |  |
| 1. Kinematyka | | | | | | | | |
| * 1. Pojęcie ruchu | 1 | II.1, II.2 | * przypomnienie podstawowych pojęć kinematyki * usystematyzowanie pojęcia i rodzajów ruchu * kształtowanie świadomości względności ruchu * rozwijanie umiejętności korzystania z pojęć i wielkości związanych z ruchem * rozwijanie umiejętności obliczania parametrów ruchu w sytuacjach problemowych | * definiuje ruchu i jego parametry: czas ruchu, tor, drogę, przemieszczenie * definiuje pojęcia układu odniesienia i wektora położenia * wyjaśnia, na czym polega względność ruchu * rozpoznaje drogę, tor i przemieszczenie w przykładowych sytuacjach * podaje podział ruchu ze względu na tor * definiuje prędkość średnią i szybkość * rozróżnia prędkość i szybkość w przykładowych sytuacjach * oblicza wartość prędkości średniej i szybkości * definiuje prędkość chwilową, przyrost prędkości oraz przyspieszenie * podaje podział ruchu ze względu na szybkość * oblicza drogę i przemieszczenie * podaje przykłady ruchu i spoczynku * oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym * oznacza wektor prędkości jako styczny do toru ruchu | * definiować ruch i jego parametry: czas ruchu, tor, drogę, przemieszczenie * definiować pojęcie układu odniesienia * wyjaśniać, na czym polega względność ruchu * rozpoznawać drogę, tor i przemieszczenie w przykładowych sytuacjach * dzielić ruch ze względu na tor * definiować prędkość średnią oraz szybkość * obliczać wartość prędkości średniej i szybkości * definiować prędkość chwilową, przyrost prędkości oraz przyspieszenie * dzielić ruch ze względu na szybkość * posługiwać się pojęciami przemieszczenia, prędkości i przyspieszenia jako wielkościami wektorowymi, określać ich kierunek i zwrot | * wykład * ćwiczenia graficzne – * ćwiczenia obliczeniowe * zadania problemowe * dyskusja | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * karty z zadaniami ćwiczeniowymi * zbiór zadań |  |
| * 1. Ruch prostoliniowy jednostajny | 1 | II.3, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.11 | * usystematyzowanie pojęć związanych z ruchem prostoliniowym jednostajnym * rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnego | * definiuje ruch prostoliniowy jednostajny * wyjaśnia tożsamość prędkości średniej i chwilowej oraz szybkości w ruchu prostoliniowym jednostajnym * oblicza prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnym * oblicza drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnym w dowolnym przedziale czasu * przedstawia na wykresie zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * odczytuje wartość szybkości z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym określa, które ciało porusza się z większą prędkością * odczytuje wartość drogi z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * przedstawia ruch prostoliniowy jednostajny graficznie za pomocą współrzędnych położenia i czasu * oblicza prędkość na podstawie graficznego przedstawienia ruchu prostoliniowego jednostajnego * stosuje opis ruchu za pomocą współrzędnych do rozwiązywania zadań problemowych | * definiować ruch prostoliniowy jednostajny * wyjaśniać tożsamość prędkości średniej i chwilowej oraz szybkości w ruchu prostoliniowym jednostajnym * obliczać prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnym * obliczać drogę w ruchu prostoliniowym jednostajnym * przedstawiać na wykresie zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * odczytywać wartość prędkości i drogi z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * określać na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym, które ciało porusza się z większą prędkością * przedstawiać ruch prostoliniowy jednostajny graficznie za pomocą współrzędnych położenia i czasu * obliczać prędkość na podstawie graficznego przedstawienia ruchu prostoliniowego jednostajnego * stosować opis ruchu za pomocą współrzędnych do rozwiązywania zadań problemowych | * wykład * doświadczenie * ćwiczenia obliczeniowe * ćwiczenia graficzne * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań * karty z zadaniami * tor powietrzny * rurka z wodą * metronom * miarka * stoper |  |
