|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **ZAGADNIENIA** | **TREŚCI** | | **WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE**  **Z PODSTAWY PROGRAMOWEJ** | **Wymagania na poszczególne oceny** | | | |
| **dopuszcający**  **UCZEŃ:** | **dostateczny**  **UCZEŃ:** | **dobry**  **UCZEŃ:** | **bardzo dobry**  **UCZEŃ:** |
|  | | | | ODDZIAŁYWANIA I MATERIA | | | |
| FIZYKA - POSZUKIWANIE ZROZUMIENIA | Fizyka jako nauka.  Metoda naukowa poznawania świata.  Niepewność pomiarowa.  Zapis wyników pomiarów. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;  5) posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności; | * wykonuje proste pomiary * wie, że oprócz podania wyniku pomiaru należy podać jednostkę mierzonej wielkości | * wskazuje zjawiska, którymi zajmuje się fizyka * wie, że metoda naukowa wiąże się z eksperymentem * wie, że każdy pomiar obarczony jest niepewnością pomiarową | * wskazuje przykładowy problem i proponuje proste doświadczenie jako metodę naukową weryfikującą ten problem * wie, od czego może zależeć niepewność pomiaru i jak odczytać jej wartość | * potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie sprawdzające daną hipotezę * wykonuje proste pomiary i zapisuje wyniki wraz z niepewnością pomiarową * interpretuje znaczenie wyniku podanego z niepewnością pomiarową * wyciąga wnioski z przeprowadzonego eksperymentu |
| RODZAJE ODDZIAŁYWAŃ | Oddziaływanie ciał na siebie.  Wzajemność oddziaływań. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;  II. Ruch i siły. Uczeń:  13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał [...]; | * zna oddziaływania elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne * wie jakie są skutki tych oddziaływań * wie, że oddziaływania są zawsze wzajemne | * podaje przykłady oddziaływań i opisuje ich skutki * jest świadomy, że wszystkie ciała oddziałują na siebie grawitacyjnie * rozumie, co to znaczy wzajemność oddziaływań | * potrafi wskazać przykłady oddziaływań z otoczenia i opisać ich skutki * rozumie, że wielkość oddziaływań grawitacyjnych zależy od mas oddziałujących ciał | * wskazuje inne rodzaje oddziaływań niż elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne * wie, że oddziaływania elektryczne i magnetyczne są oddziaływaniami elektromagnetycznymi * demonstruje wzajemność oddziaływań |
| ATOMY.  Lekcja dodatkowa | Budowa materii.  Atom.  Jądro atomowe.  Elektron.  Oddziaływania między atomami.  Skutki oddziaływań. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;  II. Ruch i siły. Uczeń:  13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał [...]; | * wie, że materia zbudowana jest z atomów * wie, że w skład atomu wchodzą jądro atomowe i elektrony * wie, że jądro i elektrony wzajemne się przyciągają | * umie narysować schemat budowyatomu * wie, że przyciąganie elektronów do jądra jest oddziaływaniem elektrycznym i wzajemnym * wie, że oddziaływanie elektryczne występuje także między atomami * podaje skutki oddziaływań elektrycznych między atomami | * podaje i wyjaśnia przykład występowania oddziaływań między dowolnymi ciałami, uwzględniając oddziaływania elektryczne między atomami * wie, że między atomami występują również oddziaływania magnetyczne * wie, jakie są skutki oddziaływań magnetycznych | * wie, że skutki oddziaływań magnetycznych nie zawsze są wyraźnie widoczne * wskazuje przykład oddziaływań magnetycznych * umie omówić skutki tych oddziaływań |
