**Wymagania edukacyjne dla klasy 1 i 2 Szkoły Branżowej I stopnia**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Wymagania podstawowe** | **Wymagania ponadpodstawowe** | | | | | | | | | | | | | |
| **Wiadomości wstępne** | | | | | | | | | | | | | | |
| Uczeń:   * definiuje pojęcia: *ciało*, *substancja*, *wielkość fizyczna*, *zjawisko fizyczne* * definiuje pojęcie *pomiar*, *obserwacja* i *doświadczenie* * definiuje pojęcie *hipoteza*, *model fizyczny* * dostrzega zjawiska fizyczne w otaczającym świecie i życiu codziennym * wyjaśnia, czym jest prawo fizyczne * opisuje zjawiska fizyczne w otaczającym świecie i życiu codziennym * definiuje wielkość fizyczną * wymienia jednostki podstawowe układu SI * wyjaśnia, czym są jednostki pochodne * podaje przykłady jednostek pochodnych * posługuje się kartą wybranych wzorów i stałych fizycznych oraz tablicami * wyjaśnia różnicę między wielkością podstawową a wielkością pochodną * zamienia jednostki wielokrotne i podwielokrotne na jednostki główne * definiuje prawo fizyczne * odczytuje z wykresu bezpośrednio wartości wielkości fizycznych przy danych założeniach * rozpoznaje wielkości rosnące i malejące * wyjaśnia, czym jest prawo fizyczne * sporządza wykresy zależności pomiędzy wielkościami fizycznymi na podstawie wzoru * odczytuje z wykresu wartości wielkości fizycznych przy danych założeniach – jako pole pod wykresem * rozpoznaje wielkości wprost proporcjonalne * wyjaśnia różnicę miedzy wielkością wektorową i wielkością skalarną * podaje przykłady wielkości fizycznych skalarnych i wektorowych * stosuje odpowiednie oznaczenia graficzne do opisu wielkości wektorowych * wymienia cechy wektora: wartość, kierunek, zwrot i punkt przyłożenia * dodaje wektory o tym samym kierunku * definiuje niepewność pomiarową i dokładność pomiaru * definiuje pomiary pośrednie i bezpośrednie * przeprowadza proste pomiary i doświadczenia według instrukcji * korzysta z prostych przyrządów pomiarowych * definiuje niepewność bezwzględną i względną pomiaru * przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania doświadczeń * rozróżnia pomiary bezpośrednie i pośrednie w zadanych sytuacjach * korzysta z przyrządów pomiarowych * odczytuje parametry przyrządów pomiarowych * określa niepewności systematyczne dla różnych przyrządów pomiarowych * oblicza niepewność względną pomiaru * zapisuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem niepewności pomiarowej * wymienia źródła niepewności pomiarowych | | Uczeń:   * opisuje obserwowane zjawiska i wielkości fizyczne własnymi słowami * przedstawia własnymi słowami główne tezy tekstu popularnonaukowego * opisuje obserwowane zjawiska i wielkości fizyczne, wykorzystując terminologię naukową * formułuje wnioski z treści tekstu popularnonaukowego * formułuje proste prawa fizyczne na podstawie obserwacji * zapisuje jednostki pochodne za pomocą jednostek podstawowych * posługuje się notacja wykładniczą do zapisu jednostek wielo- i podwielkrotnych * przedstawia jednostki pochodne za pomocą jednostek podstawowych na podstawie wzoru opisującego wielkość pochodną * sprawdza poprawność wzorów za pomocą rachunku jednostek * zamienia jednostki historyczne na jednostki układu SI * podaje przykłady jednostek historycznych * oznacza odpowiednio osie układu współrzędnych w celu przedstawienia zadanej zależności na wykresie * na podstawie wykresu określa wzajemne relacje wielkości fizycznych * dobiera skalę osi układu współrzędnych w celu przedstawienia zadanej zależności na wykresie * dopasowuje prostą do danych przedstawionych na wykresie * podaje i wyjaśnia znaczenie parametrów prostej dopasowanej do danych przedstawionych na wykresie * ocenia poprawność podanej zależności na podstawie wykresu i odwrotnie * oblicza długość wektora będącego sumą wektorów o tych samych kierunkach * dodaje wektory o różnych kierunkach metodą równoległoboku i metoda trójkąta * oblicza wartość wektora będącego sumą zadanych wektorów prostopadłych * mnoży wektor przez liczbę * rozkłada wektor na składowe o wskazanych kierunkach * oblicza kąt pomiędzy wektorem będącym sumą dwóch zadanych wektorów prostopadłych, a jego składowymi * planuje pomiary w zadanych sytuacjach * podaje sposoby redukcji niepewności pomiarowej * oblicza niepewność przeciętną i maksymalną pomiaru wielokrotnego * ocenia jakość pomiaru na podstawie błędu względnego * szacuje wynik pomiaru i obliczeń * ocenia pomiar na podstawie zgodności z wielkościami szacunkowymi * zaokrągla wyniki pomiarów i obliczeń * potrafi ocenić przydatność dokonanego pomiaru * formułuje wnioski dokonanych pomiarów | | | | | | | | | | | | |
| **Kinematyka** | | | | | | | | | | | | | | |
| Uczeń:   * definiuje pojęcie *układ odniesienia* * rozumie, że ruch jest względny * definiuje punkt materialny * definiuje ruch i jego parametry: czas ruchu, tor, drogę, przemieszczenie * rozpoznaje drogę, tor i przemieszczenie w przykładowych sytuacjach * definiuje prędkość * definiuje przyrost prędkości oraz przyspieszenie * podaje przykłady ruchu i spoczynku * odróżnia ruch prostoliniowy od krzywoliniowego i jednostajny od niejednostajnego * podaje jednostki prędkości i przyspieszenia * wyjaśnia, na czym polega względność ruchu * wyjaśnia sens fizyczny prędkości i przyspieszenia * oblicza drogę i przemieszczenie w sytuacjach typowych * oblicza wartość prędkości szybkości w sytuacjach typowych * oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym w sytuacjach typowych * definiuje ruch prostoliniowy jednostajny * przedstawia na wykresie zależności drogi od czasu oraz prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * oblicza prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnym w sytuacjach typowych * oblicza drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnym w dowolnym przedziale czasu w sytuacjach typowych * odczytuje wartość szybkości z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * określa na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym, które ciało porusza się z większą prędkością * oblicza prędkość na podstawie graficznego przedstawienia ruchu prostoliniowego jednostajnego * definiuje ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony * podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego * kreśli zależność drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * wyjaśnia pojęcie spadku swobodnego * podaje przykłady spadku swobodnego * wie, że czas spadku swobodnego nie zależy od masy ciała * oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym w sytuacjach typowych * oblicza prędkość chwilową w danej chwili w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * odczytuje wartość prędkości chwilowej w zadanej chwili 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 * wyjaśnia znaczenie przyspieszenia ziemskiego i podaje jego przybliżoną wartość * opisuje spadek swobodny jako ruch prostoliniowy jednostajnie przyspieszony z zerową szybkością początkową * definiuje pojęcie opóźnienia, jako przyspieszenia o ujemnej wartości * podaje przykłady ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego * wyjaśnia pojęcie rzutu pionowego w górę * definiuje pojęcie opóźnienia jako przyspieszenia o zwrocie przeciwnym do zwrotu prędkości * oblicza wartość opóźnienia w ruchu jednostajnie opóźnionym w sytuacjach typowych * oblicza prędkość chwilową w danej chwili w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * odczytuje wartość prędkości chwilowejw zadanej chwili czasu na podstawie wykresu zależności szybkości 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 przebyta w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * opisuje rzut pionowy w górę jako następujące po sobie ruchy prostoliniowy jednostajnie opóźniony oraz jednostajnie przyspieszony * definiuje ruch okresowy * definiuje ruch jednostajny po okręgu * opisuje ruch po okręgu jako ruch krzywoliniowy i ruch okresowy * definiuje pojęcie *częstotliwość*, *okres*, *prędkość liniowa* i *droga* w ruchu okresowym, podaje ich jednostki * oblicza drogę w ruchu jednostajnym po okręgu w sytuacjach prostych * definiuje prędkość liniową w ruchu po okręgu * definiuje przyspieszenie dośrodkowe w ruchu po okręgu * oblicza drogę w ruchu jednostajnym po okręgu w sytuacjach problemowych * podaje zależności pomiędzy częstotliwością i okresem w ruchu jednostajnym po okręgu * wykorzystuje radian jako miarę kąta * definiuje prędkość kątową * wyjaśnia znaczenie przyspieszenia dośrodkowego w ruchu jednostajnym po okręgu | | | Uczeń:   * przekształca wzory, aby obliczyć wartości przebytej drogi i czasu ruchu * oznacza wektor prędkości jako styczny do toru ruchu * oblicza drogę i przemieszczenie w sytuacjach problemowych * oblicza wartość prędkości w sytuacjach problemowych * oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie zmiennym w sytuacjach problemowych * wyjaśnia konieczność istnienia układu odniesienia w opisie ruchu * podaje przykłady uzasadniające względność ruchu * oblicza wartość prędkości w ruchu przyspieszonym w zadanej chwili * podaje przykłady ruchu, w których ciała niemożna traktować jako punktu materialnego * odczytuje wartość drogi z wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * oblicza prędkość w ruchu prostoliniowym jednostajnym w sytuacjach problemowych * oblicza drogę przebytą w ruchu prostoliniowym jednostajnym w dowolnym przedziale czasu w sytuacjach problemowych * oblicza prędkość wypadkową w ruchu będącym złożeniem ruchów prostoliniowych jednostajnych w sytuacjach typowych * przedstawia graficznie ruch prostoliniowy jednostajny za pomocą współrzędnych położenia i czasu * na podstawie wykresów zależności szybkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym kreśli zależność położenia od czasu * oblicza prędkość wypadkową w ruchu będącym złożeniem ruchów prostoliniowych jednostajnych w sytuacjach problemowych * oblicza przemieszczenie na podstawie wykresu zależności szybkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnym * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * oblicza wartość przyspieszenia w ruchu jednostajnie przyspieszonym w sytuacjach problemowych * oblicza prędkość średnią w zadanym przedziale czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * odczytuje wartość drogi przebytej w zadanym przedziale czasu na podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * oblicza drogę w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym przebytą w zadanym przedziale czasu * oblicza przyrost prędkości na podstawie wykresu zależności przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym * wyjaśnia niezależność czasu spadku swobodnego od masy spadającego ciała * oblicza prędkość końcową i czas spadku swobodnego z danej wysokości * oblicza wysokość, z jakiej spadało swobodnie ciało na podstawie danego czasu ruchu lub prędkości końcowej * na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu oraz drogi od czasu rozpoznaje ruch jednostajnie przyspieszony * określa, które ciało porusza się z większym przyspieszeniem na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie przyspieszonym * oblicza prędkość początkową, końcową, drogę i czas ruchu w ruchu jednostajnie przyspieszonym w sytuacjach problemowych * oblicza wysokość, na jakiej znajdzie się spadające swobodnie ciało w danej chwili czasu * oblicza wartości prędkości, czasu i wysokości w spadku swobodnym w sytuacjach problemowych * wyznacza prędkość w dowolnej chwili czasu jako tangens nachylenia stycznej do wykresu na podstawie zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyspieszonym * wyprowadza wzory na prędkość, czas i wysokość w spadku swobodnym * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * oblicza wartość opóźnienia w ruchu jednostajnie opóźnionym w sytuacjach problemowych * oblicza prędkość średnią w zadanym przedziale czas w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * odczytuje wartość drogi przebytej w zadanym przedziale czasu na podstawie wykresu zależności prędkości od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * oblicza drogę w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym przebytą w zadanym przedziale czasu * na podstawie wykresu zależności przyspieszenia od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym, oblicza przyrost prędkości * opisuje ruch będący następującymi po sobie ruchami