**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 $\left[1N=1\frac{kg∙m}{s^{2}}\right]$
* 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 $\left[1J=1N∙m=1\frac{kg∙m^{2}}{s^{2}}\right]$
* 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 $\left[1W=1\frac{J}{s}=1\frac{kg∙m}{s^{3}}\right]$
* 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
 |  |