| SIŁA I JEJ CECHY | Siła jako miara oddziaływań. Graficzny obraz siły.  Cechy wektora.  Pomiar wartości siły. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  10) stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; posługuje się jednostką siły;  18) doświadczalnie:  c) wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza [...]. | * zna jednostkę siły * wie, jak graficznie przedstawić siłę * zna cechy wektora * potrafi zmierzyć siłę ciężkości * wie, do czego służy siłomierz * wie, jak działa siłomierz | * wie, co to znaczy wielkość wektorowa * rysuje wektor siły * wskazuje i nazywa wszystkie cechy wektora * potrafi podać zakres używanego siłomierza | * rozumie różnicę między wektorem a skalarem * stosuje odpowiednie oznaczenie siły na rysunku i poprawny zapis wartości siły * rozumie, że przyłożenie takiej samej siły do różnych punktów ciała może wywołać różne skutki | * potrafi określić wartość, kierunek i zwrot siły działającej na wybrany obiekt przedstawiony na rysunku * potrafi samodzielnie narysować wektory sił o zadanych kierunkach i określonych skalą wartościach |
| RODZAJE SIŁ | Rodzaje sił i ich własności.  Przykłady sił w różnych sytuacjach praktycznych. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;  II. Ruch i siły. Uczeń:  11) rozpoznaje i nazywa siły, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych (siły: ciężkości, nacisku, sprężystości, oporów ruchu);  13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał [...]; | * nazywa siły występujące w określonych sytuacjach * określa skutki działania tych sił | * wie, że siła ciężkości to siła, jaką Ziemia działa na każde ciało * wie, że siła nacisku ma związek z naciskiem jednego ciała na drugie * wie, że siła sprężystości ma związek z odkształcaniem ciała * wie, że siła oporów ruchu utrudnia ruch ciała * zna własności poszczególnych sił | * wie, że jedne siły działają na ciała, które nie muszą stykać się, a inne siły występują tylko w sytuacji stykających się ciał * potrafi, w sytuacji przedstawionej na rysunku, narysować i nazwać siły, oraz określić ich kierunek i zwrot | * wskazuje w swoim otoczeniu sytuację, w której na ciało działają siły * przedstawia tę sytuację schematycznie na rysunku, zaznaczając te siły i nazywając je |
| RÓWNOWAŻENIE SIĘ SIŁ | Siła wypadkowa.  Siły działające na ciało w spoczynku. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;  II. Ruch i siły. Uczeń:  12) wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą; | * wie, że działanie kilku sił można zastąpić jedną siłą * wie, że siłę wypadkową określa się, uwzględniając wszystkie cechy wektorów sił składowych * rozumie co to znaczy, że siły się równoważą | * rysuje siłę wypadkową i oblicza jej wartość (dla sił o jednakowych kierunkach), w sytuacji przedstawionej graficznie * wie, w jakim wypadku, siła wypadkowa jest równa zero | * potrafi opisaną słownie sytuację przedstawić schematycznie na rysunku * zaznacza siły działające na ciało * wyznacza siłę wypadkową oraz poprawnie interpretuje wynik | * rozwiązuje typowe dla tematu zadania i problemy graficznie oraz rachunkowo |
| ZASADA AKCJI I REAKCJI | Wzajemność oddziaływań.  III zasada dynamiki Newtona.  Pojęcia siły akcji i reakcji. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki;  18) doświadczalnie:  a) ilustruje: [...] III zasadę dynamiki, | * wie, że oddziaływania są wzajemne * zna III zasadę dynamiki | * opisuje wzajemne oddziaływanie ciał, posługując się III zasadą dynamiki * wie, że siły akcji i reakcji się nie równoważą | * wskazuje w konkretnym przykładzie siły akcji i reakcji * wie, że dzięki wzajemności oddziaływań możemy się przemieszczać | * wyjaśnia zachowanie się ciał w różnych sytuacjach, posługując się III zasadą dynamiki |