jednostajnymi, jednostajnie przyspieszonymi i jednostajnie opóźnionymi * oblicza prędkość na różnych etapach ruchu w rzucie pionowym w górę * oblicza czas ruchu i maksymalną wysokość w rzucie pionowym w górę w sytuacjach typowych * oblicza szybkość początkową, z jaką rzucono ciało pionowo w górę na podstawie danego czasu ruchu i maksymalnej wysokości * na podstawie wykresów zależności prędkości od czasu oraz drogi od czasu rozpoznaje ruch jednostajnie opóźniony * określa, które ciało porusza się z większym opóźnieniem na podstawie wykresów zależności drogi od czasu w ruchu prostoliniowym jednostajnie opóźnionym * oblicza prędkość początkową, końcową, drogę i czas ruchu w ruchu jednostajnie opóźnionym w sytuacjach problemowych * opisuje złożony ruch ciała na podstawie zależności szybkości od czasu i drogi od czasu * oblicza wysokość, na jakiej znajdzie się ciało w danej chwili w rzucie pionowym w górę * oblicza prędkość początkową, końcową, czas ruchu i maksymalną wysokość w rzucie pionowym w górę w sytuacjach problemowych * wyznacza prędkość w dowolnej chwili jako tangens nachylenia stycznej do wykresu na podstawie zależności drogi od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * oblicza wartości prędkości liniowej okresu i częstotliwości w ruchu jednostajnym po okręgu w sytuacjach typowych * podaje zależność między prędkością liniowa i kątową w ruchu po okręgu * oblicza wartość prędkości kątowej na podstawie danej prędkości liniowej i odwrotnie w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu * oblicza przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu w sytuacjach typowych * oblicza wartości prędkości liniowej, kątowej,okresu i częstotliwości w ruchu jednostajnym po okręgu w sytuacjach problemowych * oblicza przyspieszenie dośrodkowe w ruchu jednostajnym po zadanym okręgu w sytuacjach problemowych * wyprowadza zależności pomiędzy prędkością liniową a prędkością kątową oraz zależności pomiędzy prędkością liniową i kątową a okresem * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające | | | | | | | | | | | |
| **Dynamika** | | | | | | | | | | | | | | |
| Uczeń:   * definiuje pojęcie *masa* i *siła* * podaje jednostki masy i siły * definiuje siłę ciężkości i ciężar * definiuje równowagę sił * podaje przykłady równowagi sił * definiuje pojęcie *bezwładność* * formułuje pierwszą zasadę dynamiki * podaje przykłady obowiązywania pierwszej zasady dynamiki w życiu codziennym * definiuje inercjalne i nieinercjalne układy odniesienia * podaje przykłady inercjalnych i nieinercjalnych układów odniesienia * podaje przykłady działania bezwładności w życiu codzienny * określa siłę jako wielkość wektorową * wyznacza siłę wypadkową dla danych dwóch sił składowych * opisuje siłę ciężkości i ciężar ciała przy powierzchni Ziemi * opisuje zjawisko równowagi sił, przedstawia równowagę sił za pomocą wektorów * wskazuje masę jako miarę bezwładności * wyjaśnia znaczenie pierwszej zasady dynamiki * przedstawia graficznie siły działające na ciało z zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki * formułuje słownie oraz zapisuje za pomocą wzoru drugą zasadę dynamiki * definiuje jednostkę siły * formułuje trzecią zasadę dynamiki * podaje przykłady obowiązywania trzeciej zasady dynamiki w życiu codziennym * zapisuje za pomocą wzoru i wyjaśnia drugą zasadę dynamiki * opisuje jednostkę siły za pomocą jednostek podstawowych układu SI; * wyjaśnia znaczenie trzeciej zasady dynamiki * formułuje wnioski płynące z trzeciej zasady dynamiki * definiuje siłę tarcia * definiuje tarcie statyczne i kinetyczne * podaje przykłady działania sił tarcia w życiu codziennym * definiuje tarcie poślizgowe * definiuje siły oporuośrodka * definiuje prędkość graniczną * oblicza wartość siły tarcia w sytuacjach typowych * wyjaśnia zależność siły tarcia od siły wywołującej ruch i przedstawia tę zależność na wykresie * wyjaśnia znaczenie współczynnika tarcia statycznego i tarcia kinetycznego oraz zależność miedzy nimi * wymienia czynniki mające wpływ na wartości sił tarcia i oporu ośrodka * wymienia sposoby redukcji oraz zwiększania tarcia * podaje przykłady sytuacji, w których tarcie i opór ośrodka jest zjawiskiem pożądanym * podaje przykłady inercjalnego i nieinercjalnego układu odniesienia * definiuje siłę bezwładności * definiuje siłę nacisku i siłę sprężystości podłoża * definiuje siły rzeczywiste i pozorne * podaje przykłady działania siły bezwładności w życiu codziennym * wskazuje na siły działające na to samo ciało w różnych układach odniesienia * wskazuje siłę nacisku i siłę sprężystości podłoża w sytuacjach typowych * podaje przykłady występowania stanu przeciążenia, niedociążenia i nieważkości w życiu codziennym * definiuje siłę dośrodkową * definiuje siłę bezwładności odśrodkowej * podaje przykłady działania siły bezwładności odśrodkowej w życiu codziennym * wyjaśnia znaczenie siły dośrodkowej * 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 | | | | Uczeń:   * wyznacza siłę wypadkową dla trzech i więcej sił składowych * oblicza siłę ciężkości i ciężar ciała przy powierzchni Ziemi w sytuacjach typowych * wyznacza wektor siły tak, aby w zadanym układzie zaszła równowaga sił * stosuje pierwszą zasadę dynamiki do analizy ruchu ciała w sytuacjach typowych * wyznacza siłę będąca wypadkową sił danych w sytuacjach problemowych * oblicza siłę ciężkości i ciężar ciała przy powierzchni ziemi w sytuacjach problemowych * stosuje pierwszą zasadę dynamiki do analizy ruchu ciała w sytuacjach problemowych * stosuje twierdzenie sinusów i cosinusów do obliczania wartości sił * definiuje pęd * wyprowadza zależność pomiędzy siłą a pędem * definiuje środek masy * wyznacza środek masy * formułuje pierwszą zasadę dynamiki dla środka masy * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * 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 * oblicza parametry ruchu oraz wartości sił działających na ciało w sytuacjach typowych * wykorzystuje zasady dynamiki do graficznego przedstawiania sił działających na ciało w sytuacjach typowych * stosuje zasady dynamiki w sytuacjach problemowych * oblicza parametry ruchu oraz wartości sił działających na ciało w