| * 1. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony | 1 | II.3, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9, I.10, I.11 | * usystematyzowanie pojęć związanych z ruchem prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego | * definiuje ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony * podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego * oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym * oblicza prędkość chwilową w danym momencie czasu w ruch prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * oblicza prędkość średnią w zadanym przedziale czas w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * kreśli zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * odczytuje wartość prędkości chwilowej w zadanym momencie czasu i drogi przebytej w zadanym przedziale czasu na podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym określa, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem * oblicza całkowitą drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym i drogę przebytą w zadanym przedziale czasu * na podstawie wykresu zależności przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym oblicza przyrost prędkości | * definiować ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony * podawać przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego * obliczać przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * obliczać prędkość chwilową w danym momencie czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * obliczać prędkość średnią w zadanym przedziale czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * odczytywać wartość prędkości chwilowej i drogi na podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * określać na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem * obliczać całkowitą drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym | * wykład * doświadczenie * ćwiczenia obliczeniowe * zadania problemowe * dyskusja | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań * tor powietrzny lub rynienka i kulka |  |
| * 1. Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony | 1 | II.3, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7, I.8, I.9 | * poznanie zjawiska ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego * rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego | * definiuje pojęcie opóźnienia jako przyspieszenia o ujemnej wartości oraz jako przyspieszenia o zwrocie przeciwnym do zwrotu prędkości * podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego * oblicza wartość opóźnienia w ruchu jednostajnie opóźnionym * oblicza prędkość chwilową w danym momencie czasu w ruch prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * odczytuje wartość prędkości chwilowej w zadanym momencie czasu i drogi przebytej w zadanym przedziale czasu na podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * na podstawie wykresów zależności szybkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym określa, które ciało porusza się z większym opóźnieniem * oblicza całkowitą drogę i prędkość średnią w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * oblicza prędkość początkową, końcową, drogę i czas ruchu w ruchu jednostajnie opóźnionym * na podstawie wykresu zależności przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym oblicza przyrost prędkości * opisuje ruch będący złożeniem ruchów jednostajnego, jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego * podaje przykłady ruchu prostoliniowego niejednostajnie przyspieszonego | * definiować pojęcie opóźnienia jako przyspieszenia o ujemnej wartości lub jako przyspieszenia o zwrocie przeciwnym do zwrotu prędkości * podać przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego * obliczać opóźnienie w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * obliczać prędkość chwilową w danym momencie czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * odczytywać wartość prędkości chwilowej i drogi na podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * obliczać całkowitą drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * podawać przykłady ruchu niejednostajnie przyspieszonego * analizować ruch prostoliniowy niejednostajnie zmienny będący złożeniem ruchów jednostajnego, jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego | * wykład * dyskusja * ćwiczenia graficzne * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * karty z zadaniami * zbiór zadań |  |
| * 1. Ruch jednostajny po okręgu | 1 | II.4, I.3, I.4, I.5, I.6, I.7 | * poznanie wielkości fizycznych służących do opisu ruchu po okręgu * rozwijanie umiejętności opisywania ruchu po okręgu | * definiuje ruch okresowy * definiuje ruch jednostajny po okręgu * opisuje ruch po okręgu jako ruch krzywoliniowy i ruch okresowy * definiuje pojęcia częstotliwości, okresu i drogi w ruchu okresowym, podaje ich jednostki * podaje zależności pomiędzy częstotliwością i okresem w ruchu jednostajnym po okręgu * oblicza drogę w ruchu jednostajnym po okręgu * definiuje prędkość liniową w ruchu po okręgu * definiuje przyspieszenie dośrodkowe w ruchu po okręgu * wyjaśnia znaczenie przyspieszenia dośrodkowego w ruchu jednostajnym po okręgu * oblicza wartości prędkości