| MASA A SIŁA CIĘŻKOŚCI | Masa.  Ciężar.  Obliczanie ciężaru ciała o znanej masie.  Jednostki masy. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;  7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);  II. Ruch i siły. Uczeń:  17) posługuje się pojęciem siły ciężkości; stosuje do obliczeń związek między siłą, masą i przyspieszeniem grawitacyjnym; | * rozumie różnice pomiędzy pojęciami *masa*, *ciężar* i *waga* * wie, na czym polega pomiar masy ciała * mierzy masę ciała za pomocą wagi * zna podstawową jednostkę masy | * wie, że masę ciała można wyznaczyć za pomocą siłomierza * wie, że ciężar ciała jest tym większy, im większa jest masa ciała * oblicza ciężar ciała na Ziemi, znając jego masę * wie, co to jest międzynarodowy układ jednostek miar | * potrafi zinterpretować pojęcie przyśpieszenia grawitacyjnego * stosuje wzór oraz jego przekształcenia * wie, że ciężar tego samego ciała jest mniejszy na Księżycu niż na Ziemi * przelicza sprawnie jednostki masy: t, kg, dag, g, mg | * potrafi wyjaśnić, dlaczego podniesienie przedmiotu na Księżycu wymaga użycia mniejszej siły niż podniesienie go na Ziemi * wie, że użytecznym wzorcem 1 kg jest masa 1 l destylowanej wody o temperaturze 4°C * oblicza siłę ciężkości i masę w różnych sytuacjach opisanych w zadaniach |
| STANY SKUPIENIA | Stany skupienia materii.  Własności ciał stałych, cieczy i gazów.  Jednostki objętości. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; | * wie, że substancje występują w trzech stanach skupienia * umie nazwać te stany * zna własności dotyczące kształtu i objętości ciał stałych, cieczy i gazów | * wie, że ta sama substancja może występować w różnych stanach skupienia * zna jednostki objętości: l, ml, dm3, mm3, cm3, m3 | * rozumie określenie *wysokość słupa cieczy*, potrafi się nim posługiwać * oblicza objętość prostopadłościennego naczynia i cieczy lub gazu w nim się znajdujących * potrafi zamieniać jednostki objętości | * wyznacza i oblicza wysokość słupa cieczy * wykorzystuje pojęcie objętości do rozwiązywania nietypowych zadań i obliczania masy * potrafi zaproponować doświadczenie potwierdzające określoną własność ciała stałego, cieczy lub gazu |
| BUDOWA CIAŁ STAŁYCH, CIECZY I GAZÓW | Budowa mikroskopowa materii w różnych stanach skupienia.  Własności substancji w oparciu o ich budowę wewnętrzną.  Rozmiary atomów. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; | * wie, że wszystkie substancje składają się z atomów i cząsteczek * wie, że wszystkie cząsteczki i atomy są w ciągłym ruchu * wie, że rodzaj ruchu cząsteczek jest inny w różnych stanach skupienia, bo różne są odległości między cząsteczkami i atomami | * wie, że makroskopowe właściwości substancji w danym stanie skupienia wynikają z jej budowy wewnętrznej * wie, w jakich jednostkach długości wyrazić średnicę atomu | * rozpoznaje i nazywa określony stan skupienia substancji na podstawie rysunku budowy wewnętrznej tej substancji * wyjaśnia charakterystyczną własność danego stanu skupienia w oparciu o budowę wewnętrzną | * sprawnie dokonuje obliczeń, posługując się jednostkami długości takimi jak mikrometr i milimetr * wie, że wśród ciał stałych są takie, które mają uporządkowaną strukturę * potrafi podać przykłady kryształów * potrafi podać przykłady ciał nie będących kryształami |
| SIŁY MIĘDZYCZĄSTECZKOWE | Siły spójności.  Siły przylegania.  Wpływ sił spójności i przylegania na właściwości cieczy.  Napięcie powierzchniowe. | | V. Właściwości materii. Uczeń:  8) opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego; ilustruje istnienie sił spójności  i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli;  9) doświadczalnie:  a) [...] demonstruje zjawiska [...] napięcia powierzchniowego, | * wie, jakie siły nazywamy siłami spójności, a jakie siłami przylegania * opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie | * potrafi wyjaśnić powstawanie zjawiska napięcia powierzch-niowego z uwzględnieniem sił międzyczasteczkowych * wskazuje przykłady istnienia sił przylegania | * potrafi zademonstrować zjawisko napięcia powierzchniowego * wie, w jaki sposób można zmniejszyć napięcie powierzchniowe cieczy | * demonstruje istnienie sił przylegania na podstawie wybranych przez siebie przykładów * zna pojęcia kohezja i adhezja i umie je wyjaśnić |
