Roczny plan dydaktyczny przedmiotu fizyka dla I klasy szkoły branżowej I stopnia, 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. O fizyce
 | 1 | I.1, I.13 | * usystematyzowanie podstawowych pojęć obecnych w nauce
* kształtowanie świadomości zadań fizyki i celów nauki fizyki w szkole
* rozwijanie umiejętności obserwowania i opisywania zjawisk i wielkości fizycznych
 | * definiuje pojęcia: *ciało*, *substancja*, *wielkość fizyczna*, *zjawisko fizyczne*
* definiuje pojęcia: *pomiar*, *obserwacja* i *doświadczenie*
* definiuje pojęcia: *hipoteza*, *model fizyczny*
* wyjaśnia, czym jest prawo fizyczne
* 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: *obserwacja*, *pomiar* i *doświadczenie*
* definiować pojęcia *hipoteza* i *model fizyczny*
* opisywać podstawowe zadania fizyki
* dostrzegać zjawiska fizyczne w otaczającym świecie i życiu codziennym
* opisywać obserwowane zjawiska i wielkości fizyczne
 | * wykład
* dyskusja
* ćwiczenia z tekstem
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| * 1. Wielkości fizyczne i ich jednostki
 | 1 | I.2, I.5, I.9, I.11 | * usystematyzowanie podstawowych pojęć opisujących wielkości fizyczne
* poznanie podstawowych jednostek fizycznych układu SI oraz jednostek pochodnych
* rozwijanie umiejętności prawidłowego posługiwania się jednostkami fizycznymi
* rozwijanie umiejętności prawidłowego zapisywania wielkości fizycznych
 | * definiuje wielkość fizyczną
* wyjaśnia różnicę między wielkością podstawową a wielkością pochodną
* 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 notacja wykładniczą do zapisu jednostek wielo- i podwielkrotnych
* podaje przykłady jednostek historycznych
* posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych fizycznych oraz tablicami
 | * definiować wielkość fizyczną
* wyjaśnić różnicę między wielkością podstawową a wielkością pochodną
* wymienić jednostki podstawowe układu SI
* wyjaśnić, czym są jednostki pochodne; podać przykłady jednostek pochodnych
* zamieniać jednostki wielokrotne i podwielokrotne na jednostki główne
* posługiwać się notacją wykładniczą do zapisu jednostek wielo- i podwielkrotnych
 | * 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. Prawa fizyczne i wykresy
 | 1 | I.2, I.5, I.10-11 | * poznanie i zrozumienie pojęcia *prawo fizyczne*
* rozwijanie umiejętności rozpoznawania wielkości wprost proporcjonalnych
* rozwijanie umiejętności rozpoznawania i odczytywania informacji zawartych w wykresach zależności fizycznych
* kształtowanie umiejętności prawidłowego przedstawiania zależności fizycznych na wykresach
 | * definiuje i wyjaśnia, czym jest prawo fizyczne
* sporządza wykresy zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi na podstawie wzoru; oznacza odpowiednio osie układu współrzędnych, dobiera skalę osi układu współrzędnych
* odczytuje z wykresu wartości wielkości fizycznych przy danych założeniach (bezpośrednio i jako pole powierzchni pod wykresem)
* na podstawie wykresu określa wzajemne relacje wielkości fizycznych
* rozpoznaje wielkości rosnące i malejące oraz wprost proporcjonalne
 | * wyjaśnić, czym jest prawo fizyczne
* 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
 | * dyskusja
* praca z tekstem
* praca w grupach
 | * tablica
* podręcznik
* karty z danymi fizycznymi (wynikami pomiarów)
* karty z wykresami
* karta wybranych wzorów i stałych fizycznych
 |  |
| * 1. Wektory
 | 1 | I.6 | * przypomnienie pojęć *wektor* i *skalar*
* usystematyzowanie wiadomości o wektorach i ich cechach
* rozwijanie umiejętności dodawania wektorów
 | * wyjaśnia różnicę miedzy wielkością wektorowa i wielkością skalarną
* podaje przykłady wielkości fizycznych skalarnych i wektorowych
* wymienia cechy wektora: wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia
* stosuje odpowiednie oznaczenia graficzne do opisu wielkości wektorowych
* dodaje wektory o tym samym kierunku
* dodaje wektory o różnych kierunkach metodą równoległoboku i metoda trójkąta
* oblicza wartość wektora będącego sumą lub różnicą dwóch zadanych wektorów równoległych lub prostopadłych
 | * 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
* dodawać wektory o tym samym kierunku
