**Roczny plan dydaktyczny przedmiotu fizyka w zakresie rozszerzonym 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 | | | | | | | |  |
| 1.1. Podstawowe pojęcia i przedmiot badań fizyki | 1 | I.17-20 | * 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 |  |
| 1.2. Wielkości fizyczne i ich jednostki | 1 | I.1-2 | * 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 | * 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 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 * 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 |  |
| 1.3. Działania na wektorach | 2 | I.5 | * przypomnienie pojęć *wektor* i *skalar* * usystematyzowanie wiadomości o wektorach i ich cechach * rozwijanie umiejętności wykonywania podstawowych działań na wektorach | * wyjaśnia różnicę między wielkością wektorową 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 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 równoległych lub prostopadłych * rozkłada wektor na składowe o wskazanych kierunkach * mnoży wektor przez liczbę * oblicza kąt pomiędzy wektorem będącym sumą lub różnicą dwóch zadanych wektorów prostopadłych, a jego składowymi | * 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 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 oraz kąt między wektorem wynikowym a jego składowymi * mnożyć wektor przez liczbę | * wykład * ćwiczenia graficzne * ćwiczenia obliczeniowe | * podręcznik * tablica * zbiór zadań * karty do ćwiczeń graficznych |  |
| 1.4. Pomiary fizyczne | 1 | I.3-4, I.-12, I.14, I.16 | * przypomnienie pojęć *doświadczenie* i *pomiar* * rozwijanie umiejętności korzystania z przyrządów pomiarowych * poznanie pojęć dokładności pomiaru i niepewności pomiarowej * rozwijanie umiejętności obliczania niepewności prostych pomiarowych * kształtowanie rozumienia pojęć niepewności bezwzględnej i względnej * rozwijanie umiejętności prawidłowego zapisu wyników pomiarów * rozwijanie umiejętności zaokrąglania wyników pomiarów i obliczeń * usystematyzowanie zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń | * wyjaśnia, czym jest doświadczenie i pomiar * korzysta z przyrządów pomiarowych i odczytuje ich parametry * definiuje niepewność pomiarową * definiuje niepewność bezwzględną i względną pomiaru * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń * planuje i wykonuje pomiary w zadanych sytuacjach * ocenia jakość pomiaru na podstawie błędu względnego * szacuje i zaokrągla wyniki obliczeń * szacuje wyniki pomiarów, ocenia pomiar na podstawie zgodności z wielkościami szacunkowymi * formułuje wnioski dokonanych pomiarów | * definiować pojęcia *doświadczenie* i *pomiar* * korzystać z przyrządów pomiarowych * określać zakres, działkę, rozdzielczość przyrządów pomiarowych i ich niepewności systematyczne * definiować pojęcia *dokładność pomiaru* i *niepewność pomiarowa* * definiować pojęcie *niepewność bezwzględna i względna* * definiować i rozróżniać pomiary bezpośrednie i pośrednie * szacować wynik pomiaru i obliczeń * zaokrąglać wyniki pomiarów i obliczeń * 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 |  |
| 1.5. Rachunek niepewności pomiarowych | 2 | I.3-4, I.10, I.11-16 | * rozwijanie umiejętności analizy danych pomiarowych oraz prawidłowego zapisywania wyników doświadczeń * usystematyzowanie zasad poprawnego wykonywania pomiarów * kształtowanie świadomości wartości eksperymentu w fizyce | * podaje źródła i sposoby redukcji niepewności pomiarowych * określa niepewności systematyczne dla różnych przyrządów pomiarowych * oblicza niepewność względną pomiaru * oblicza niepewność przeciętną pomiaru wielokrotnego * oblicza niepewność pomiaru pośredniego wielkości przedstawionej za pomocą sumy wielkości mierzonych metodą najmniej korzystnego przypadku * poprawnie zapisuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej * wykonuje i opisuje pomiary zgodnie z zasadami | * podawać źródła niepewności pomiarowych * podać sposoby redukcji niepewności pomiarowej * obliczać niepewność przeciętną pomiaru wielokrotnego * określać niepewności systematyczne dla różnych przyrządów pomiarowych * zapisywać wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej * obliczać niepewność względną i bezwzględną pomiaru * obliczać niepewność pomiaru pośredniego wielkości przedstawionej za pomocą sumy wielkości mierzonych metodą najmniej korzystnego przypadku * wykonywać i opisywać pomiary zgodnie z zasadami | * wykład * ćwiczenia obliczeniowe * doświadczenie * zadania problemowe | * tablica * podręcznik * podstawowe przyrządy pomiarowe * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 1.6. Graficzna analiza danych | 2 | I.6-9 | * rozwijanie umiejętności rozpoznawania i odczytywania informacji zawartych w wykresach zależności fizycznych * kształtowanie umiejętności prawidłowego przedstawiania zależności fizycznych i wyników pomiarów 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 * przedstawia wyniki pomiaru na wykresie | * 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 * przedstawiać wyniki pomiaru na wykresie | * 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 |  |