| GĘSTOŚĆ. JEDNOSTKI GĘSTOŚCI | Gęstość.  Jednostki gęstości.  Wyznaczanie gęstości cieczy. | | V. Właściwości materii. Uczeń:  1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; [...]  2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;  9) doświadczalnie:  c) [...] wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych, | * wie, co to jest gęstość substancji * zna jednostki gęstości substancji | * umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała | * umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji * potrafi obliczyć masę substancji, znając jej gęstość i objętość * potrafi powiązać jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI | * potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstość cieczy * potrafi odczytać dane potrzebne do zadania z tablic fizycznych oraz z wykresu |
| WYZNACZANIE GĘSTOŚCI | Wyznaczanie gęstości ciał stałych o regularnych i nieregularnych kształtach | | V. Właściwości materii. Uczeń:  1) posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy  mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów;  2) stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością;  9) doświadczalnie:  d) wyznacza gęstość substancji z jakiej wykonany jest przedmiot o kształcie regularnym za pomocą wagi i przymiaru lub o nieregularnym kształcie za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego. | * wie, że do wyznaczenia gęstości ciała, należy ciało zważyć i wyznaczyć jego objętość | * potrafi obliczyć objętość ciała o kształcie prosto-padłościanu * potrafi obliczyć gęstość, znając masę i objętość ciała * wie, że do wyznaczenia objętości ciała stałego o nieregularnym kształcie musi wykorzystać cylinder miarowy z wodą | * potrafi wyznaczyć objętość ciała stałego o nieregularnym kształcie, a następnie wyznaczyć gęstość takiego ciała * potrafi przekształcić wzór na gęstość, tak aby wyznaczyć objętość ze wzoru * wie, że gęstość substancji sypkich nie jest stała | * wie, że gęstość tej samej substancji w różnych stanach skupienia jest różna, bo różne są odległości między cząsteczkami w poszczególnych stanach skupienia * potrafi wyznaczać gęstość ciał stałych na drodze doświadczalnej * potrafi rozwiązywać zadania, obliczając gęstość lub masę, lub objętość ciała |
|  | | | | CIŚNIENIE I SIŁA WYPORU | | | |
| CIŚNIENIE | Pojęcie ciśnienia.  Związek ciśnienia z siłą i powierzchnią.  Jednostki ciśnienia.  Ciśnienie atmosferyczne. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);  V. Właściwości materii. Uczeń:  3) posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; stosuje do obliczeń związek między parciem  a ciśnieniem;  4) posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego;  9) doświadczalnie:  a) demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego; | * zna definicję ciśnienia * wie, że można je zmienić poprzez zmianę siły nacisku, lub zmianę powierzchni, na którą działa siła * wie, że jednostką ciśnienia jest paskal | * wie, czym spowodowane jest ciśnienie gazu na ścianki naczynia * wie, że powietrze wywiera ciśnienie, które nazywamy atmosferycznym * wie, że ciśnienie atmosferyczne wyraża się zwykle w hektopaskalach | * potrafi wskazać przykład działania ciśnienia atmosferycznego i jego skutki * potrafi obliczyć ciśnienie w prostych zadaniach * potrafi przeliczać dowolne jednostki powierzchni na m2 oraz jednostki ciśnienia Pa na hPa. | * rozumie pojęcie siła parcia * potrafi obliczyć siłę parcia przy znanym ciśnieniu i znanym polu powierzchni |