liniowej okresu i częstotliwości w ruchu jednostajnym po okręgu * oblicza przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu | * definiować ruch okresowy * definiować ruch jednostajny po okręgu * opisywać ruch jednostajny po okręgu jako ruch krzywoliniowy i ruch okresowy * definiować pojęcia częstotliwości, okresu, prędkości liniowej i drogi w ruchu jednostajnym po okręgu, podawać ich jednostki * podawać zależności między częstotliwością a okresem w ruchu jednostajnym po okręgu * obliczać drogę w ruchu jednostajnym po okręgu * obliczać wartości prędkości liniowej i kątowej, okresu i częstotliwości w ruchu jednostajnym po okręgu * definiować przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po okręgu i wyjaśniać jego znaczenie * obliczać przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym okręgu | * wykład * praca z tekstem * pokaz * dyskusja * ćwiczenia obliczeniowe * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * multimedialna prezentacja kierunku wektora prędkości w ruchu jednostajnym po okręgu * zbiór zadań |  |
| Sprawdzian | 1 | II.1‒4 | * zebranie i ugruntowanie wiadomości | * wykorzystuje i prezentuje zdobyte wiadomości | * prezentować i wykorzystywać zdobyte wiadomości | * zadania problemowe | * tablica * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * karty z zadaniami |  |
| 1. Dynamika | | | | | | | | |
| * 1. Pojęcie siły | 1 | II.5 | * usystematyzowanie podstawowych pojęć i wielkości fizycznych w dynamice * rozwijanie umiejętności posługiwania się wektorem siły * rozwijanie umiejętności działań na wektorach i wyznaczania siły wypadkowej * zrozumienie zjawiska równowagi sił | * definiuje pojęcia masy i siły * podaje jednostki masy i siły * określa siłę jako wielkość wektorową * dodaje i odejmuje wektory o tym samym kierunku * dodaje i odejmuje wektory o różnych kierunkach metodą równoległoboku i metodą trójkąta * oblicza wartość wektora będącego sumą lub różnicą dwóch zadanych wektorów * rozkłada wektor na składowe o wskazanych kierunkach * oblicza kąt pomiędzy wektorem będącym sumą lub różnicą dwóch zadanych wektorów prostopadłych a jego składowymi * wyznacza siłę wypadkową * definiuje równowagę sił * podaje przykłady równowagi sił * opisuje zjawisko równowagi sił, przedstawia równowagę sił za pomocą wektorów * wyznacza wektor siły tak, aby w zadanym układzie zaszła równowaga sił | * definiować pojęcia masy i siły, podawać ich jednostki w układzie SI * określać siłę jako wielkość wektorową, wyznaczać siłę wypadkową dla danych sił składowych * dodawać i odejmować wektory o tym samym kierunku * dodawać i odejmować wektory o różnych kierunkach metodą równoległoboku i metodą trójkąta * rozkładać wektor na składowe o wskazanych kierunkach * obliczać wartość wektora będącego sumą lub różnicą dwóch zadanych wektorów prostopadłych lub równoległych * wyznaczać siłę wypadkową w zadanych sytuacjach * opisywać zjawisko równowagi sił, przedstawiać równowagę sił za pomocą wektorów * podawać przykłady równowagi sił | * wykład * dyskusja * ćwiczenia obliczeniowe * ćwiczenia * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * karty z zadaniami graficznymi |  |
| * 1. Bezwładność. Pierwsza zasada dynamiki | 1 | II.6. | * poznanie pojęcia bezwładności * zrozumienie znaczenia bezwładności oraz masy jako miary bezwładności * poznanie i zrozumienie pierwszej zasady dynamiki * rozwijanie umiejętności stosowania pierwszej zasady dynamiki w sytuacjach problemowych | * definiuje pojęcia bezwładności * podaje przykłady działania bezwładności w życiu codziennym * wskazuje masę jako miarę bezwładności * formułuje zasadę bezwładności Galileusza * formułuje pierwszą zasadę dynamiki * wyjaśnia znaczenie pierwszej zasady dynamiki * podaje przykłady obowiązywania pierwszej zasady dynamiki w życiu codziennym * definiuje inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia * podaje przykłady inercjalnych i nieinercjalnych układów odniesienia * przedstawia graficznie siły działające na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki * stosuje pierwszą zasadę dynamiki do analizy ruchu ciała | * definiować pojęcia bezwładności, wskazywać masę jako miarę bezwładności * formułować zasadę bezwładności Galileusza * formułować pierwszą zasadę dynamiki * podawać przykłady obowiązywania pierwszej zasady dynamiki w życiu codziennym * przedstawiać graficznie siły działające na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki * stosować pierwszą zasadę dynamiki do analizy ruchu ciała * podawać przykłady działania bezwładności w życiu codziennym | * doświadczenie * dyskusja * praca z tekstem * ćwiczenia obliczeniowe * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * równia pochyła * wózek * drewniane klocki * miarka * tor powietrzny * karty z zadaniami |  |