* dodawać wektory o różnych kierunkach metodą równoległoboku i metodą trójkąta
* obliczać wartość wektora będącego sumą dwóch zadanych wektorów równoległych lub prostopadłych
 | * wykład
* ćwiczenia graficzne
* ćwiczenia obliczeniowe
 | * podręcznik
* tablica
* zbiór zadań
* karty do ćwiczeń graficznych
 |  |
| * 1. Niepewności pomiarowe
 | 1 | I.2-5, I.7-10 | * poznanie pojęć *dokładność pomiaru* i *niepewność pomiarowa*
* rozwijanie umiejętności obliczania niepewności pomiarowych
* rozwijanie umiejętności korzystania z przyrządów pomiarowych
* rozwijanie umiejętności prawidłowego zapisu wyników pomiarów
* usystematyzowanie zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń
 | * definiuje dokładność pomiaru i niepewność pomiarową
* definiuje niepewność bezwzględną i względną pomiaru
* definiuje i rozróżnia pomiary bezpośrednie i pośrednie
* oblicza niepewność przeciętna i maksymalna pomiaru wielokrotnego
* korzysta z przyrządów pomiarowych i odczytuje ich parametry
* planuje i wykonuje pomiary w zadanych sytuacjach
* szacuje i zaokrągla wyniki obliczeń
* szacuje wyniki pomiarów, ocenia pomiar na podstawie zgodności z wielkościami szacunkowymi
* oblicza niepewność względną pomiaru
* przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń
* ocenia jakość pomiaru na podstawie błędu względnego
* formułuje wnioski dokonanych pomiarów
* podaje źródła i sposoby redukcji niepewności pomiarowych
 | * definiować pojęcie *dokładność pomiaru* i *niepewność pomiarowa*
* definiować pojęcie niepewności bezwzględnej i względnej
* definiować i rozróżniać pomiary bezpośrednie i pośrednie
* obliczać niepewność przeciętną i maksymalną pomiaru wielokrotnego
* korzystać z przyrządów pomiarowych
* określać zakres, działkę, rozdzielczość przyrządów pomiarowych i ich niepewności systematyczne
* szacować wynik pomiaru i obliczeń
* zaokrąglać wyniki pomiarów i obliczeń
* poprawnie zapisywać wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej
* podawać źródła niepewności pomiarowych
* podać sposoby redukcji niepewności pomiarowej
* stosować zasady bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń
 | * dyskusja
* praca z tekstem
* praca w grupach
* ćwiczenia obliczeniowe
 | * tablica
* podręcznik
* podstawowe przyrządy pomiarowe
* karta wybranych wzorów i stałych fizycznych
 |  |
| 1. **Kinematyka**
 |
| * 1. Ruch i wielkości go opisujące
 | 1 | II.1–2 | * 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
 | * definiuje ruch i jego parametry: czas ruchu, tor, drogę, przemieszczenie
* definiuje pojęcie *układ odniesienia*
* definiuje pojęcie *punkt materialny*
* wyjaśnia, na czym polega względność ruchu
* rozpoznaje drogę, tor i przemieszczenie w przykładowych sytuacjach
* definiuje pojęcie *prędkość*
* oblicza wartość prędkości
* definiuje pojęcia *przyrost prędkości* oraz *przyspieszenie*
* 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 *układ odniesienia*
* definiować pojęcie *punkt materialny*
* wyjaśniać, na czym polega względność ruchu
* rozpoznawać drogę, tor i przemieszczenie w przykładowych sytuacjach
* definiować pojęcie *prędkość*
* obliczać wartość prędkości
* definiować pojęcia *przyrost prędkości* oraz *przyspieszenie*
* posługiwać się pojęciami *przemieszczenie*, *prędkość* i *przyspieszenie* 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.2–3 | * usystematyzowanie pojęć związanych z ruchem prostoliniowym jednostajnym
* rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnego
 | * definiuje ruch prostoliniowy jednostajny
* 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 prędkości z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym
* określa, które ciało porusza się z większą prędkością na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym
* odczytuje wartość drogi z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym
* przedstawia graficznie ruch prostoliniowy jednostajny za pomocą współrzędnych położenia i czasu
* oblicza prędkość na podstawie graficznego przedstawienia ruchu prostoliniowego jednostajnego
* oblicza prędkość wypadkową w ruchu będą cym złożeniem ruchów prostoliniowych jednostajnych
 | * definiować ruch prostoliniowy jednostajny