| Powtórzenie wiadomości | 1 | I.1-20 | * 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 |  |
| Sprawdzian | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 2. Kinematyka | | | | | | | | |
| 2.1. Pojęcie ruchu | 1 | II.1-3 | * 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 ruch i jego parametry: czas ruchu, tor, drogę, przemieszczenie * definiuje pojęcia *układ odniesienia* i *wektor położenia* * wyjaśnia, na czym polega względność ruchu * rozpoznaje drogę, tor i przemieszczenie w przykładowych sytuacjach * wyznacza wektor przemieszczenia * 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 pojęcia: *układ odniesienia, punkt materialny* i *wektor położenia* * wyjaśniać, na czym polega względność ruchu * definiować ruch i jego parametry: czas ruchu, tor, drogę, przemieszczenie * dzielić ruch ze względu na tor * rozpoznawać drogę, tor i przemieszczenie w przykładowych sytuacjach * wyznaczać wektor przemieszczenia * definiować prędkość średnią i szybkość średnią * dzielić ruch ze względu na szybkość * obliczać wartość prędkości i szybkości średniej * definiować prędkość chwilową, przyrost prędkości oraz przyspieszenie * obliczać wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym | * wykład * ćwiczenia graficzne * ćwiczenia obliczeniowe * zadania problemowe * dyskusja | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * karty z zadaniami ćwiczeniowymi * zbiór zadań * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 2.2. Ruch prostoliniowy jednostajny | 3 | II.2-7 | * 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 średniej i chwilowej 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 2.3. Ruch jednostajny względem różnych układów odniesienia | 2 | II.1-3 | * kształtowanie świadomości względności ruchu * rozwijanie umiejętności opisywania ruchu względem różnych układów odniesienia | * rozumie, że ruch jest względny * definiuje prędkość względną * wyjaśnia, jakie znaczenie dla opisu ruchu ma układ odniesienia * podaje przykłady rożnych układów odniesienia dla danych sytuacji ruchu * oblicza względną prędkość ciał poruszających się w tym samym kierunku i z tym samym lub z przeciwnym zwrotem prędkości * oblicza wartość prędkości wypadkowej ciał poruszających się w ruchomym układzie odniesienia przy zgodnych kierunkach ruchu, względem układu nieruchomego * znając położenie ciała względem jednego układu odniesienia, oblicza jego położenie względem innego układu odniesienia * oblicza wartość względnej prędkości ciał poruszających się w prostopadłych kierunkach * oblicza wartość prędkości wypadkowej ciał poruszających się w ruchomym układzie odniesienia przy prostopadłych kierunkach ruchu, względem układu nieruchomego * oblicza drogę, czas ruchu i szybkość względem różnych układów odniesienia w sytuacjach problemowych | * wyjaśnić, jakie znaczenie dla opisu ruchu ma układ odniesienia * podawać przykłady rożnych układów odniesienia dla danych sytuacji ruchu * obliczać prędkość względną w ruchu jednostajnym względem różnych układów odniesienia: obliczać względną prędkość ciał poruszających się z tym samym i z przeciwnym zwrotem prędkości * obliczać prędkość wypadkową ciał poruszających się w ruchomym układzie odniesienia przy zgodnych kierunkach ruchu, względem układu nieruchomego * obliczać prędkość wypadkową ciał poruszających się w ruchomym układzie odniesienia przy prostopadłych kierunkach ruchu, względem układu nieruchomego | * wykład * dyskusja * zadania problemowe | * tablica * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * podręcznik * zbiór zadań |  |
| 2.4. Ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony | 2 | II.1 | * 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 danej chwili czasu w ruch 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 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 * kreśli zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym określa, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem | * definiować ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony * podawać przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego * obliczać przyspieszenie w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * obliczać prędkość chwilową w danej chwili 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 * kreślić zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * określać