| * 1. Druga zasada dynamiki | 1 | II.6. | * poznanie i zrozumienie drugiej zasady dynamiki * rozwijanie umiejętności stosowania drugiej zasady dynamiki w sytuacjach problemowych * poznanie i zrozumienie definicji 1N | * formułuje słownie, zapisuje za pomocą wzoru i wyjaśnia drugą zasadę dynamiki * definiuje jednostkę siły * opisuje jednostkę siły za pomocą jednostek podstawowych układu SI * sformułuje słownie oraz zapisuje wzorem ogólną postać drugiej zasady dynamiki * wykorzystuje drugą zasadę dynamiki do obliczania wartości siły działającej na ciało poruszające się z danym przyspieszeniem oraz do obliczania przyspieszenia ciała poruszającego się pod wpływem danej siły * stosuje pierwszą i druga zasadę dynamiki w sytuacjach problemowych | * formułować słownie oraz zapisywać za pomocą wzoru drugą zasadę dynamiki * wykorzystywać drugą zasadę dynamiki do obliczania wartości siły działającej na ciało poruszające się z danym przyspieszeniem oraz do obliczania przyspieszenia ciała poruszającego się pod wpływem danej siły * definiować jednostkę siły oraz opisywać jednostkę siły za pomocą jednostek podstawowych układu SI * stosować drugą zasadę dynamiki w sytuacjach problemowych | * wykład * doświadczenie * dyskusja * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * wózek * bloczek * ciężarki * miarka * stoper |  |
| * 1. Trzecia zasada dynamiki | 1 | II.6. | * poznanie i zrozumienie trzeciej zasady dynamiki * kształtowanie umiejętności dostrzegania działania praw fizyki w życiu codziennym * rozwijanie umiejętności zastosowania zasad dynamiki w sytuacjach problemowych | * formułuje trzecią zasadę dynamiki * podaje przykłady obowiązywania trzeciej zasady dynamiki w życiu codziennym * wyjaśnia znaczenie trzeciej zasady dynamiki * formułuje wnioski płynące z trzeciej zasady dynamiki * oblicza parametry ruchu oraz wartości sił działających na ciało * wykorzystuje zasady dynamiki do graficznego przedstawiania sił działających na ciało | * formułować trzecią zasadę dynamiki * podawać przykłady obowiązywania trzeciej zasady dynamiki w życiu codziennym * formułować wnioski płynące z trzeciej zasady dynamiki * wykorzystywać zasady dynamiki do graficznego przedstawiania sił działających oraz obliczania wartości sił i parametrów ruchu | * wykład * dyskusja * praca z tekstem * doświadczenie * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * siłomierze * balonik * piłeczka * drewniane klocki z magnesami * naczynie z wodą |  |
| * 1. Inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia. Siła bezwładności | 1 | II.9., II.11.a | * kształtowanie świadomości znaczenia układu odniesienia * rozwijanie umiejętności rozpoznawania i opisywania nieinercjalnych układów odniesienia * kształtowanie świadomości znaczenia siły bezwładności * rozwijanie umiejętności uwzględniania siły bezwładności w zadaniach problemowych | * definiuje inercjalny i nieinercjalny układ odniesienia * podaje przykłady inercjalnego i nieinercjalnego układu odniesienia * ~~definiuje siłę bezwładności~~ * definiuje siły rzeczywiste i pozorne * podaje przykłady działania siły bezwładności w życiu codziennym * wskazuje na siły działające na to samo ciało w różnych układach odniesienia * podaje przykłady występowania stanu przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w życiu codziennym * formułuje i wyjaśnia uogólnioną postać pierwszej zasady dynamiki * ~~demonstruje działanie siły bezwładności~~ * ~~oblicza wartości siły bezwładności oraz parametrów ruchu~~ | * definiować inercjalny i nieinercjalny układ odniesienia * podać przykłady inercjalnego i nieinercjalnego układu odniesienia * wskazywać na siły działające na to samo ciało w różnych układach odniesienia * ~~definiować siłę bezwładności~~ * definiować siły rzeczywiste i pozorne * ~~obliczać wartość siły bezwładności~~ * podawać przykłady działania siły bezwładności w życiu codziennym * ~~demonstrować działanie siły bezwładności~~ * formułować uogólnioną postać pierwszej zasady dynamiki * ~~uwzględniać działanie siły bezwładności w sytuacjach problemowych~~ | * praca z tekstem * dyskusja * doświadczenie * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * deska lub wózek * drewniane klocki * piłeczka |  |