* 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, które ciało porusza się z większą prędkością na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym
* przedstawiać graficznie ruch prostoliniowy jednostajny za pomocą współrzędnych położenia i czasu
* obliczać prędkość na podstawie graficznego przedstawienia ruchu prostoliniowego jednostajnego
* obliczać prędkość wypadkową w ruchu będącym złożeniem ruchów prostoliniowych jednostajnych
 | * 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 lub 2 | II.2–3 | * usystematyzowanie pojęć związanych z ruchem prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego
* rozwijanie umiejętności opisywania spadku swobodnego jako ruchu jednostajnie przyspieszonego bez prędkości początkowej
 | * definiuje ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony
* podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego
* oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym
* oblicza prędkość chwilową w danej chwili w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* oblicza prędkość średnią w zadanym przedziale czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* kreśli zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* odczytuje wartość prędkości chwilowej w zadanej chwili i drogi przebytej w zadanym przedziale czasu na podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* określa, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* oblicza całkowitą drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym i drogę przebytą w zadanym przedziale czasu
* oblicza przyrost prędkości na podstawie wykresu zależności przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym
* wyjaśnia pojęcie spadku swobodnego
* podaje przykłady spadku swobodnego
* opisuje spadek swobodny jako ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony z zerową szybkością początkową
 | * definiować ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony
* podawać przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego
* obliczać przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* obliczać prędkość chwilową w danej chwili 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, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* obliczać całkowitą drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym
* wyjaśnić pojęcie *spadek swobodny*
* wyjaśnić znaczenie przyspieszenia ziemskiego i podać jego przybliżoną wartość
* opisywać spadek swobodny jako ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony z zerową szybkością początkową
 | * 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.2–3 | * poznanie zjawiska ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego
* rozwijanie umiejętności opisywania ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego
* rozwijanie umiejętności opisywania rzutu pionowego w górę jako złożenia ruchu jednostajnie opóźnionego i jednostajnie przyspieszonego
 | * 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 danej chwili w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym
* odczytuje wartość prędkości chwilowej w zadanej chwili i drogi przebytej w zadanym przedziale czasu podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym
* określa, które ciało porusza się z większym opóźnieniem na podstawie wykresów zależności szybkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym
* oblicza całkowitą drogę i prędkość średnią w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym
* oblicza przyrost prędkości na podstawie wykresu zależności przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym
* opisuje ruch następującymi po sobie ruchami jednostajnymi, jednostajnie przyspieszonymi i jednostajnie opóźnionymi
* wyjaśnia pojęcie *rzut pionowy w górę*
* opisuje rzut pionowy w górę jako następujące po sobie ruchy prostoliniowe jednostajnie opóźniony oraz jednostajnie przyspieszony
 | * 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 danej chwili 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
* analizować ruch prostoliniowy niejednostajnie zmienny będący następującymi po sobie ruchami jednostajnymi, jednostajnie przyspieszonymi i jednostajnie opóźnionymi