na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem * wyznaczać prędkość chwilową w zadanej chwili czasu na podstawie wykresu zależności przyspieszenia od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym | * wykład * doświadczenie * ćwiczenia obliczeniowe * zadania problemowe * dyskusja | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań * tor powietrzny lub rynienka i kulka * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 2.5. Ruch prostoliniowy jednostajnie opóźniony | 1 | II.1 -7 | * 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 danej chwili czasu w ruch prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * odczytuje wartość prędkości chwilowej w zadanej chwili 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 * kreśli i analizuje zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * 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 danej chwili czasu w ruch 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 * kreślić zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * podawać przykłady ruchu niejednostajnie przyspieszonego | * wykład * dyskusja * ćwiczenia graficzne * doświadczenie * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * karty z zadaniami * taśma miernicza * samochodzik lub kulka * stoper * zbiór zadań * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 2.6. Spadek swobodny i rzut pionowy | 1 | II.1 -7 | * poznanie pojęć spadku swobodnego i rzutu pionowego * rozwijanie umiejętności opisywania spadku swobodnego i rzutu pionowego w dół jako ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego * rozwijanie umiejętności opisywania rzutu pionowego w górę jako złożenia dwóch ruchów prostoliniowych jednostajnie opóźnionego i przyspieszonego | * wyjaśnia pojęcie *spadek swobodny* * podaje przykłady spadku swobodnego * wyjaśnia znaczenie przyspieszenia ziemskiego i podaje jego przybliżoną wartość * opisuje spadek swobodny jako ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony z zerową szybkością początkową * wyjaśnia niezależność czasu spadku swobodnego od masy spadającego ciała * oblicza szybkość końcową i czas spadku swobodnego z danej wysokości * oblicza wysokość, z jakiej spadało swobodnie ciało, na podstawie danego czasu ruchu lub prędkości końcowej * oblicza wysokość, na jakiej znajdzie się spadające swobodnie ciało, w danej chwili czasu * wyjaśnia pojęcie *rzut pionowy w dół i w górę* * opisuje rzut pionowy w dół jako ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony z niezerową szybkością początkową * oblicza szybkość końcową i czas rzutu pionowego w dół z danej wysokości i zdaną prędkością początkową * oblicza wysokość/prędkość początkową, z jakiej rzucono ciało pionowo w dół, na podstawie danego czasu ruchu i prędkości końcowej * opisuje rzut pionowy w górę jako złożenie ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego oraz prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego * przedstawia graficznie zmianę zwrotu wektora przyspieszenia w rzucie pionowym w gorę * oblicza prędkość na różnych etapach ruchu w rzucie pionowym w górę * oblicza czas ruchu i maksymalną wysokość w rzucie pionowym w gorę * sporządza wykresy zależności przyspieszenia, prędkości i wysokości od czasu w rzucie pionowym i spadku swobodnym | * wyjaśnić pojęcie spadku swobodnego * wyjaśnić znaczenie przyspieszenia ziemskiego i podać jego przybliżoną wartość * opisywać spadek swobodny jako ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony z zerową szybkością początkową * wyjaśniać niezależność czasu spadku swobodnego od masy spadającego ciała * obliczać prędkość końcową i czas spadku swobodnego z danej wysokości * obliczać wysokość, z jakiej spadało swobodnie ciało, na podstawie danego czasu ruchu lub prędkości końcowej * obliczać wysokość, na jakiej znajdzie się spadające swobodnie ciało w danej chwili czasu * wyjaśnić pojęcie *rzut pionowy w dół i w górę* * opisywać rzut pionowy w dół jako ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony z niezerową prędkością początkową * obliczać wartości prędkości, czasu i wysokości w rzucie pionowym w dół * opisywać rzut pionowy w górę jako złożenie ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego oraz prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego * przedstawić graficznie zmianę zwrotu wektora przyspieszenia w rzucie pionowym w górę * obliczać prędkość na różnych etapach ruchu w rzucie pionowym w górę * obliczać czas ruchu i maksymalną wysokość w rzucie pionowym w górę * sporządzać wykresy zależności przyspieszenia, prędkości i wysokości od czasu w rzucie pionowym i spadku swobodnym | * wykład * doświadczenie * dyskusja * zadania problemowe | * tablica * książka i kartka papieru o jednakowym formacie * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * podręcznik * zbiór zadań |  |