| PRAWO PASCALA | Prawo Pascala.  Zastosowanie prawa Pascala. | | V. Właściwości materii. Uczeń:  5) posługuje się prawem Pascala, zgodnie z którym zwiększenie ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu;  9) doświadczalnie:  b) demonstruje prawo Pascala [...], | * zna prawo Pascala * jest świadomy, że prawo Pascala dotyczy ciśnienia wywieranego z zewnątrz na ciecz lub gaz, a nie na ciała stałe | * wie, w jaki sposób można zmienić ciśnienie gazu lub cieczy w pojemniku * potrafi podać przykłady zastosowania prawa Pascala (prasa hydrauliczna, podnośnik hydrauliczny) * zna zasadę działania prasy hydraulicznej | * potrafi wykorzystać prawo Pascala do zapisania zasady działania prasy w postaci matematycznej *p*1=*p*2 * potrafi obliczyć siłę *F*2 uzyskaną w działaniu podnośnika hydraulicznego przy znanym ilorazie powierzchni i sile działającej na mały tłok prasy | * potrafi zademonstrować prawo Pascala * potrafi stosować prawo Pascala do rozwiązywania trudniejszych zadań |
| CIŚNIENIE HYDROSTATYCZNE | Ciśnienie hydrostatyczne.  Zależność ciśnienia hydrostatycznego od rodzaju cieczy i wysokości słupa cieczy. | | V. Właściwości materii. Uczeń:  6) stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością;  9) doświadczalnie:  b) demonstruje [...] zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy, | * wie co to jest ciśnienie hydrostatyczne * wie, że ciśnienie hydrostatyczne zależy od rodzaju cieczy i głębokości w tej cieczy | * zna wzór na obliczanie ciśnienia hydrostatycz-nego * wie, że w zbiornikach wodnych, np. w jeziorze, ciśnienie hydrostatyczne jest większe na większych głębokościach | * potrafi obliczyć ciśnienie hydrostatyczne na danej głębokość w określonej cieczy * wie, ze ciśnienie można wyrażać w kilopaskalach, potrafi przeliczać je na paskale * wie, że ciśnienie całkowite, na pewnej głębokości w jeziorze, składa się z ciśnienia hydrostatycznego wody i ciśnienia atmosferycznego (zewnętrznego) | * wie, że ciśnienie hydrostatyczne nie zależy od masy cieczy, a od wysokości jej słupa * rozumie co oznacza *paradoks hydrostatyczny* * potrafi rozwiązywać zadania o podwyższonym stopniu trudności * potrafi odczytać dane do zadania z wykresu i je zinterpretować |
| NACZYNIA POŁĄCZONE. Lekcja dodatkowa | Wpływ ciśnienia na zachowanie się cieczy w naczyniach połączonych.  Zastosowanie naczyń połączonych. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; | * wie, jak wyglądają naczynia połączone * wie, jak zachowuje się ciecz wlana do jednego ramienia naczyń połączonych * potrafi podać przykłady zastosowania naczyń połączonych * potrafi podać przykłady zastosowania naczyń połączonych | * podaje przykłady naczyń połączonych * wie, że w otwartych naczyniach połączonych poziom cieczy jest taki sam w każdym naczyniu, niezależnie od jego kształtu * potrafi omówić przykładowe zastosowania naczyń połączonych | * wie, że zmiana ciśnienia nad cieczą w jednym z naczyń może spowodować zmianę poziomu cieczy w tym naczyniu * potrafi rozwiązać proste problemy nierachunkowe | * rozumie, dlaczego w naczyniach połączonych poziomy różnych niemieszających się cieczy są na różnych wysokościach i wynika to z różnych gęstości tych cieczy * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| PRAWO ARCHIMEDESA | Prawo Archimedesa.  Wyznaczanie siły wyporu. | | V. Właściwości materii. Uczeń:  7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa;  9) doświadczalnie:  c) demonstruje prawo Archimedesa [...], | * wie, że na ciało zanurzone w cieczy, oprócz siły grawitacji, działa siła wyporu * potrafi określić kierunek i zwrot siły wyporu * zna treść prawa Archimedesa | * wie, że wartość siły wyporu jest równa ciężarowi cieczy wypartej przez to ciało * zna wzór na obliczanie wartości siły wyporu | * potrafi wyznaczyć wartość siły wyporu przy wykorzystaniu siłomierza * potrafi obliczyć wartość siły wyporu na podstawie wzoru * potrafi porównać siły wyporu dla tego samego ciała zanurzonego w różnych cieczach na podstawie głębokości zanurzenia | * rozumie, że siła wyporu działa na ciała również w gazach * potrafi rozwiązywać zadania i problemy nierachunkowe |