sytuacjach problemowych * wykorzystuje zasady dynamiki do graficznego przedstawiania sił działających na ciało w sytuacjach problemowych * przedstawia graficznie rozkład sił działających na ciało umieszczone na równi pochyłej i oblicza parametry * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * oblicza wartość współczynnika tarcia w sytuacjach typowych * uwzględnia siłę tarcia w równaniach sił w sytuacjach typowych * wyjaśnia znaczenie wartości prędkości granicznej * dostrzega działanie praw fizyki w życiu codziennym * oblicza wartość siły tarcia oraz współczynnika tarcia w sytuacjach problemowych * uwzględnia siłę tarcia w równaniach sił w sytuacjach problemowych * wyjaśnia znaczenie praw fizyki w życiu codziennym   planuje i samodzielnie wykonuje doświadczenie badające współczynnik tarcia statycznego i kinetycznego   * oblicza wartość siły bezwładności w sytuacjach typowych * demonstruje działanie siły bezwładności * wskazuje siłę nacisku i siłę sprężystości podłoża w sytuacjach problemowych * oblicza wartości siły bezwładności oraz parametrów ruchu w sytuacjach problemowych * planuje i samodzielnie wykonuje doświadczenie obrazujące działanie siły bezwładności * oblicza wartości parametrów ruchu po okręgu przy znanej wielkości siły dośrodkowej * wyprowadza zależności pomiędzy siłą dośrodkową a szybkością liniową i kątową, częstotliwością i okresem * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające | | | | | | | | | | |
| **Praca, moc , energia** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uczeń:   * definiuje pracę * zna jednostkę pracy * definiuje moc * zna jednostkę mocy * podaje przykłady wykonywania pracy w sensie fizycznym * opisuje jednostkę pracy za pomocą jednostek podstawowych układu SI * rozumie znaczenie pojęcia pracy jako sposobu przekazywania energii * oblicza wartość wykonanej pracy przez siłę działającą równolegle do przesunięcia * oblicza wartość mocy w sytuacjach typowych * definiuje 1 wat * opisuje jednostkę mocy za pomocą jednostek podstawowych układu SI * wyjaśnia pojęcie *energia mechaniczna*, podaje jej jednostkę * definiuje pojęcie *energia potencjalna* * definiuje pojęcie *energia potencjalna ciężkości* * definiuje pojęcie*energiapotencjalna sprężystości* * podaje przykłady ciał obdarzonych energią potencjalną * definiuje 1 dżul * wyjaśnia związek miedzy zmianą energii mechanicznej a wykonaną pracą * opisuje energię potencjalną ciężkości w pobliżu powierzchni Ziemi * zapisuje wzór na energię potencjalną ciężkości w pobliżu powierzchni Ziemi * zapisuje wzór na energię potencjalną sprężystości * oblicza wartość energii ciała potencjalnej w sytuacjach typowych * definiuje pojęcie *energia kinetyczna* * podaje przykłady ciał obdarzonych energią kinetyczną * podaje wzór na energię kinetyczną * 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 * oblicza wartość energii kinetycznej w sytuacjach prostych * oblicza całkowitą energię mechaniczną ciała w sytuacjach typowych * definiuje pojęcie *maszyna prosta* * definiuje pojęcia *dźwignia jednostronna*i *dźwignia dwustronna* * definiuje pojęcia: *krążki*, *kołowrót*, *klin* oraz *przekładnia* * podaje przykłady zastosowań maszyn prostych * opisuje dźwignię jednostronną i dwustronną * opisuje krążki, kołowrót, klin oraz przekładnie * formułuje i wyjaśniać zasadę niezmienności pracy * formułuje warunki równowagi dźwigni * organizuje stanowisko pomiarowe zgodnie z instrukcją * zapisuje wyniki pomiarów * wykonuje doświadczenie zgodnie z instrukcją * dokonuje niezbędnych pomiarów * oblicza podstawowe niepewności pomiarowe | | | | | | Uczeń:   * 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 w sytuacjach problemowych * wykorzystuje pojęcie mocy do obliczania wartości siły działającej, pracy i parametry ruchu w sytuacjach typowych * oblicza wartość wykonanej pracy przy różnych kierunkach działającej siły * wyznacza wartości pracy, siły działającej i przesunięcia w sytuacjach problemowych * oblicza wartość mocy, siły działającej, pracy i parametry ruchu w sytuacjach problemowych * wyprowadza zależność pomiędzy pracą i pędem * wyprowadza zależności pomiędzy mocą a siłą, prędkością i pędem * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia zależność wielkości energii potencjalnej od układu odniesienia * oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu w sytuacjach typowych * oblicza wartość zmiany energii potencjalnej jako wielkości wykonanej pracy z uwzględnieniem pracy o wartości dodatniej i ujemnej * oblicza wartości energii potencjalnej, pracy, sił działających oraz parametrów ruchu w sytuacjach problemowych * oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała w sytuacjach typowych * wyznacza wielkość pracy wykonanej przez siłę zewnętrzną nad ciałem o danej masie poruszającym się z dana szybkością * oblicza całkowitą energię mechaniczną ciała w sytuacjach problemowych * opisuje zmianę energii mechanicznej układu w zależności od wartości pracy wykonanej przez siły zewnętrzne * wykorzystuje zasadę zachowania energii w sytuacjach typowych * oblicza energię kinetyczną, masę oraz parametry ruchu ciała w sytuacjach problemowych * wykorzystuje zasadę zachowania energii w sytuacjach problemowych * wyprowadza wzór na energię kinetyczna ciała o zadanej masie, poruszającego się z dana szybkością * wyprowadza zależność pomiędzy energiąkinetycznąa pędem * planuje i samodzielnie wykonuje doświadczenie obrazujące związek miedzy zmianą energii mechanicznej a wykonaną pracą * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wykorzystuje pojęcia *siła*, p*raca*, *moc* i *energia* oraz zasady dynamiki do opisu działania maszyn prostych * wyznacza siły działające w maszyn prostych * oblicza wartości sił działających w maszynach prostych * wyprowadza zależności opisujące siły działające w maszynach prostych * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * planuje doświadczenie, prawidłowo przeprowadza pomiary * opracowuje wyniki pomiarów, dokonuje niezbędnych obliczeń * formułuje proste teorie fizyczne na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań * porównuje wyniki przeprowadzonych pomiarów z przewidywaniami * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające | | | | | | | | | | |
| **Grawitacja i elementy astronomii** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uczeń:   * zna historyczne poglądy na temat budowy Układu Słonecznego * definiuje siłę grawitacji * formułuje prawo powszechnego ciążenia * podaje działania siły grawitacji * definiuje pojęcia:*przyspieszenie grawitacyjne* i *stała grawitacji* * zapisuje wzór na siłę grawitacji * wyjaśnia powszechność działania siły grawitacji * podaje wartość Ziemskiego przywieszenia grawitacyjnego i stałej grawitacji * oblicza siłę grawitacji w sytuacjach typowych * opisuje siłę grawitacji jako siłę dośrodkową podczas ruchu ciał niebieskich po orbitach * definiuje pojęcie *satelita* (sztucznyi naturalny) * podaje przykłady satelitów Ziemi * opisuje zjawiska nieważkości * podaje przykłady występowania stanu nieważkości * oblicza szybkość orbitalną satelitów, promień orbity oraz okres obiegu w sytuacjach typowych * oznacza siły działające na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki * wykorzystuje zjawiska nieważkości w sytuacjach typowych * omawia geocentryczne i heliocentryczne teorie budowy Układu Słonecznego * opisuje osiągnięcia Galileusza i Keplera * wymienia we właściwej kolejności planety Układu Słonecznego * opisuje położenie Ziemi w Układzie Słonecznym * wymienia i definiuje jednostki długości używane w astronomii: jednostkę astronomiczną, rok świetlny * porównuje geocentryczne i heliocentryczne teorie budowy Układu Słonecznego * opisuje wpływ badan Galileusza i Keplera na poglądy na temat budowy Układu Słonecznego * opisuje budowę Układu Słonecznego * opisuje Słońce jako gwiazdę * podaje najważniejsze cechy planet Układu Słonecznego * podaje zależność pomiędzy jednostkami długości używanymi w astronomii (jednostką astronomiczną, rokiem świetlnym) a metrem   Uczeń:   * definiuje pojęcie *galaktyka* * definiuje pojęcie *gwiazdozbiór* * wymienia główne rodzaje galaktyk * jest świadomy zjawiska rozszerzania się Wszechświata * opisuje cechy głównych typów galaktyk * opisuje budowę Drogi Mlecznej | | | | | | | Uczeń:   * wykorzystuje prawo powszechnego ciążenia w sytuacjach typowych * oznacza graficznie siły działające na ciało w polu grawitacyjnym * wykorzystuje prawo powszechnego ciążenia w sytuacjach problemowych * omawia rys historyczny teorii budowy wszechświata i porównuje nieścisłości historycznych teorii budowy wszechświata * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniającymi * oznacza graficznie siły działające na ciało zgodnie z pierwszą zasadą dynamiki * oznacza graficznie siły działające na ciało w układzie odniesienia poruszający się ze stałym przyspieszeniem * wyjaśnia zjawiska nieważkości na podstawie zasad dynamiki * opisuje wpływ zjawiska nieważkości na organizm ludzki * wykorzystuje zjawiska nieważkości w sytuacjach problemowych * opisuje siły działające oraz stany nieważkości w statku kosmicznym podczas startu, lądowania i ruchu po orbicie * planuje i wykonuje doświadczenie ukazujące stan nieważkości * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wymienia błędy i niezgodności historycznych teorii budowy Układu Słonecznego * opisuje obrazowo wielkości obiektów w Układzie Słonecznym i odległości miedzy nimi * posługuje się jednostkami długości używanymi w astronomii: jednostką astronomiczną, rokiem świetlnym * zamienia jednostki długości używane w astronomii na kilometry * opisuje pasy planetoid oraz planety karłowate jako obiekty Układu Słonecznego * definiuje pojęcie *kometa*, *meteorolita*, *asteroida* * wyjaśnia pojęcie *ekliptyka* * wskazuje położenie planet Układu Słonecznego na mapie nieba * planuje i wykonuje obserwacje nieba, wskazuje widoczne obiekty astronomiczne * opisuje obrazowo wielkości obiektów w Galaktyce i odległości między nimi * opisuje położenie Układ~~u~~ Słonecznego w Galaktyce * opisuje rozmiary Galaktyki * wymienia obiekty w Galaktyce * opisuje model Wielkiego Wybuchu * wyjaśnia pojęcia: *gromada gwiazd*, *gromada galaktyk* * wskazuje położenie Drogi Mlecznej na mapie nieba * wymienia przykłady innych galaktyk * podaje szacunkową prędkość, z jaką Układ Słoneczny obiega centrum Galaktyki | | | | | | | | | |
| **Prąd stały** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Uczeń:**   * definiuje prąd elektryczny * definiuje natężenie prądu elektrycznego oraz podaje jego jednostkę * wie, że do pomiaru natężenia prądu wykorzystuje się amperomierz * definiuje jednostkę ładunku elektrycznego na podstawie jednostki natężenia prądu * korzysta z amperomierza do pomiaru natężenia prądu, prawidłowo odczytuje wynik pomiaru * definiuje prędkość dryfu i prędkość unoszenia * definiuje pojęcie obwodu elektrycznego * definiuje napięcie w obwodzie elektrycznym i podaje jego jednostkę * wie, że do pomiaru natężenia prądu wykorzystuje się woltomierz * definiuje ogniwo * zapisuje jednostkę napięcia za pomocą jednostek podstawowych układu SI * korzysta z woltomierza do pomiaru napięcia elektrycznego, prawidłowo odczytuje wynik pomiaru * podaje przykłady ogniw * definiuje obwód elektryczny * wymienia podstawowe elementy obwodów elektrycznych * prawidłowo włącza mierniki w obwód elektryczny * stosuje zasady bezpieczeństwa przy pracy z obwodem elektrycznym * definiuje pojęcie pracy i mocy prądu elektrycznego, podaje ich jednostki w układzie SI * wymienia zasady projektowania obwodów elektrycznych * zna symbole podstawowych elementów obwodów elektrycznych * wykorzystuje kilowatogodzinę jako jednostkę pracy prądu * definiuje opór elektryczny i podaje jego jednostkę * formułuje prawo Ohma * wyjaśnia znaczenie oporu elektrycznego * opisuje opornik jako element obwodu elektrycznego * definiuje charakterystykę prądowo-napięciową * formułuje pierwsze prawo Kirchhoffa * rozpoznaje i opisuje szeregowe i równoległe łączenie oporników * opisuje sieć domową jako przykład obwodu elektrycznego * zna i stosuje zasady bezpieczeństwa przy pracy z obwodem elektrycznym * opisuje rolę bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego * podaje przykłady różnych rodzaje bezpieczników | | | | | | | | **Uczeń**   * definiuje prąd elektryczny * definiuje natężenie prądu elektrycznego oraz podaje jego jednostkę * wie, że do pomiaru natężenia prądu wykorzystuje się amperomierz * definiuje jednostkę ładunku elektrycznego na podstawie jednostki natężenia prądu * korzysta z amperomierza do pomiaru natężenia prądu, prawidłowo odczytuje wynik pomiaru * definiuje prędkość dryfu i prędkość unoszenia * definiuje pojęcie obwodu elektrycznego * definiuje napięcie w obwodzie elektrycznym i podaje jego jednostkę * wie, że do pomiaru natężenia prądu wykorzystuje się woltomierz * definiuje ogniwo * zapisuje jednostkę napięcia za pomocą jednostek podstawowych układu SI * korzysta z woltomierza do pomiaru napięcia elektrycznego, prawidłowo odczytuje wynik pomiaru * podaje przykłady ogniw * definiuje obwód elektryczny * wymienia podstawowe elementy obwodów elektrycznych * prawidłowo włącza mierniki w obwód elektryczny * stosuje zasady bezpieczeństwa przy pracy z obwodem elektrycznym * definiuje pojęcie pracy i mocy prądu elektrycznego, podaje ich jednostki w układzie SI * wymienia zasady projektowania obwodów elektrycznych * zna symbole podstawowych elementów obwodów elektrycznych * wykorzystuje kilowatogodzinę jako jednostkę pracy prądu * definiuje opór elektryczny i podaje jego jednostkę * formułuje prawo Ohma * wyjaśnia znaczenie oporu elektrycznego * opisuje opornik jako element obwodu elektrycznego * definiuje charakterystykę prądowo-napięciową * formułuje pierwsze prawo Kirchhoffa * rozpoznaje i opisuje szeregowe i równoległe łączenie oporników * opisuje sieć domową jako przykład obwodu elektrycznego * zna i stosuje zasady bezpieczeństwa przy pracy z obwodem elektrycznym * opisuje rolę bezpieczników różnicowych i przewodu uziemiającego * podaje przykłady różnych rodzaje bezpieczników | | | | | | | | |
| **Magnetyzm** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Uczeń:**   * definiuje magnes * definiuje bieguny magnesu * definiuje pole magnetyczne * podaje przykłady magnesów i ich zastosowania * kreśli linie pola magnetycznego wokół i wewnątrz magnesu trwałego * opisuje pole magnetyczne Ziemi, kreśli linie pola, oznacza bieguny magnetyczne * definiuje zwojnicę * jest świadomy istnienia pola magnetycznego w otoczeniu przewodnika z prądem * opisuje pole magnetyczne wokół prostoliniowego przewodnika z prądem i przewodnika kołowego * opisuje pole magnetyczne zwojnicy * definiuje siłę elektrodynamiczną * opisuje oddziaływanie pola magnetycznego na przewodnik z prądem * opisuje czynniki mające wpływ na wartość siły elektrodynamicznej | | | | | | | | | Uczeń:   * opisuje właściwości magnesów * opisuje właściwości pola magnetycznego * wyjaśnia znaczenie pola magnetycznegoZiemi * wyjaśnia działanie igły magnetycznej i kompasu * demonstruje doświadczalnie linie pola magnetycznego magnesu trwałego * definiuje dipol magnetyczny i wyjaśnia jego znaczenie * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * stosuje regułę prawej ręki do wyznaczania zwrotu linii pola magnetycznego prostoliniowego przewodnika z prądem, przewodnika kołowego oraz zwojnicy   rysuje linie pola magnetycznego wokół prostoliniowego i kołowego przewodnika oraz zwojnicy z prądem   * opisuje zasadę działania elektromagnesu * wyjaśnia istnienie pola magnetycznego Ziemi * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * stosuje regułę lewej dłoni do wyznaczania kierunku i zwrotu siły elektrodynamicznej * wyjaśnia znaczenie siły elektrodynamicznej * wyznacza kierunek i zwrot siły elektrodynamicznej w sytuacjach problemowych * definiuje indukcję magnetyczną i podaje jej jednostkę * oblicza wartość siły elektrodynamicznej | | | | | | | |
| **Indukcja elektromagnetyczna, prąd przemienny** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Uczeń:**   * definiuje prąd indukcyjny * podaje przykłady wykorzystania zjawiska indukcji elektromagnetycznej * opisuje zjawisko indukcji elektromagnetycznej * formułuje warunek powstania prądu indukcyjnego * definiuje prąd przemienny * wymienia wielkości charakteryzujące prąd przemienny: okres, częstotliwość, amplitudę * definiuje napięcie i natężenie skuteczne * opisuje wielkości charakteryzujące prąd przemienny: okres, częstotliwość, amplitudę * zapisuje prawo Ohma dla obwodu prądu przemiennego * opisuje budowę transformatora * wymienia przykłady zastosowania transformatora * opisuje zasadę działania transformatora * wskazuje uzwojenie pierwotne i wtórne transformatora * opisuje zastosowania transformatora w technice | | | | | | | | | | **Uczeń:**   * wyjaśnia znaczenie zjawiska indukcji elektromagnetycznej * opisuje zjawiska zachodzące podczas ruchu magnesu wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny w sytuacjach typowych * opisuje zjawiska zachodzące podczas ruchu magnesu wewnątrz zwojnicy, przez którą płynie prąd elektryczny w sytuacjach problemowych * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia znaczenie wartości napięcia i natężenia skutecznego * wykorzystuje pojęcia napięcia, natężenia i mocy skutecznej w sytuacjach typowych * rysuje wykres zależności natężenia prądu od czasu dla prądu przemiennego * wyjaśnia sposób opisu urządzeń prądu przemiennego zamieszczony na tabliczkach znamionowych * wykorzystuje pojęcia napięcia, natężenia i mocy skutecznej w sytuacjach problemowych * wykorzystuje zależności między wartościami maksymalnymi i skutecznymi natężenia i napięcia dla prądu przemiennego * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * oblicza natężenia prądu i napięcia na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym oraz przekładnię transformatora w sytuacjach typowych * oblicza natężenia prądu i napięcia na uzwojeniu wtórnym i pierwotnym oraz przekładnię transformatora w sytuacjach problemowych * opisuje inne zastosowanie zjawiska indukcji magnetycznej * formułuje prawo Joule’a-Lenza * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające | | | | | | |
| **Energia w zjawiskach cieplnych** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Uczeń:**   * wymienia podstawowe elementy kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii (atomy, pierwiastki, związki chemiczne) * wymienia trzy stany skupienia * definiuje gęstość * definiuje ciśnienie i siłę parcia * opisuje podstawowe elementy kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii (atomy, pierwiastki, związki chemiczne) * wymienia główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii * definiuje rozszerzalność cieplną * opisuje zjawisko rozszerzalności cieplnej gazów * definiuje pojęcie temperatury * definiuje temperaturę bezwzględną * definiuje energię wewnętrzną * definiuje ciepło * formułuje i wyjaśniać zasadę równoważności ciepła i pracy * formułuje I zasadę termodynamiki * stosuje skalę Kelwina, zamienia stopnie Celsjusza na kelwiny i odwrotnie * podaje wartość temperatury zera bezwzględnego w skali Kelwina i w skali Celsjusza * jest świadomy zależności między ciepłem dostarczonym a zmianą temperatury * podaje przykłady przekazywania energii w formie ciepła i w formie pracy * definiuje przewodnictwo cieplne, konwekcję i promieniowanie cieplne * definiuje ciepło właściwe i podaje jego jednostkę * podaje przykłady występowania i wykorzystania przewodnictwa cieplnego, konwekcji i promieniowania cieplnego w życiu codziennym * zapisuje zależność pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą * definiuje topnienie i krzepniecie * definiuje parowanie i skraplanie * opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia * opisuje zjawiska parowania i skraplania * opisuje zjawisko wrzenia, odróżniania wrzenie od parowania * definiuje temperaturę wrzenia * definiuje silnik cieplny * definiuje pojęcie *wartość energetyczna* i wymienia jej jednostki * definiuje pojęcie *ciepło spalania* * definiuje wartość energetyczną żywności * opisuje działanie silnika cieplnego * podaje wartości energetyczne wybranych paliw i żywności * wyjaśnia znaczenie wartości energetycznej | | | | | | | | | | | **Uczeń:**   * wyjaśnia główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii * opisuje główne cechy trzech stanów skupienia * posługuje się układem okresowym pierwiastków * oblicza gęstość w sytuacjach typowych * posługuje się pojęciem ciśnienia w sytuacjach typowych * opisuje budowę molekularną ciał stałych, cieczy i gazów * oblicza gęstość w sytuacjach problemowych * posługuje się pojęciem ciśnienia w sytuacjach problemowych * opisuje i wyjaśnia zjawisko dyfuzji * opisuje ciała krystaliczne i bezpostaciowe * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia znaczenie rozszerzalności cielnej w technice i życiu codziennym * wyjaśnia zjawisko rozszerzalności cieplnej gazów, korzystając z pojęć kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii * demonstruje doświadczalnie zjawisko rozszerzalności cieplnej gazów * opisuje rozszerzalność cieplną cieczy oraz rozszerzalność cieplną wody * opisuje rozszerzalność cieplną ciał stałych * wyjaśnia znaczenia temperatury zera bezwzględnego * wyjaśnia zależność pomiędzy temperaturą a energią wewnętrzną * opisuje zależność między ciepłem dostarczonym a zmianą temperatury * wyjaśnia różnice pomiędzy pojęciami energii, ciepła i pracy * opisuje zjawiska życia codziennego zapomocą pojęć *energia*, *ciepło* i *praca* w sytuacjach typowych * wyjaśnia zależność między energią wewnętrzną i wykonaną pracą * odróżnia energię, ciepło i pracę w określonych sytuacjach * opisuje zjawiska życia codziennego zapomocą pojęć *energia*, *ciepło* i *praca* w sytuacjach problemowych * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * opisuje ciepło właściwe jako zdolność ciała do zmiany temperatury * wykorzystuje ciepło właściwe do opisu zjawisk w sytuacjach typowych * wykorzystuje zależność pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą w sytuacjach typowych * wykorzystuje ciepło właściwe do opisu zjawisk w sytuacjach problemowych * wykorzystuje zależność pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą w sytuacjach problemowych * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * opisuje topnienie i krzepniecie za pomocą pojęć *temperatura topnienia* i *ciepło topnienia* * opisuje parowanie i skraplanie za pomocą pojęcia *ciepło parowania* * opisuje wrzenie za pomocą temperatury wrzenia * korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach typowych * przedstawia na wykresie zależności temperatury od ciepła pobranego oraz proces zmiany stanów skupienia wody * korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach problemowych * wyjaśnia zasadę działania chłodziarki * rozumie zależność temperatury wrzenia i krzepnięcia od ciśnienia * formułuje i wykorzystuje zasadę bilansu cieplnego * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wykorzystuje I zasadę termodynamiki do opisu zjawisk w sytuacjach typowych * wyjaśnia działanie silnika cieplnego * korzysta z wartości energetycznej paliw i żywności w sytuacjach życia codziennego * wykorzystuje I zasadę termodynamiki do opisu zjawisk w sytuacjach problemowych * definiuje i oblicza sprawność silnika cieplnego * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające | | | | | |
| **Moduł fakultatywny B- Silniki cieplne** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Uczeń:**   * formułujeI zasadę termodynamiki * definiuje silnik cieplny * korzysta z podstawowych pojęć termodynamiki do opisu zjawisk w sytuacjach typowych * wymienia przykłady silników cieplnych | | | | | | | | | | | | **Uczeń:**   * wyjaśnia zasadę działania silnika cieplnego * wyjaśnia zasadę zdziałania silników spalinowych * korzysta z podstawowych pojęć termodynamiki do opisu zjawisk w sytuacjach problemowych * opisuje zasadę działania silników turbinowych i odrzutowych * opisuje wpływ wynalezienia silnika spalinowego na rozwój techniki * zna rzędy wielkości sprawności współczesnych silników cieplnych * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające | | | | |
| **Moduł fakultatywny C- fizyka w sporcie** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uczeń:   * opisuje wpływ wiedzy z dziedziny fizyki na wyniki w sporcie * opisuje znaczenie wiedzy z zakresu fizyki w wyposażeniu sportowym * wymienia wielkości fizyczne opisujące skoki narciarskie i skoki o tyczce oraz zna rzędy ich wielkości * wymienia wielkości i pojęcia fizyczne opisujące ruch piłki * wymienia zjawiska i wielkości fizyczne opisujące pływanie * wymienia instalacje i urządzenia gospodarstwa domowego, których działanie opiera się na prawach fizycznych * dostrzega zjawiska fizyczne w życiu codziennym * opisujedomową instalację elektryczną, instalację grzewczą, instalację wentylacyjną oraz instalację odgromową za pomocą pojęć fizycznych | | | | | | | | | | | | | Uczeń:   * opisuje skoki narciarskie i skoki o tyczce, korzystając z podstawowych pojęć mechaniki * opisuje ruch piłki, korzystając z podstawowych pojęć mechaniki * opisuje pływanie, korzystając z prawa Archimedesa oraz podstawowych pojęć mechaniki i termodynamiki * uwzględnia siłę tarcia i siły oporu ruchu do opisu zjawisk w sporcie * opisuje ruch piłki i skok jako rzut ukośny * wyjaśnia znaczenie wilgotności powietrza w sporcie * opisuje wpływ warunków atmosferycznych na wyniki sportowe, korzystając z pojęć fizyki * opisuje działanie siły nośnej * opisuje znaczenie zasolenia wody dla pływalności * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające | | | |
| **Moduł D Elementy elektroniki** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Uczeń:**   * wymienia założenia pasmowej teorii przewodnictwa * wymienia nośniki prądu w półprzewodnikach * definiuje bramkę logiczną * opisuje znaczenie układów scalonych i procesorów * opisuje założenia pasmowej teorii przewodnictwa * opisuje zjawisko półprzewodnictwa * opisuje przepływ nośników prądu w półprzewodnikach * wymienia podstawowe bramki logiczne * wymienia zastosowania układów scalonych i tranzystorów * definiuje ferromagnetyki, diamagnetyki i paramagnetyki * wymienia przykłady magnetycznych nośników danych * podaje przykłady ferromagnetyków, diamagnetyków i paramagnetyków * opisuje własności magnetyczne ferromagnetyków * wymienia wady i zalety magnetycznych nośników danych * rozumie, że fale radiowe są falami elektromagnetycznymi * definiuje zjawisko rezonansu elektromagnetycznego * zna wartość prędkości światła, rozumie, że jest to prędkość wszystkich fal elektromagnetycznych * opisuje fale radiowe jako fale elektromagnetyczne * zapisuje zależność długości fali elektromagnetycznej od jej częstotliwości * opisuje widmo fal elektromagnetycznych * wyjaśnia pojęcie modulacji fal radiowych * opisuje znaczenie fal radiowych w technice i życiu codziennym   opisuje wpływ fal radiowych na zdrowie | | | | | | | | | | | | | | **Uczeń:**   * opisuje zjawisko półprzewodnictwa domieszkowego * opisuje złącza p-n, p-n-p i n-p-n * opisuje budowę diody półprzewodnikowej i tranzystora * zapisuje tablice prawdy podstawowych bramek logicznych * wyjaśnia zjawisko półprzewodnictwa i półprzewodnictwa domieszkowego za pomocą pojęć pasmowej teorii przewodnictwa * opisuje zasadę działania diody półprzewodnikowej i tranzystora * wykonuje proste działania logiczne * wyjaśnia zasadę działania diody półprzewodnikowej * korzysta podstawowych pojęć algebry Boole’a * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * wyjaśnia znaczenie własności magnetycznych substancji * wyjaśnia własności magnetyczne ferromagnetyków * opisuje wpływ materiału na pole magnetyczne * opisuje metody zapisu danych na nośniku magnetycznym * wyjaśnia wpływ materiału na pole magnetyczne * wyjaśnia metody zapisu danych na nośniku magnetycznym * wyjaśnia metodę zapisu danych na płycie CD * rysuje i omawia pętlę histerezy dla ferromagnetyków oraz wyjaśnia znaczenie punktu Curie * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające * opisuje zasadę działania układu drgającego LC * wyjaśnia zjawisko rezonansu elektromagnetycznego * korzysta z zależności długości fali elektromagnetycznej od jej częstotliwości w sytuacjach typowych * opisuje pole elektromagnetyczne jako złożenie pól elektrycznego i magnetycznego * korzysta z zależności długości fali elektromagnetycznej od jej częstotliwości w sytuacjach problemowych * wyjaśnia znaczenie modulacji fal radiowych * posługuje się pojęciem indukcyjności * rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające | | |
| **Moduł E Własności materii** | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Uczeń:   * wymienia stany skupienia * definiuje pojęcia sprężystości i plastyczności * formułuje prawo Hooke’a * definiuje naprężenie wewnętrzne * definiuje moduł Younga * definiuje granicę wytrzymałości * definiuje współczynnik przewodnictwa cieplnego i opisuje jego znaczenie * opisuje stany skupienia * wyjaśnia pojęcia sprężystości i plastyczności * opisuje podział ciał stałych ze względu na własności sprężyste * formułuje prawo przewodnictwa cieplnego * opisuje podział materiałów ze względu na przewodnictwo elektryczne * opisuje podział materiałów ze względu na własności magnetyczne * wymienia główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii * definiuje plazmę * wymienia odmiany węgla * opisuje wpływ temperatury na stan skupienia i właściwości materii * definiuje zjawisko nadprzewodnictwa * opisuje główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii * wymienia warunki powstania plazmy * opisuje zastosowania różnych odmian węgla * opisuje zastosowania zjawiska nadprzewodnictwa | | | | | | | | | | | | | | | Uczeń:   * wymienia stany skupienia * definiuje pojęcia sprężystości i plastyczności * formułuje prawo Hooke’a * definiuje naprężenie wewnętrzne * definiuje moduł Younga * definiuje granicę wytrzymałości * definiuje współczynnik przewodnictwa cieplnego i opisuje jego znaczenie * opisuje stany skupienia * wyjaśnia pojęcia sprężystości i plastyczności * opisuje podział ciał stałych ze względu na własności sprężyste * formułuje prawo przewodnictwa cieplnego * opisuje podział materiałów ze względu na przewodnictwo elektryczne * opisuje podział materiałów ze względu na własności magnetyczne * wymienia główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii * definiuje plazmę * wymienia odmiany węgla * opisuje wpływ temperatury na stan skupienia i właściwości materii * definiuje zjawisko nadprzewodnictwa * opisuje główne założenia kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii * wymienia warunki powstania plazmy * opisuje zastosowania różnych odmian węgla * opisuje zastosowania zjawiska nadprzewodnictwa | |