| 2.7. Rzut poziomy jako przykład ruchu złożonego | 2 | II.1 -7 | * poznanie pojęcia *ruch złożony* * rozwijanie umiejętności matematycznego i graficznego opisu ruchu złożonego * poznanie *pojęcia rzut poziomy* * rozwijanie umiejętności opisywania rzutu poziomego jako złożenia dwóch ruchów prostoliniowych jednostajnego i jednostajnie przyspieszonego | * definiuje ruch złożony na płaszczyźnie * opisuje graficznie ruch złożony na płaszczyźnie * definiuje rzut poziomy * opisuje rzut poziomy jako złożenie ruchu jednostajnego w kierunku poziomym oraz ruchu jednostajnie przyspieszonego w kierunku pionowym * opisuje ruch w rzucie poziomym za pomocą współrzędnych w układzie kartezjańskim * zapisuje równanie toru w rzucie poziomym we współrzędnych kartezjańskich * definiuje zasięg w rzucie poziomym * wyznacza prędkość w poszczególnych etapach ruchu w rzucie poziomym jako złożenie prędkości w kierunku poziomym i pionowym * wyznacza prędkość początkową, końcową, zasięg oraz czas ruchu w rzucie poziomym * sporządza wykresy zależności prędkości, przyspieszenia, drogi i przemieszczenia od czasu w rzucie poziomym * wyjaśnia, dlaczego czasy ruchu w rzucie poziomym i spadku swobodnym z tej samej wysokości są równe | * definiować ruch złożony na płaszczyźnie * opisywać graficznie ruch złożony na płaszczyźnie * definiować rzut poziomy * opisywać rzut poziomy jako złożenie ruchu jednostajnego w kierunku poziomym oraz ruchu jednostajnie przyspieszonego w kierunku pionowym * opisywać ruch w rzucie poziomym za pomocą współrzędnych w układzie kartezjańskim * zapisywać równanie toru w rzucie poziomym we współrzędnych kartezjańskich * wyznaczać prędkość w poszczególnych etapach ruchu w rzucie poziomym jako złożenie prędkości w kierunku poziomym i pionowym * definiować zasięg w rzucie poziomym * wyznaczać zasięg oraz czas ruchu w rzucie poziomym * wyjaśniać, dlaczego czasy ruchu w rzucie poziomym i spadku swobodnym z tej samej wysokości są równe | * wykład * praca w grupach * ćwiczenia graficzne * doświadczenie * dyskusja * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * karty z zadaniami * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * linijka, monety |  |
| 2.8. Ruch jednostajny po okręgu | 1 | II.8-9 | * rozwijanie umiejętności opisywania ruchu po okręgu jako przykład ruchu krzywoliniowego oraz ruchu okresowego * poznanie pojęcia *ruch jednostajny po okręgu* * poznanie wielkości fizycznych służących do opisu ruchu jednostajnego po okręgu * rozwijanie umiejętności opisywania ruchu jednostajnego po okręgu i obliczania jego parametrów | * definiuje ruch okresowy * opisuje ruch po okręgu jako ruch krzywoliniowy i ruch okresowy * definiuje pojęcie *promień wodzący* * definiuje pojęcia *częstotliwość*, *okres* i *droga w ruchu okresowym*, podaje ich jednostki * podaje zależności pomiędzy częstotliwością i okresem w ruchu po okręgu * definiuje ruch jednostajny po okręgu * oblicza drogę w ruchu jednostajnym po okręgu * definiuje prędkość i szybkość liniową w ruchu po okręgu * oblicza wartości prędkości liniowej okresu i częstotliwości w ruchu jednostajnym po okręgu * definiuje kąt skierowany * definiuje prędkość i szybkość kątową * podaje zależności miedzy prędkością i szybkością kątową i liniową w ruchu po okręgu * oblicza szybkość kątową na podstawie danej szybkości liniowej i odwrotnie w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu * definiuje przyspieszenie dośrodkowe w ruchu po okręgu * wyjaśnia znaczenie przyspieszenia dośrodkowego w ruchu jednostajnym po okręgu * oblicza przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu | * definiować ruch okresowy * opisywać ruch po okręgu jako ruch krzywoliniowy i ruch okresowy * definiować pojęcie *promień wodzący* * definiować pojęcia *częstotliwość* i *okres* *w ruchu okresowym*, podawać ich jednostki * podawać zależności między częstotliwością a okresem w ruchu okresowym * definiować ruch jednostajny po okręgu * obliczać drogę w ruchu jednostajnym po okręgu * definiować kąt skierowany * definiować prędkość i szybkość liniową w ruchu po okręgu * definiować prędkość i szybkość kątową * podawać zależności pomiędzy prędkością i szybkością kątową a linową w ruchu po okręgu * obliczać szybkość 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 2.9. Ruch niejednostajny po okręgu | 1 | II.9, II.11 | * poznanie pojęcia *ruch niejednostajny po okręgu* * poznanie wielkości fizycznych służących do opisu ruchu niejednostajnego po okręgu * rozwijanie umiejętności opisywania ruchu niejednostajnego po okręgu i obliczania jego parametrów | * definiuje ruch jednostajnie zmienny po okręgu * definiuje liniowe przyspieszenie styczne i przyspieszenie kątowe w ruchu po okręgu * podaje zależność między przyspieszeniem kątowym a stycznym przyspieszeniem liniowym w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu * oblicza przyspieszenie kątowe na podstawie danego liniowego przyspieszenia stycznego i odwrotnie w ruchu jednostajnie zmiennym po zadanym okręgu * oblicza wartości chwilowej prędkości kątowej i liniowej w zadanej chwili w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu * oblicza drogę całkowitą w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu * oblicza drogę przebytą w zadanym okresie czasu w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu * oblicza przyspieszenie całkowite w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu | * definiować ruch jednostajnie zmienny po okręgu * definiować przyspieszenie kątowe oraz liniowe przyspieszenie styczne w ruchu po okręgu * podawać zależność między przyspieszeniem kątowym a stycznym przyspieszeniem liniowym w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu * obliczać przyspieszenie kątowe na podstawie danego liniowego przyspieszenia stycznego i odwrotnie w ruchu jednostajnie zmiennym po zadanym okręgu * obliczać wartości chwilowej prędkości kątowej i liniowej w zadanej chwili w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu * obliczać drogę całkowitą oraz drogę przebytą w zadanym okresie czasu w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu * obliczać przyspieszenie całkowite w ruchu jednostajnie zmiennym po okręgu | * wykład * praca z tekstem * dyskusja * ćwiczenie obliczeniowe * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| Powtórzenie wiadomości | 1 | II.1-9, II.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 |  |
| Sprawdzian | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 3. Dynamika cz. 1 | | | | | | | | |
| 3.1. Pojęcie siły | 2 | II.12. | * usystematyzowanie podstawowych pojęć i wielkości fizycznych w dynamice * rozwijanie umiejętności posługiwania się wektorem siły * rozwijanie umiejętności wyznaczania siły wypadkowej * zrozumienie zjawiska równowagi sił * rozwijanie umiejętności rozkładania sił na składowe w zadanych kierunkach | * definiuje pojęcia masy i siły * podaje jednostki masy i siły * opisuje siłę jako miarę oddziaływań * określa siłę jako wielkość wektorową * 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 * rozkłada wektor siły na składowe o wskazanych kierunkach | * definiować pojęcia masy i siły, podawać ich jednostki w układzie SI * opisywać siłę jako miarę oddziaływań * określać siłę jako wielkość wektorową * wyznaczać siłę wypadkową w zadanych sytuacjach * opisywać zjawisko równowagi sił, przedstawiać równowagę sił za pomocą wektorów * podawać przykłady równowagi sił * rozkładać wektor siły na składowe o wskazanych kierunkach | * wykład * dyskusja * ćwiczenia obliczeniowe * ćwiczenia * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * karty z zadaniami graficznymi * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * karty z zadaniami |  |
| 3.2. Bezwładność. Pierwsza zasada dynamiki | 1 | II.13 | * poznanie pojęcia *bezwładność* * zrozumienie znaczenia bezwładności oraz masy jako miary bezwładności * poznanie i zrozumienie pierwszej zasady dynamiki * rozwijanie umiejętności stosowania pierwszej zasady dynamiki w stacjach problemowych | * definiuje pojęcie *bezwładność* * 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 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 pojęcie *bezwładność*, 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 3.3. Druga zasada dynamiki | 2 | II.13 | * poznanie i zrozumienie drugiej zasady dynamiki * rozwijanie umiejętności stosowania drugiej zasady dynamiki w stacjach 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; * formułuje 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 drugą 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 3.4. Pęd i popęd | 1 | II.14 | * pojęcie pędu * środek masy * całkowity pęd układu ciał * ogólna postać drugiej zasady dynamiki * popęd siły | * definiuje pojęcie pędu * definiuje całkowity pęd układu ciał * oblicza pęd pojedynczego ciała oraz całkowity pęd układu ciał * formułuje ogólną postać drugiej zasady dynamiki * definiuje popęd siły * oblicza wartość zmiany pędu w czasie na podstawie wykresu zmiany siły w czasie i odwrotnie * wykorzystuje różne sformułowania drugiej zasady dynamiki w sytuacjach typowych | * definiować pojęcie pęd * definiować całkowity pęd układu ciał * obliczać pęd pojedynczego ciała oraz całkowity pęd układu ciał * formułować ogólną postać drugiej zasady dynamiki * definiować popęd siły * obliczać