| PŁYWANIE A SIŁA WYPORU | Pływanie ciał a siła wyporu. | | V. Właściwości materii. Uczeń:  7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa;  9) doświadczalnie:  c) demonstruje prawo Archimedesa i na tej podstawie analizuje pływanie  ciał; [...] | * wie, że od relacji sił wyporu i grawitacji zależy, czy ciało wypłynie na powierzchnię cieczy, czy utonie, czy będzie pływało w pełnym zanurzeniu | * potrafi określić, jak po włożeniu do cieczy zachowa się ciało, na podstawie relacji sił wyporu i grawitacji | * potrafi narysować w postaci wektorów z zachowaniem skali   siły działające na zanurzone ciało   * potrafi w sytuacji przedstawionej graficznie, wyjaśnić zachowanie się zanurzonego ciała * potrafi, za pomocą siłomierza wartość siły wyporu działającą na zanurzone ciało | * demonstruje prawo Archimedesa * rozwiązuje zadania dotyczące pływania ciał i obliczania siły wyporu |
| PŁYWANIE A GĘSTOŚĆ | Wpływ gęstości cieczy na pływanie ciał.  Wyznaczanie gęstości cieczy. | | V. Właściwości materii. Uczeń:  7) analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach, posługując się pojęciem siły wyporu i prawem Archimedesa;  9) doświadczalnie:  c) demonstruje prawo Archimedesa i na tej podstawie analizuje pływanie  ciał; wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych, | * wie, że gęstość cieczy ma wpływ na to czy ciało w niej pływa czy tonie * wie, że obserwacja zachowania ciała zanurzonego w płynie pozwala porównać gęstość ciała z gęstością płynu | * potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy | * potrafi wyznaczyć wielkość zanurzęnia pływającego ciała na podstawie równowagi sił grawitacji i wyporu * potrafi wyznaczyć gęstość cieczy, znając wartość siły wyporu i objętość wypartej cieczy | * przeprowadza eksperyment pozwalający wyznaczyć gęstość cieczy * rozwiązuje zadania dotyczące siły wyporu, gęstości cieczy, objętości wypartej cieczy |
|  | | RUCH I SIŁY | | | | | |
| RUCH I JEGO OPIS | Względność ruchu.  Tor, droga,  Zaokrąglanie wyników.  Przeliczanie jednostek drogi i czasu. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  6) [...] zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych;  7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);  II. Ruch i siły. Uczeń:  1) opisuje i wskazuje przykłady względności ruchu;  2) wyróżnia pojęcia tor i droga;  3) przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina); | * wie, na czym polega względność ruchu * wie, co to jest tor i czym różni się od drogi * wie, jaki ruch nazywamy prostoliniowym * zna jednostki drogi i czasu | * podaje przykłady względności ruchu * zna symbole oznaczające drogę i czas * zna podstawowe jednostki drogi i czasu w układzie SI * wie, co oznacza zaokrąglanie liczby do jednej lub dwóch cyfr znaczących | * potrafi przeliczać jednostki drogi i czasu * potrafi zaokrąglać liczby do określonych cyfr znaczących | * potrafi stosować wiadomości i umiejętności do rozwiązywania zadań |
| PRĘDKOŚĆ. JEDNOSTKI PRĘDKOŚCI | Prędkość.  Obliczanie prędkości.  Jednostki prędkości. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  4) posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; oblicza jej  wartość i przelicza jej jednostki; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta;  18) doświadczalnie:  b) wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych bądź oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo, | * zna wzór na obliczanie prędkości * zna jednostki prędkości | * wie, że prędkość to wielkość wektorowa * zna oznaczenie prędkości w postaci wektorowej * oblicza wartość prędkości w prostych przypadkach | * wie, jakie wielkości trzeba znać, aby wyznaczyć prędkość * potrafi przeliczać jednostki prędkości z na i odwrotnie | * potrafi przeprowadzić eksperyment prowadzący do wyznaczenia wartości prędkości * potrafi porównywać prędkości wyrażone w różnych jednostkach |