| * 1. Siły w ruchu po okręgu | 1 | II.8., II.11.b | * poznanie siły dośrodkowej i siły bezwładności odśrodkowej * rozwijanie umiejętności oznaczania i obliczania wartości sił w ruchu po okręgu | * definiuje siłę dośrodkową * wyjaśnia znaczenie siły dośrodkowej * definiuje siłę bezwładności odśrodkowej * podaje przykłady działania siły bezwładności odśrodkowej w życiu codziennym * zapisuje zależności pomiędzy siłą dośrodkową a prędkością liniową, częstotliwością i okresem * oblicza wartość siły dośrodkowej dla zadanego ruchu po okręgu * wyjaśnia różnice pomiędzy siłą dośrodkową i siłą bezwładności odśrodkowej * określa wartość siły bezwładności odśrodkowej * oblicza wartości sił i parametrów ruchu w ruchu po okręgu * bada doświadczalnie związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu po okręgu | * definiować siłę dośrodkową * obliczać wartość siły dośrodkowej dla zadanego ruchu po okręgu * zapisywać zależności między siłą dośrodkową a prędkością liniową, częstotliwością i okresem * obliczać wartości parametrów ruchu po okręgu przy znanej wielkości siły dośrodkowej * określać wartość siły bezwładności odśrodkowej * podawać przykłady siły bezwładności odśrodkowej * badać doświadczalnie związek między siłą dośrodkową a masą, prędkością liniową i promieniem w ruchu po okręgu * obliczać wartości sił działających oraz parametrów ruchu w ruchu po okręgu | * wykład * doświadczenie * praca w grupach * ćwiczenia obliczeniowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * siłomierz * kulka na sznurku * rurka * wirownica * karty do ćwiczeń graficznych |  |
| * 1. Siły oporu. Tarcie | 1 | II.7 | * kształtowanie świadomości znaczenia sił oporu * poznanie zjawiska tarcia * poznanie rodzajów sił tarcia * rozwijanie umiejętności uwzględniania sił tarcia w opisie ruchu * kształtowanie umiejętności dostrzegania działania i znaczenia praw fizyki w życiu codziennym | * definiuje siły oporu * definiuje siłę tarcia * definiuje tarcie statyczne i kinetyczne * podaje przykłady działania sił tarcia w życiu codziennym * definiuje tarcie poślizgowe oraz tarcie toczne * wyjaśnia zależność siły tarcia od siły wywołującej ruch i przedstawia tę zależność na wykresie * wyjaśnia znaczenie współczynnika tarcia statycznego i tarcia kinetycznego oraz zależność między nimi * wymienia sposoby redukcji oraz zwiększania tarcia * podaje przykłady sytuacji, w których tarcie jest zjawiskiem pożądanym i przeciwnie * uwzględnia siłę tarcia w równaniach sił * dostrzega i wyjaśnia działanie praw fizyki w życiu codziennym * oblicza wartość siły tarcia oraz współczynnika tarcia * uwzględnia siłę tarcia w równaniach sił | * definiować siły oporu * definiować siłę tarcia * definiować tarcie statyczne i kinetyczne * wyjaśniać zależność siły tarcia od siły wywołującej ruch i przedstawiać tę zależność na wykresie * definiować tarcie poślizgowe i tarcie toczne * podawać przykłady działania sił tarcia w życiu codziennym * wyjaśniać znaczenie współczynnika tarcia statycznego i tarcia kinetycznego * obliczać wartość siły tarcia oraz współczynnika tarcia * wymieniać czynniki mające wpływ na wartość siły tarcia * wymieniać sposoby redukcji oraz zwiększania tarcia * uwzględniać siłę tarcia w sytuacjach problemowych * dostrzegać działanie i rozumieć znaczenie praw fizyki w życiu codziennym | * wykład * doświadczenie * dyskusja * ćwiczenia obliczeniowe * praca z tekstem | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * siłomierz * drewniane klocki * materiały o różnej powierzchni (filc, guma, papier ścierny itp.) * taśma klejąca dwustronna |  |
| * 1. Praca i moc | 1 | II.10. | * przypomnienie pojęcia pracy * rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem pracy w sytuacjach problemowych * rozwijanie umiejętności rozkładania wektora siły na składowe równoległe i prostopadłe do wektora przemieszczenia * poznanie pojęcia mocy * rozwijanie umiejętności obliczania mocy w sytuacjach problemowych | * definiuje pracę * definiuje moc * pracy za pomocą jednostek podstawowych układu SI * rozumie znaczenie pojęcia pracy jako sposobu przekazywania energii * oblicza wartość wykonanej pracy przez siłę działającą równolegle do przesunięcia * oblicza wartość mocy * definiuje 1 wat * opisuje jednostkę mocy za pomocą jednostek podstawowych układu SI * podaje warunki, w których wykonana praca jest równa zero oraz w których jest ujemna * oblicza siłę średnią przy liniowej zmianie wartości siły * wyznacza wartości pracy, siły działającej i przesunięcia * wykorzystuje pojęcie mocy do obliczania wartości siły działającej, pracy i parametry ruchu * oblicza wartość wykonanej pracy przy różnych kierunkach działającej siły * oblicza wartość mocy, siły działającej, pracy i parametry ruchu | * definiować pracę * obliczać wartość wykonanej pracy przy różnych kierunkach działającej siły * opisywać jednostkę pracy za pomocą jednostek podstawowych układu SI * podawać warunki, w których wykonana praca jest równa zero oraz w których jest ujemna * wyznaczać wartości pracy, siły działającej i przesunięcia * definiować moc * definiować jednostkę mocy, opisywać jednostkę mocy za pomocą jednostek podstawowych układu SI * obliczać wartość mocy w sytuacjach problemowych | * wykład * praca w grupach * ćwiczenia obliczeniowe * ćwiczenia graficzne * praca z tekstem * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań * karty do ćwiczeń graficznych |  |