wartość zmiany pędu w czasie na podstawie wykresu zmiany siły w czasie i odwrotni * wykorzystywać różne sformułowania drugiej zasady dynamiki w sytuacjach problemowych | * wykład * praca z tekstem * praca w * dyskusja * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * przedmioty do wyznaczania środka masy * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 3.5. Zasada zachowania pędu | 2 | II.14-15 | * poznanie pojęć siły wewnętrznej i siły zewnętrznej * poznanie i zrozumienie zasady zachowania pędu * rozwijanie umiejętności stosowania zasady zachowania pędu w sytuacjach problemowych | * opisuje i wskazuje siły zewnętrzne i wewnętrzne * formułuje zasadę zachowania pędu dla pojedynczego ciała i układu ciał * podaje przykłady obowiązywania zasady zachowania pędu w życiu codziennym * formułuje wnioski płynące z zasady zachowania pędu * oblicza pęd pojedynczego ciała * wykorzystuje zasadę zachowania pędu do wyznaczenia prędkości i masy ciał * opisuje zjawisko odrzutu | * opisywać i wskazywać siły wewnętrzne i zewnętrzne * formułować zasadę zachowania pędu dla pojedynczego ciała * formułować zasadę zachowania pędu dla układu ciał * formułować wnioski płynące z zasady zachowania pędu * podawać przykłady obowiązywania zasady zachowania pędu w życiu codziennym * wykorzystywać zasadę zachowania pędu do wyznaczenia prędkości i masy ciał * wykorzystywać zasadę zachowania pędu w sytuacjach problemowych | * wykład * doświadczenie * dyskusja * ćwiczenia obliczeniowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * wózki ze zderzakami sprężynowymi lub tor powietrzny z dwoma ślizgaczami * ciężarki * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 3.6. Trzecia zasada dynamiki | 1 | II.13 | * 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 3.7. Inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia. Siła bezwładności | 1 | II.18-19., II.26.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 | * formułuje zasadę względności Galileusza * formułuje i wyjaśnia uogólnioną postać pierwszej zasady dynamiki * definiuje inercjalny i nieinercjalny układ odniesienia * podaje przykłady inercjalnego i nieinercjalnego układu odniesienia * wskazuje na siły działające na to samo ciało w różnych układach odniesienia * definiuje siłę bezwładności * definiuje siły rzeczywiste i pozorne * podaje przykłady działania siły bezwładności w życiu codziennym * demonstruje działanie siły bezwładności * oblicza wartości siły bezwładności oraz parametrów ruchu | * formułować uogólnioną postać pierwszej zasady dynamiki * formułować zasadę względności Galileusza * 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 * uwzględniać działanie siły bezwładności w sytuacjach problemowych | * praca z tekstem * dyskusja * doświadczenie * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * deska lub wózek * drewniane klocki * piłeczka * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 3.8. Siły w ruchu po okręgu | 1 | II.10, II.18, II.26.c | * 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 * 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 3.9. Siły oporu. Tarcie | 2 | II.17, II.26.d | * pojęcie siły oporu * pojęcia oporu ośrodka i lepkości * czynniki mające wpływ na wartość siły oporu * zjawisko tarcia * siła nacisku * tarcie statyczne i kinetyczne * tarcie poślizgowe i tarcie toczne * wielkości mające wpływ na wartość siły tarcia * współczynnik tarcia statycznego i kinetycznego * rola siły tarcia | * definiuje siły oporu * definiuje pojęcia oporu ośrodka i lepkości * definiuje siłę tarcia * wskazuje czynniki mające wpływ na wartość siły oporu i siły tarcia * definiuje i wskazuje siłę nacisku * definiuje tarcie statyczne i kinetyczne * podaje przykłady działania sil 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 pojęcie oporu ośrodka i lepkości * wskazywać czynniki mające wpływ na wartość siły oporu * definiować siłę tarcia * definiować i wskazywać siłę nacisku * 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| Powtórzenie wiadomości | 1 | II.1-9, II.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 |  |
| Sprawdzian | 1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 4. Dynamika cz. 2 | | | | | | | | |