* opisywać rzut pionowy w górę jako złożenie ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego oraz prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego
 | * wykład
* dyskusja
* ćwiczenia graficzne
* zadania problemowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* karty z zadaniami
* zbiór zadań
 |  |
| * 1. Ruch jednostajny po okręgu
 | 1 | II.5 | * poznanie wielkości fizycznych służących do opisu ruchu po okręgu
* rozwijanie umiejętności opisywania ruchu po okręgu
 | * definiuje ruch jednostajny po okręgu
* opisuje ruch po okręgu jako ruch krzywoliniowy i ruch okresowy
* definiuje pojęcia *częstotliwość*, *okres* i *droga* 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 kąt skierowany
* definiuje prędkość liniową i kątową w ruchu po okręgu
* oblicza wartość prędkości kątowej na podstawie danej prędkości liniowej w i odwrotnie w ruchu jednostajnym po okręgu
* definiuje przyspieszenie dośrodkowe w ruchu po okręgu
* wyjaśnia znaczenie przyspieszenia dośrodkowego w ruchu jednostajnym po okręgu
* oblicza wartości prędkości liniowej, kątowej okresu i częstotliwości w ruchu jednostajnym po okręgu
* oblicza przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu
 | * definiować ruch jednostajny po okręgu
* opisywać ruch jednostajny po okręgu jako ruch krzywoliniowy i ruch okresowy
* definiować pojęcia *częstotliwość*, *okres*, *prędkość liniowa* i *droga* 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
* wykorzystywać radian jako jednostkę kąta
* definiować prędkość liniową w ruchu po okręgu
* definiować prędkość kątową
* podawać zależności pomiędzy prędkością kątową a linową w ruchu po okręgu
* obliczać prędkość kątową na podstawie danej szybkości liniowej i odwrotnie w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu
* definiować przyspieszenie dośrodkowe w ruchu po okręgu i wyjaśniać jego znaczenie
* obliczać przyspieszenie dośrodkowe w ruchu po zadanym 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
 |  |
| 1. **Dynamika**
 |
| * 1. Podstawowe pojęcia dynamiki. I zasada dynamiki
 | 1 | II.4 | * usystematyzowanie podstawowych pojęć i wielkości fizycznych w dynamice
* rozwijanie umiejętności posługiwania się wektorem siły i wyznaczania siły wypadkowej
* zrozumienie zjawiska równowagi sił
* poznanie i zrozumienie pierwszej zasady dynamiki
* poznanie pojęcia bezwładności
* zrozumienie znaczenia bezwładności oraz masy jako miary bezwładności
* rozwijanie umiejętności rozpoznawania i opisywania nieinercjalnych układów odniesienia
 | * definiuje pojęcia *masa* i *siła*
* podaje jednostki masy i siły
* określa siłę jako wielkość wektorową
* wyznacza siłę wypadkową
* definiuje równowagę sił
* opisuje i oblicza siłę ciężkości i ciężar ciała przy powierzchni Ziemi
* opisuje zjawisko równowagi sił, przedstawia równowagę sił za pomocą wektorów
* podaje przykłady równowagi sił
* wyznacza wektor siły tak, aby w zadanym układzie zaszła równowaga sił
* definiuje pojęcie *bezwładność*
* podaje przykłady działania bezwładności w życiu codziennym
* wskazuje masę jako miarę bezwładności
* formułuje pierwszą zasadę dynamiki
* wyjaśnia znaczenie pierwszej zasady dynamiki
* podaje przykłady obowiązywania pierwszej zasady dynamiki w życiu codziennym
* definiuje inercjalne i nieinercjalne układ odniesienia
* podaje przykłady inercjalnych i nieinercjalnych układów odniesienia
* przedstawia graficznie siły działające na ciało z zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki
* stosuje pierwszą zasadę dynamiki do analizy ruchu ciała
 | * definiować pojęcia *masa* i *siła*, podawać ich jednostki w układzie SI
* określać siłę jako wielkość wektorową, wyznaczać siłę wypadkową dla danych sił składowych
* opisywać siłę ciężkości, obliczać ciężar ciał przy powierzchni Ziemi
* wyznaczać siłę wypadkową w zadanych sytuacjach
* opisywać zjawisko równowagi sił, przedstawiać równowagę sił za pomocą wektorów
* podawać przykłady równowagi sił
* definiować pojęcie *bezwładność*, wskazywać masę jako miarę bezwładności
* 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
* definiować inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia
 | * wykład
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
* ćwiczenia
* doświadczenie
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* karty z zadaniami graficznymi
* równia pochyła
* wózek
* drewniane klocki
* miarka
* tor powietrzny
 |  |
| * 1. Druga i trzecia zasada dynamiki
 | 1 lub 2 | II.6 | * poznanie i zrozumienie drugiej zasady dynamiki dla pojedynczego ciała i układu ciał
* poznanie i zrozumienie trzeciej zasady dynamiki
* kształtowanie umiejętności dostrzegania działania praw fizyki w życiu codziennym
* rozwijanie umiejętności zastosowania zasad dynamiki
 | * formułuje słownie, zapisuje za pomocą wzoru i wyjaśnia drugą zasadę dynamiki
* definiuje jednostkę siły
* opisuje jednostkę siły za pomocą jednostek podstawowych układu SI $\left[1N=1\frac{kg∙m}{s^{2}}\right]$
* 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
* 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 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
* 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
* doświadczenie
* dyskusja
* zadania problemowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* wózek
* bloczek
* ciężarki
* miarka
* stoper
* siłomierze
* balonik
* piłeczka
* drewniane klocki z magnesami
* naczynie z wodą
 |  |
| * 1. Siły tarcia i siły oporu
 | 1 | II.7 | * poznanie zjawiska tarcia
* poznanie rodzajów sił tarcia
* rozwijanie umiejętności uwzględniania sił tarcia w opisie ruchu
* kształtowanie umiejętności opisywania siły oporu ośrodka w ruchu ciał
* kształtowanie umiejętności dostrzegania działania i znaczenia praw fizyki w życiu codziennym
 | * definiuje siłę tarcia
* definiuje tarcie statyczne i kinetyczne
* wyjaśnia zależność siły tarcia od siły wywołującej ruch i przedstawia tę zależność na wykresie
* podaje przykłady działania sil tarcia w życiu codziennym
* definiuje tarcie poślizgowe
* wyjaśnia znaczenie współczynnika tarcia statycznego i tarcia kinetycznego oraz zależność miedzy nimi
* wymienia sposoby redukcji oraz zwiększania tarcia
* podaje przykłady sytuacji, w których tarcie jest zjawiskiem pożądanym i przeciwnie
* wymienia czynniki mające wpływ na wartości sił tarcia i oporu ośrodka
* oblicza wartość siły tarcia oraz współczynnika tarcia
* uwzględnia siłę tarcia w równaniach sił
* definiuje siły oporu ośrodka
* definiuje prędkość graniczną i wyjaśnia jej znaczenie
* dostrzega i wyjaśnia działanie praw fizyki w życiu codziennym
 | * 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
* definiować siły oporu ośrodka
* definiować prędkość graniczną, wyjaśniać jej znaczenie
* wymieniać czynniki mające wpływ na wartość siły oporu ośrodka
* 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. Siły bezwładności
 | 1 | II.8, II.19.a | * kształtowanie świadomości znaczenia układu odniesienia
* rozwijanie umiejętności uwzględniania siły bezwładności w opisie zjawisk
* rozwijanie umiejętności opisywania zjawisk przeciążenia, niedociążenia i nieważkości
 | * podaje przykłady inercjalnego i nieinercjalnego układu odniesienia
* wskazuje na siły działające na to samo ciało w różnych układach odniesienia
* definiuje siłę bezwładności
* definiuje i wskazuje siłę nacisku i siłę sprężystości podłoża
* definiuje siły rzeczywiste i pozorne
* podaje przykłady działania siły bezwładności w życiu codziennym
* demonstruje działanie siły bezwładności
* oblicza wartości siły bezwładności oraz parametrów ruchu
* podaje przykłady występowania stanu przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w życiu codziennym
 | * podać przykłady inercjalnego i nieinercjalnego układu odniesienia
* wskazywać na siły działające na to samo ciało w różnych układach odniesienia
* definiować siłę bezwładności
* definiować siłę sprężystości podłoża i siłę nacisku
* wskazywać siłę nacisku
* definiować siły rzeczywiste i pozorne
* obliczać wartość siły bezwładności
* podawać przykłady działania siły bezwładności w życiu codziennym
* demonstrować działanie siły bezwładności
* opisywać stan przeciążenia, niedociążenia i nieważkości
 | * 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.6 | * 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