| * 1. Energia kinetyczna | 1 | II.10. | * przypomnienie pojęcia energii * poznanie i zrozumienie pojęcia energii kinetycznej i jej związku z wykonaną pracą * rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem energii kinetycznej w sytuacjach problemowych | * wyjaśnia pojęcie energii, definiuje jej jednostkę * definiuje energię mechaniczną * definiuje pojęcie energii kinetycznej * podaje przykłady ciał obdarzonych energią kinetyczną * podaje wzór na energię kinetyczną * oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała * wyznacza wielkość pracy wykonanej przez siłę zewnętrzną nad ciałem o danej masie poruszającym się z daną szybkością | * wyjaśniać pojęcie energii * wyjaśniać pojęcie energii kinetycznej * podawać przykłady ciał obdarzonych energią kinetyczną * obliczać wartość energii kinetycznej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu | * wykład * dyskusja * ćwiczenia obliczeniowe * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań |  |
| * 1. Energia potencjalna | 1 | II.10. | * poznanie i zrozumienie pojęcia energii potencjalnej * poznanie pojęć energii potencjalnej grawitacji i energii potencjalnej sprężystości * poznanie i zrozumienie prawa Hooke'a * rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem energii potencjalnej | * definiuje pojęcie energii potencjalnej * definiuje energię potencjalną grawitacji, * definiuje energię potencjalną sprężystości * podaje przykłady ciał obdarzonych energią potencjalną * formułuje i wyjaśnia znaczenie prawa Hooke'a * opisuje energię potencjalną ciężkości w pobliżu powierzchni Ziemi * zapisuje wzór na energię potencjalną sprężystości * oblicza wartość energii potencjalnej ciała * wyjaśnia zależność wielkości energii potencjalnej od układu odniesienia * oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu * oblicza wartość zmiany energii potencjalnej jako wielkość wykonanej pracy z uwzględnieniem pracy o wartości dodatniej i ujemnej | * definiować energię potencjalną * definiować energię potencjalną grawitacji, opisywać energię potencjalną ciężkości w pobliżu powierzchni Ziemi * wyjaśniać zależność wielkości energii potencjalnej od układu odniesienia * definiować energię potencjalną sprężystości * formułować i wyjaśniać znaczenie prawa Hooke'a * obliczać wartość zmiany energii potencjalnej jako wielkość wykonanej pracy z uwzględnieniem pracy o wartości dodatniej i ujemnej * obliczać wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu | * wykład * praca w parach * dyskusja * ćwiczenia obliczeniowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * miarka * zbiór zadań |  |
| * 1. Zasada zachowania energii | 1 | II.10. | * kształtowanie rozumienie pojęcia całkowitej energii mechanicznej układu * poznanie i zrozumienie zasady zachowania energii * kształtowanie świadomości powszechności zasady zachowania energii * rozwijanie umiejętności stosowania zasady zachowania energii w sytuacjach problemowych | * definiuje całkowitą energię mechaniczną ciała * formułuje zasadę zachowania energii * podaje przykłady zmiany energii mechanicznej poprzez wykonanie pracy * podaje przykłady obowiązywania zasady zachowania energii w życiu codziennym * wyjaśnia związek między zmianą energii mechanicznej a wykonana pracą * oblicza całkowitą energię mechaniczną ciała * opisuje zmianę energii mechanicznej układu w zależności od wartości pracy wykonanej przez siły zewnętrzne * wykorzystuje zasadę zachowania energii | * definiować całkowitą energię mechaniczną ciała * obliczać całkowitą energię mechaniczną ciała * opisywać zmianę energii mechanicznej układu w zależności od wartości pracy wykonanej przez siły zewnętrzne * podawać przykłady zmiany energii mechanicznej poprzez wykonanie pracy * formułować zasadę zachowania energii * podawać przykłady obowiązywania zasady zachowania energii w życiu codziennym * wykorzystywać zasadę zachowania energii w sytuacjach problemowych | * praca w grupach * dyskusja * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * młotek * gwóźdź * deska * kołyska Newtona * piłka * równia pochyła * wózek lub kulka * miarka * stoper * zbiór zadań |  |