| 4.1. Praca | 2 | II.20, II.22 | * poznanie pojęcia pracy i jej jednostki * poznanie pojęcia iloczynu skalarnego wektorów * kształtowanie świadomości zależności wartości pracy od kąta między wektorami siły i przesunięcia * rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem pracy w sytuacjach problemowych | * definiuje pracę * opisuje jednostkę pracy za pomocą jednostek podstawowych układu SI; * rozumie znaczenie pojęcia 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 * oblicza wartość pracy jako pole pod wykresem zależności siły od przesunięcia | * 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 * obliczać siłę średnią przy liniowej zmianie wartości siły * obliczać wartość pracy jako pole pod wykresem zależności siły od przesunięcia * wyznaczać wartości pracy, siły działającej i przesunięcia | * wykład * praca w grupach * ćwiczenia obliczeniowe * ćwiczenia graficzne * praca z tekstem * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań * karty do ćwiczeń graficznych * siłomierz * miarka * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 4.2. Moc i sprawność | 2 | II.20-22 | * poznanie pojęcia mocy i jej jednostki * rozwijanie umiejętności obliczania mocy w sytuacjach problemowych * rozwijanie umiejętności obliczania pracy na podstawie wykresu zależności mocy od czasu * poznanie pojęcia *sprawność* * rozwijanie umiejętności obliczania sprawności urządzeń | * definiuje moc * definiuje 1 wat * opisuje jednostkę mocy za pomocą jednostek podstawowych układu SI; * oblicza wartość mocy * wykorzystuje pojęcie mocy do obliczania wartości siły działającej, pracy, energii i parametrów ruchu * oblicza wartość wykonanej pracy jako pole pod wykresem zależności mocy od czasu * definiuje sprawność * oblicza sprawność urządzeń | * definiować moc * definiować 1 wat * opisywać jednostkę mocy za pomocą jednostek podstawowych układu SI * obliczać wartość mocy * obliczać wartość pracy jako pole pod wykresem zależności mocy od czasu * definiować sprawność * obliczać sprawność urządzeń | * wykład * zadania problemowe * dyskusja | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * zbiór zadań * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 4.3. Energia kinetyczna | 1 | II.20 | * przypomnienie pojęcia *energia* * poznanie i zrozumienie pojęcia *energia kinetyczna* i jej związku z wykonaną pracą * rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem *energia kinetyczna* w sytuacjach problemowych | * wyjaśnia pojęcie *energia*, definiuje jej jednostkę * definiuje energię mechaniczną * definiuje pojęcie *energia kinetyczna* * podaje przykłady ciał obdarzonych energią kinetyczną * podaje wzór na energię kinetyczną * oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała * wyznacza wielkość pracy wykonanej przez silę zewnętrzną nad ciałem o danej masie poruszającym się z daną szybkością | * wyjaśniać pojęcie *energia* * wyjaśniać pojęcia *energia kinetyczna* * 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 4.4. Energia potencjalna | 1 | II.20 | * poznanie i zrozumienie pojęcia *energia potencjalna* * poznanie pojęć *energia potencjalna grawitacji* i *energia potencjalna sprężystości* * poznanie i zrozumienie prawa Hooke'a * rozwijanie umiejętności posługiwania się pojęciem *energia potencjalna* | * definiuje pojęcie *energia potencjalna* * 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych |  |
| 4.5. Zasada zachowania energii | 2 | II.20 | * 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 wykonaną 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 * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * wózek lub kulka * miarka * stoper * zbiór zadań |  |
| 4.6. Zagadnienie równi | 2 | II.23 | * poznanie pojęcia *równia pochyła* * rozwijanie umiejętności oznaczania sił działających na ciało na równi pochyłej * kształtowanie świadomości znaczenia współczynnika tarcia na równi pochyłej | * opisuje równię pochyłą, wskazuje kąt nachylenia równi * definiuje siłę nacisku oraz siłę sprężystości podłoża * opisuje siły działające na ciało na równi * przedstawia graficznie rozkład sił działających na ciało umieszczone na równi pochyłej * oblicza parametry ruchu oraz wartości sił działających na ciało znajdujące się na równi pochyłej * oblicza kąt nachylenia i wysokość równi pochyłej przy znanych parametrach ruchu ciała znajdującego się na niej * uwzględnia siły tarcia w analizie ruchu ciała na równi pochyłej * wykorzystuje zasadę zachowania energii do analizy ruchu ciała na równi pochyłej | * opisywać równię pochyłą * definiować siłę nacisku oraz siłę sprężystości podłoża * opisywać siły działające na ciało na równi pochyłej * przedstawiać graficznie rozkład sił działających na ciało umieszczone na równi pochyłej * obliczać parametry ruchu oraz wartości sił działających na ciało znajdujące się na równi pochyłej * obliczać kąt nachylenia i wysokość równi pochyłej przy znanych parametrach ruchu ciała znajdującego się na niej * uwzględniać siły tarcia w analizie ruchu ciała na równi pochyłej * wykorzystywać zasadę zachowania energii do analizy ruchu ciała na równi pochyłej | * wykład * praca z tekstem * ćwiczenie graficzne * doświadczenie * dyskusja * zadania problemowe * praca indywidualna | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * równia pochyła * klocek drewniany * siłomierz * ciężarki * miarka, kątomierz * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * zbiór zadań |  |