* oblicza wartość siły dośrodkowej dla zadanego ruchu po okręgu
* zapisuje zależności pomiędzy siłą dośrodkową a prędkością liniową, częstotliwością i okresem
* definiuje siłę bezwładności odśrodkowej
* podaje przykłady działania siły bezwładności odśrodkowej w życiu codziennym
* wyjaśnia różnice pomiędzy siłą dośrodkową i siłą bezwładności odśrodkowej
* określa wartość siły bezwładności odśrodkowej
* oblicza wartości sił i parametrów ruchu 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
* 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
 |  |
| **4. Praca, moc i energia** |
| * 1. Praca i moc
 | 1 | II.10 | * przypomnienie pojęcia pracy i jej jednostki
* poznanie pojęcia mocy i jej jednostki
* rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem pracy i mocy
 | * definiuje pracę
* pracy za pomocą jednostek podstawowych układu SI $\left[1J=1N∙m=1\frac{kg∙m^{2}}{s^{2}}\right]$
* rozumie znaczenie pracy jako sposobu przekazywania energii
* oblicza wartość wykonanej pracy przy różnych kierunkach działającej siły
* 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
* definiuje moc
* oblicza wartość mocy
* definiuje 1 wat
* opisuje jednostkę mocy za pomocą jednostek podstawowych układu SI
* wykorzystuje pojęcie mocy do obliczania wartości siły działającej, pracy i parametry ruchu
* 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 potencjalna
 | 1 | II.10, II.13 | * poznanie i zrozumienie pojęcia *energia mechaniczna* i jej związku z pracą
* poznanie i zrozumienie pojęcia *energia potencjalna*
* poznanie pojęcia *energia potencjalna ciężkości* i *energia potencjalna sprężystości*
* rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem *energia potencjalna*
 | * wyjaśnia pojęcie *energia mechaniczna*, definiuje jej jednostkę
* wyjaśnia związek miedzy zmianą energii mechanicznej a wykonaną pracą
* definiuje pojęcie *energia potencjalna*
* podaje przykłady ciał obdarzonych energią potencjalną
* definiuje energię potencjalną ciężkości
* opisuje energię potencjalną ciężkości w pobliżu powierzchni Ziemi
* oblicza wartość energii potencjalnej ciała
* wyjaśnia zależność wielkości energii potencjalnej od układu odniesienia
* definiuje energię potencjalną sprężystości
* oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu
* oblicza wartość zmiany energii potencjalnej jako wielkości wykonanej pracy z uwzględnieniem pracy o wartości dodatniej i ujemnej
 | * wyjaśniać pojęcie *energia mechaniczna*
* wyjaśniać zależność między energią mechaniczną i pracą
* definiować energię potencjalną
* definiować energię potencjalną ciężkości, opisywać energię potencjalną ciężkości w pobliżu powierzchni Ziemi
* wyjaśniać zależność wielkości energii potencjalnej od układu odniesienia
* definiować energię potencjalną sprężystości
* 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. Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii
 | 2 | II.10 | * poznanie i zrozumienie pojęcia energii kinetycznie
* rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem *energia kinetyczna*
* kształtowanie rozumienie pojęcia *całkowita energia mechaniczna układu*
* poznanie i zrozumienie zasady zachowania energii
* kształtowanie świadomości powszechności zasady zachowania energii
* rozwijanie umiejętności stosowania zasady zachowania energii
 | * definiuje pojęcie *energia kinetyczna*
* podaje przykłady ciał obdarzonych energią kinetyczną
* oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała
* wyznacza wielkość pracy wykonanej przez siłę zewnętrzną nad ciałem o danej masie poruszającym się z dana szybkością
* definiuje całkowitą energię mechaniczną ciała
* formułuje zasadę zachowania energii
* podaje przykłady obowiązywania zasady zachowania energii w życiu codziennym
* oblicza całkowitą energię mechaniczną ciała
* opisuje zmianę energii mechanicznej układu w zależności od wartości pracy wykonanej przez siły zewnętrzne
* wykorzystuje zasadę zachowania energii
 | * wyjaśniać pojęcie *energia kinetyczna*
* podawać przykłady ciał obdarzonych energią kinetyczną
* obliczać wartość energii kinetycznej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu
* definiować całkowitą energie 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
 | * wykład
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
* zadania problemowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* zbiór zadań
 |  |
| * 1. Maszyny proste
 |  | II.4, II.9-10 | * poznanie i zrozumienie pojęcia *maszyna prosta*
* poznanie zasad działania podstawowych maszyn prostych
* rozwijanie umiejętności wykorzystania pojęć *siła*, *praca*, *moc* i *energia* oraz zasad dynamiki do opisu działania maszyn prostych
* poznanie i zrozumienie zasady niezmienności pracy
 | * definiuje pojęcie *maszyna prosta*
* definiuje i opisuje dźwignię jednostronną i dwustronną
* definiuje i opisuje krążki, kołowrót, klin oraz przekładnie
* podaje przykłady zastosowań maszyn prostych
* formułuje i wyjaśnia zasadę niezmienności pracy
* wykorzystuje pojęcia *siła*, *praca*, *moc* i *energia* oraz zasad dynamiki do opisu działania maszyn prostych
* oblicza wartości sił działających w maszynach prostych
 | * definiować pojęcie *maszyna prosta*
* opisywać dźwignię jednostronną i dwustronną
* opisywać krążki, kołowrót, klin oraz przekładnie
* wykorzystywać pojęcia *siła*, *praca*, *moc* i *energia* oraz zasad dynamiki do opisu działania maszyn prostych
* formułować i wyjaśniać zasadę niezmienności pracy
 | * wykład
* doświadczenie
* dyskusja
* ćwiczenia obliczeniowe
* zadania problemowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* zbiór zadań
* wielokrążek
* siłomierz
* ciężarki
* przekładnia zębata lub pasowa
 |  |
| * 1. Badanie warunków równowagi dźwigni
 | 1 | II.9, II.19.b | * rozwijanie umiejętności opisu działania dźwigni
* rozwijanie umiejętności przeprowadzenia obserwacji i pomiarów
* rozwijanie umiejętności opisu wyniku pomiarów oraz formułowania wniosków
 | * formułuje warunki równowagi dźwigni
* organizuje stanowisko pomiarowe
* planuje doświadczenie, prawidłowo przeprowadza pomiary
* oblicza podstawowe niepewności pomiarowe
* opracowuje wyniki pomiarów, dokonuje niezbędnych obliczeń
* formułuje proste teorie fizyczne na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań
* porównuje wyniki przeprowadzonych pomiarów z przewidywaniami
 | * formułować warunki równowagi dźwigni
* planować doświadczenie, przeprowadzać prawidłowo pomiary
* zapisywać wyniki pomiarów, formułować wnioski
* formułować proste teorie fizyczne na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań
 | * doświadczenie
* dyskusja
* praca indywidualna
 | * dźwignia jednostronna i dwustronna
* miarka
* ciężarki
* siłomierz
* podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* karty do zapisywania wyników pomiarów
 |  |
| 5. Grawitacja i elementy astronomii |
| * 1. Prawo powszechnego ciążenia
 | 1 | II.11, II.14 | * poznanie rysu historycznego poglądów na budowę Układu Słonecznego
* poznanie pojęcia *siła grawitacji*
* poznanie i zrozumienie prawa powszechnego ciążenia
* kształtowanie świadomości powszechności występowania siły grawitacji
* rozwijanie umiejętności opisywania siły grawitacji jako siły dośrodkowej w ruchu ciała po orbicie w polu grawitacyjnym
 | * zna historyczne poglądy na temat budowy Układu Słonecznego
* definiuje siłę grawitacji
* formułuje prawo powszechnego ciążenia; zapisuje wzór na siłę grawitacji
* podaje działania siły grawitacji
* wyjaśnia powszechność działania siły grawitacji
* definiuje pojęcia *przyspieszenie grawitacyjne* i *stała grawitacji*, podaje ich wartości
* oblicza wartość siły grawitacji
* wykorzystuje prawo powszechnego ciążenia
* opisuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową podczas ruchu ciał niebieskich po orbitach
* oznacza graficznie siły działające na ciało w polu grawitacyjnym
 | * omawiać rys historyczny poglądów na budowę Układu Słonecznego
* definiować siłę grawitacji
* formułować prawo powszechnego ciążenia
* wyjaśniać powszechność działania siły grawitacji i podawać przykłady, w których można obserwować jej działanie
* definiować przyspieszenie grawitacyjne i stalą grawitacji, wyjaśniać ich znaczenie
* opisywać siłę grawitacji jako siłę dośrodkową w ruchu ciała po orbicie w polu grawitacyjnym
* wykorzystywać prawo powszechnego ciążenia w sytuacjach problemowych