| Sprawdzian | 1 | II.5-11. | * zebranie i ugruntowanie wiadomości | * wykorzystuje i prezentuje zdobyte wiadomości | * prezentować i wykorzystywać zdobyte wiadomości | * zadania problemowe | * tablica * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * karty z zadaniami |  |
| 1. Grawitacja i elementy astronomii | | | | | | | | |
| * 1. Prawo powszechnego ciążenia | 1 | III.1 | * poznanie i zrozumienie prawa powszechnego ciążenia * poznanie pojęcia siły grawitacji * kształtowanie świadomości powszechności występowania siły grawitacji * rozwijanie umiejętności formułowania i wykorzystania w sytuacjach problemowych prawa powszechnego ciążenia | * definiuje siłę grawitacji * formułuje prawo powszechnego ciążenia; zapisuje wzór na siłę grawitacji * podaje działania siły grawitacji * wyjaśnia powszechność działania siły grawitacji * oblicza wartość siły grawitacji * wykorzystuje prawo powszechnego ciążenia * oznacza graficznie siły działające na ciało w polu grawitacyjnym | * definiować siłę grawitacji * formułować prawo powszechnego ciążenia * wyjaśniać powszechność działania siły grawitacji i podawać przykłady, w których można obserwować jej działanie * wykorzystywać prawo powszechnego ciążenia w sytuacjach problemowych | * wykład * dyskusja * praca w grupach * zadania problemowe | * siłomierz * waga * podręcznik * tablica * tablica interaktywna |  |
| * 1. Ruch ciał niebieskich | 1 | III.2 | * kształtowanie świadomości tożsamości pomiędzy siłą grawitacji i siłą dośrodkową podczas ruchu ciał niebieskich po orbitach * rozwijanie umiejętności wyznaczania parametrów ruchu ciał po orbitach pod wpływem siły grawitacji * poznanie i zrozumienie znaczenia pierwszej prędkości kosmicznej * poznanie i zrozumienie pojęcia satelity geostacjonarnego * rozwijanie umiejętności oznaczania promienia orbity geostacjonarnej, szybkości orbitalnej i okresu obiegu satelity geostacjonarnego | * opisuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową podczas ruchu ciał niebieskich po orbitach * oblicza parametry ruchu ciał po orbitach pod wpływem siły grawitacji * definiuje pierwszą prędkość kosmiczną * wyjaśnia znaczenie pierwszej prędkości kosmicznej * definiuje satelitę * podaje przykłady satelitów Ziemi * definiuje satelitę geostacjonarnego * podaje przykłady zastosowań satelitów geostacjonarnych * wyjaśnia położenie orbity geostacjonarnej nad równikiem Ziemi * oblicza pierwszą prędkość kosmiczną dla danego ciała niebieskiego * oblicza szybkość orbitalną i okres obiegu orbitalną satelity krążącego po zadanej orbicie i satelity geostacjonarnego | * opisywać siłę grawitacji jako siłę dośrodkową podczas ruchu ciał niebieskich po orbitach * obliczać parametry ruchu ciał po orbitach pod wpływem siły grawitacji * definiować pierwszą prędkość kosmiczną * obliczać pierwszą prędkość kosmiczną dla danego ciała niebieskiego * definiować satelitę * definiować satelitę geostacjonarnego * podawać przykłady zastosowań satelitów geostacjonarnych * wyjaśniać położenie orbity geostacjonarnej nad równikiem Ziemi * obliczać szybkość orbitalną i okres obiegu orbitalną satelity krążącego po zadanej orbicie i satelity geostacjonarnego | * wykład * dyskusja * praca w parach * ćwiczenia obliczeniowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań |  |
| * 1. Przeciążenie i nieważkość | 1 | III.3 | * rozwijanie umiejętności oznaczania sił działających na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki * rozwijanie umiejętności oznaczania sił działających na ciało w układzie odniesienia poruszającym się ze stałym przyspieszeniem * poznanie i zrozumienie zjawisk przeciążenia, niedociążenia i nieważkości * rozwijanie umiejętności wykorzystania zjawisk przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w sytuacjach problemowych | * oznacza siły działające na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki * oznacza siły działające na ciało w układzie odniesienia poruszającym się ze stałym przyspieszeniem * opisuje i wyjaśnia zjawiska przeciążenia, niedociążenia i nieważkości * podaje przykłady występowania stanu przeciążenia, niedociążenia i nieważkości * wykorzystuje zasadę działania wagi sprężynowej w sytuacjach typowych * wykorzystuje zjawiska przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w sytuacjach problemowych | * oznaczać siły działające na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki * oznaczać siły działające na ciało w układzie odniesienia poruszającym się ze stałym przyspieszeniem * wyjaśniać zjawiska przeciążenia, niedociążenia i nieważkości na podstawie zasad dynamiki * wykorzystywać zjawiska przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w sytuacjach problemowych * podawać przykłady występowania zjawisk przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w życiu codziennym | * wykład * praca z tekstem * doświadczenie * dyskusja * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * pęk kluczy * przezroczyste pudełko * koraliki * zbiór zadań |  |