| 4.7. Zderzenia sprężyste i niesprężyste | 2 | II.16, II.26.b | * poznanie różnych rodzajów zderzeń * rozwijanie umiejętności opisywania zderzeń sprężystych i niesprężystych * rozwijanie umiejętności opisywania parametrów ruchu podczas zderzeń | * definiuje zderzenia centralne i niecentralne * podaje przykłady zderzeń centralnych i niecentralnych w życiu codziennym * definiuje zderzenia sprężyste i niesprężyste * podaje przykłady zderzeń sprężystych i niesprężystych * zapisuje wzór na prędkość końcową w zderzeniu sprężystym i niesprężystym * wykorzystywać zasadę zachowania pędu opisu zderzenia doskonale niesprężystego * oblicza masy ciał oraz parametry ruchu dla zderzeń niesprężystych * wykorzystuje zasadę zachowania pędu oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zderzenia sprężystego * oblicza masy ciał oraz parametry ruchu dla zderzeń sprężystych * przedstawia graficznie wektory prędkości w zderzeniu sprężystym niecentralnym | * definiować zderzenia centralne i niecentralne * podawać przykłady zderzeń centralnych i niecentralnych w życiu codziennym * definiować zderzenia sprężyste i niesprężyste * podawać przykłady zderzeń sprężystych i niesprężystych * wykorzystywać zasadę zachowania pędu opisu zderzenia doskonale niesprężystego * wykorzystywać zasadę zachowania pędu oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zderzenia sprężystego * obliczać masy ciał oraz parametry ruchu dla zderzeń sprężystych i niesprężystych * przedstawiać graficznie wektory prędkości w zderzeniu sprężystym niecentralnym | * wykład * dyskusja * ćwiczenia obliczeniowe * ćwiczenia graficzne * zadania problemowe * doświadczenie | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * tor powietrzny * ślizgacze ze zderzakami * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * zbiór zadań |  |
| 4.8. Elementy hydrostatyki | 2 | II.24 | * przypomnienie i usystematyzowanie pojęcia *ciśnienie hydrostatyczne* * poznanie i zrozumienie zjawiska paradoksu hydrostatycznego * kształtowanie rozumienia znaczenia prawa Pascala * poznanie i zrozumienie prawa naczyń połączonych * kształtowanie umiejętności wykorzystania praw hydrostatyki w sytuacjach problemowych | * definiuje ciśnienie * opisuje jednostkę ciśnienia za pomocą jednostek podstawowych układu SI; * opisuje paradoks hydrostatyczny * formułuje prawo Pascala i wyjaśnia jego znaczenie * podaje przykłady, w których można obserwować prawo Pascala w życiu codziennym * formułuje prawo naczyń połączonych * oblicza ciśnienie * wykorzystuje pojęcie ciśnienia, prawo Pascala i prawo naczyń połączonych | * definiować ciśnienie, podawać jego jednostkę w układzie SI * zapisywać jednostkę ciśnienia za pomocą jednostek podstawowych układu SI * obliczać ciśnienie w zadanych sytuacjach * opisywać paradoks hydrostatyczny * formułować prawo Pascala * podawać przykłady, w których można obserwować prawo Pascala w życiu codziennym * formułować prawo naczyń połączonych * wykorzystywać pojęcie ciśnienia, prawo Pascala i prawo naczyń połączonych w sytuacjach problemowych | * wykład * praca z tekstem * doświadczenie * pokaz * dyskusja * zadania problemowe | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * naczynie połączone * balonik z wodą, igła * zbiór zadań |  |
| 4.9. Prawo Archimedesa | 2 | II.25 | * przypomnienie pojęcia *siła wyporu* * kształtowanie rozumienia prawa Archimedesa * rozwijanie umiejętności opisywania warunków pływalności * rozwijanie umiejętności wykorzystania prawa Archimedesa w sytuacjach problemowych | * definiuje siłę wyporu * formułuje prawo Archimedesa * formułuje warunki pływalności ciał * uwzględnia siłę wyporu w graficznym przedstawieniu sił działających na ciało zanurzone w cieczy * wyprowadza warunki pływalności * korzysta z zasad dynamiki do opisu ciała zanurzonego w cieczy | * definiować siłę wyporu * przedstawiać graficznie siły działające na ciało zanurzone w cieczy * korzystać z zasad dynamiki do opisu ciała zanurzonego w cieczy * formułować prawo Archimedesa * podawać warunki pływalności ciał | * wykład * ćwiczenia obliczeniowe * doświadczenie * doświadczenie * dyskusja * zadania problemowe * praca indywidualna | * podręcznik * tablica * tablica interaktywna * cylinder z wodą przykryty membraną * pływak * klocki z różnych materiałów * naczynie z wodą * siłomierz * karta wybranych wzorów i stałych fizycznych * zbiór zadań |  |
| Powtórzenie wiadomości | 1 | II.1-9, II.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 |  |
| Sprawdzian | 1 |  |  |  |  |  |  |  |