 | * wykład
* dyskusja
* praca w grupach
* zadania problemowe
 | * siłomierz
* waga
* podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
 |  |
| * 1. Stan nieważkości
 | 1 | II.12, II.15 | * poznanie pojęcia *satelita*
* rozwijanie umiejętności opisywania ruchu satelity po orbicie pod wpływem siły grawitacji
* rozwijanie umiejętności opisywania stanu nieważkości w polu grawitacyjnym
* kształtowanie świadomości wpływu stanu nieważkości na organizm ludzki
 | * definiuje satelitę (sztucznego i naturalnego)
* podaje przykłady przykładów satelitów Ziemi
* oblicza szybkość orbitalną satelitów, promień orbity oraz okres obiegu
* 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 nieważkości
* podaje przykłady występowania stanu nieważkości
 | * definiować pojęcie *satelita*
* opisywać ruch satelitów po orbicie pod wpływem siły grawitacji
* wyjaśniać zjawiska nieważkości w polu grawitacyjnym
* wykorzystywać zjawiska nieważkości w sytuacjach problemowych
* podawać przykłady występowania zjawisk nieważkości w życiu codziennym
 | * wykład
* praca z tekstem
* doświadczenie
* dyskusja
* zadania problemowe
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* pęk kluczy
* przezroczyste pudełko
* koraliki
* zbiór zadań
 |  |
| * 1. Budowa Układu Słonecznego
 | 1 lub 2 | II.16 | * przypomnienie historycznych teorii budowy Układu Słonecznego
* poznanie budowy Układu Słonecznego
* rozwijanie umiejętności opisywania Słońca jako gwiazdy
* poznanie planet Układu Słonecznego i ich księżyców
* poznanie innych obiektów Układu Słonecznego
* rozwijanie umiejętności wykorzystywania jednostki astronomicznej i roku świetnego do opisu odległości we Wszechświecie
 | * omawia i porównuje geocentryczne i heliocentryczne teorie budowy Układu Słonecznego
* opisuje osiągnięcia Galileusza i Keplera
* wymienia błędy i niezgodności historycznych teorii budowy Układu Słonecznego
* opisuje budowę Układu Słonecznego
* opisuje Słońce jako gwiazdę
* wymienia we właściwej kolejności planety Układu Słonecznego
* podaje najważniejsze cechy planet Układu Słonecznego
* opisuje położenie Ziemi w Układzie Słonecznym
* opisuje pasy planetoid oraz planety karłowate jako obiekty Układu Słonecznego
* definiuje komety, meteorolity, asteroidy
* opisuje obrazowo wielkości obiektów w Układzie Słonecznym i odległości miedzy nimi
* 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
 | * omawiać i porównywać teorie geocentryczne i heliocentryczne
* wskazywać błędy i niezgodności historycznych teorii budowy Układu Słonecznego
* omawiać wpływ badań Galileusza i Keplera na poglądy na temat budowy Układu Słonecznego
* opisywać budowę Układu Słonecznego
* opisywać Słońce jako gwiazdę
* wymieniać we właściwej kolejności planety Układu Słonecznego
* podawać najważniejsze cechy planet Układu Słonecznego
* opisywać położenie Ziemi w Układzie Słonecznym
* opisywać inne obiekty Układu Słonecznego
* opisywać obrazowo wielkości obiektów w Układzie Słonecznym i odległości miedzy nimi
* definiować jednostkę astronomiczną i rok świetlny
* posługiwać się jednostka astronomiczną i rokiem świetlnym, zamieniać wielkości podane w jednostkach astronomicznych i latach świetlnych na kilometry i odwrotnie
 | * 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. Gwiazdy i galaktyki
 | 1 | II.16–17 | * poznanie pojęcia *galaktyka*
* poznanie budowy Drogi Mlecznej oraz zrozumienie położenia Układu Słonecznego w Galaktyce
* poznanie teorii Wielkiego Wybuchu
 | * definiuje galaktykę
* wymienia główne rodzaje galaktyk
* opisuje budowę Drogi Mlecznej
* opisuje obrazowo wielkości obiektów w Galaktyce i odległości miedzy nimi
* opisuje położenie Układu Słonecznego w Galaktyce
* wymienia główne obiekty w Galaktyce
* opisuje teorię Wielkiego Wybuchu
 | * definiować galaktykę i gwiazdozbiór
* opisywać budowę Drogi Mlecznej
* opisywać obrazowo wielkości obiektów w Galaktyce i odległości między nimi
* opisywać położenie Układu Słonecznego w Galaktyce
* opisywać model Wielkiego Wybuchu
 | * praca z tekstem
* wykład
* dyskusja
* praca w grupach
 | * podręcznik
* tablica
* tablica interaktywna
* oprogramowanie do symulacji nocnego nieba
 |  |