| * 1. Układ Słoneczny | 1 | III.4 | * rozwijanie umiejętności posługiwania się jednostkami długości używanymi w astronomii: jednostka astronomiczna, rok świetlny * kształtowanie świadomości wielkości obiektów i odległości w astronomii * poznanie budowy Układu Słonecznego | * wymienia i definiuje jednostki długości używane w astronomii: jednostkę astronomiczną, rok świetlny * posługuje się jednostkami długości używanymi w astronomii: jednostką astronomiczną, rokiem świetlnym * zamienia jednostki długości używane w astronomii na kilometry i odwrotnie * opisuje budowę Układu Słonecznego * wymienia we właściwej kolejności planety Układu Słonecznego * podaje najważniejsze cechy planet Układu Słonecznego * opisuje położenie Ziemi w Układzie Słonecznym * opisuje obrazowo wielkości obiektów w Układzie Słonecznym i odległości między nimi | * definiować jednostkę astronomiczną i rok świetlny * posługiwać się jednostką astronomiczną i rokiem świetlnym, zamieniać wielkości podane w jednostkach astronomicznych i latach świetlnych na kilometry i odwrotnie * opisywać budowę Układu Słonecznego * wymieniać we właściwej kolejności planety Układu Słonecznego * podawać najważniejsze cechy planet Układu Słonecznego * opisywać położenie Ziemi w Układzie Słonecznym * opisywać obrazowo wielkości obiektów w Układzie Słonecznym i odległości między nimi | * praca z tekstem * ćwiczenia obliczeniowe * pokaz * wykład * dyskusja * projekt | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * prezentacja multimedialna o Układzie Słonecznym * prezentacja multimedialna na temat planet Układu Słonecznego |  |
| * 1. Świat galaktyk | 1 | III.4 | * poznanie pojęcia galaktyki * poznanie rodzajów galaktyk * poznanie budowy Drogi Mlecznej oraz zrozumienie położenia Układu Słonecznego w Galaktyce | * definiuje galaktykę * wymienia główne rodzaje galaktyk * opisuje cechy głównych typów galaktyk * opisuje budowę Drogi Mlecznej * opisuje obrazowo wielkości obiektów w Galaktyce i odległości między nimi * opisuje położenie Układy Słonecznego w Galaktyce * wymienia główne obiekty w Galaktyce * podaje szacunkową prędkość, z jaką Układ Słoneczny obiega centrum Galaktyki | * definiować galaktykę * wymieniać rodzaje galaktyk, opisuje ich główne cechy * opisywać budowę Drogi Mlecznej * opisywać obrazowo wielkości obiektów w Galaktyce i odległości między nimi * opisywać położenie Układy Słonecznego w Galaktyce | * praca z tekstem * wykład * dyskusja * praca w grupach | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * oprogramowanie do symulacji nocnego nieba |  |
| * 1. Ewolucja Wszechświata | 1 | III.5 | * poznanie rysu historycznego badań mikro- i makroświata * kształtowanie świadomości zadań kosmologii * poznanie prawa Hubble'a * kształtowanie świadomości znaczenia prawa Hubble'a i wartości stałej Hubble'a * poznanie pojęcia promieniowania reliktowego oraz jego znaczenia dla teorii na temat budowy Wszechświata * rozwijanie umiejętności opisywania modelu Wielkiego Wybuchu * kształtowanie świadomości wniosków płynących ze zjawiska rozszerzania się Wszechświat | * omawia historię badań mikro- i makroświata * wyjaśnia, czym zajmuje się kosmologia * formułuje prawa Hubble'a * wyjaśnia znaczenie prawa Hubble'a * formułuje wnioski płynące z prawa Hubble'a * wyjaśnia znaczenie wartości stałej Hubble'a * definiuje promieniowanie reliktowe * wyjaśnia znaczenie promieniowani reliktowego dla teorii na temat budowy Wszechświata * podaje przybliżony wiek Wszechświata * formułuje wnioski płynące ze zjawiska rozszerzania się Wszechświata * opisuje model Wielkiego Wybuchu | * omawiać historię badań mikro- i makroświata * wyjaśniać zadania kosmologii * formułować prawa Hubble'a * wyjaśniać znaczenie prawa Hubble'a, formułuje wnioski z niego płynące * wyjaśniać znaczenie wartości stałej Hubble'a * formułować wnioski płynących ze zjawiska rozszerzania się Wszechświata * wyjaśniać, czym jest promieniowanie reliktowe i opisywać jego znaczenie dla teorii na temat budowy Wszechświata * podawać przybliżony wiek Wszechświata * opisywać model Wielkiego Wybuchu | * wykład * pokaz * dyskusja | * tablica * tablica interaktywna * prezentacja – symulacja Wielkiego Wybuchu |  |
| Sprawdzian | 1 | III.1‒5 | * zebranie i ugruntowanie wiadomości | * wykorzystuje i prezentuje zdobyte wiadomości | * prezentować i wykorzystywać zdobyte wiadomości | * zadania problemowe | * tablica * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * karty z zadaniami |  |