| RUCH JEDNOSTAJNY PROSTOLINIOWY | Ruch jednostajny prostoliniowy.  Zależność drogi od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  5) nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała;  6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te  wykresy na podstawie podanych informacji; | * wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnym prostoliniowym | * oblicza drogę w ruchu jednostajnym * wykonuje działania na jednostkach prędkości i czasu | * rysuje wykres zależności drogi od czasu dla ruchu jednostajnego na podstawie danych zebranych w tabeli * odczytuje informacje z wykresu *s* od *t* | * wyznaczyć prędkość na podstawie wykresu *s* od *t* * rozwiązuje zadania rachunkowe |
| WYKRESY PRĘDKOŚCI | Tworzenie i analiza wykresów prędkości od czasu w ruchu jednostajnym prostoliniowym. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te  wykresy na podstawie podanych informacji; | * wie, że ruch jednostajny można opisać za pomocą wykresu zależności *v* od *t* * wie, że drogę w ruchu jednostajnym oblicza się ze wzoru | * wie, że w ruchu jednostajnym pole powierzchni figury pod wykresem *v* od *t* w wybranym przedziale czasu jest równe drodze przebytej w tym przedziale czasu | * potrafi obliczyć drogę w ruchu jednostajnym na podstawie wykresu *v* od *t* * potrafi narysować wykres *s* od *t* na podstawie wykresu *v* od *t* | * potrafi wyznaczyć czas, przekształcając wzór * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| RUCH ODCINKAMI JEDNOSTAJNY | Opis ruchu odcinkami jednostajnego.  Wykresy ruchu. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  6) wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego oraz rysuje te  wykresy na podstawie podanych informacji; | * utożsamia prędkość z nachyleniem wykresu *s* od *t* do osi czasu * wie, jak wygląda wykres *s* od *t* dla ruchu odcinkami jednostajnego * wie, jak wygląda wykres *v* od *t* dla ruchu odcinkami jednostajnego | * potrafi odczytywać informacje z wykresów *s* od *t* i z *v* od *t* * potrafi na podstawie wykresów porównywać prędkości i drogi przebyte w poszczególnych etapach podróży | * potrafi narysować wykres *s* od *t* i *v* od *t* na podstawie słownego opisu ruchu badanego obiektu | * potrafi przedstawić w tabeli, na wykresie *s* od *t* i *v* od *t* wyniki pomiarów ruchu badanego obiektu * potrafi, na podstawie tych wykresów, opisać poszczególne etapy ruchu |
| PRĘDKOŚĆ ŚREDNIA. Lekcja dodatkowa | Prędkość średnia.  Obliczanie prędkości średniej.  Prędkość średnia i chwilowa. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; | * rozumie różnicę między prędkością średnią a chwilową * wie, jak obliczać prędkość średnią na podstawie wzoru | * potrafi obliczyć prędkość średnią podróży składającej się z kilku etapów, opisanej słownie | * potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, przedstawionej na wykresie *s* od *t* | * potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, dla których podane są wartości prędkości na każdym etapie |
| RUCH JEDNOSTAJNIE PRZYŚPIESZONY | Przyśpieszenie.  Ruch jednostajnie przyśpieszony.  Wykresy przedstawiające ruch jednostajnie przyśpieszony. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;  II. Ruch i siły. Uczeń:  7) nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, [...];  8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego [...]; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła (∆v = ɑ·∆t);  9) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego [...]); | * potrafi odróżniać ruchy przyśpieszony i jednostajny * wie, że przyśpieszenie wiąże się z przyrostem prędkości * zna definicję i jednostkę przyśpieszenia * wyjaśnia nazwę ruchu jednostajnie przyśpieszonego | * oblicza wartość przyśpieszenia na podstawie definicji * interpretuje przyśpieszenie jako przyrost prędkości w jednostce czasu * wie, że jeśli przyrost prędkości jest taki sam w każdej sekundzie, to ciało przyśpiesza jednostajnie | * wyznacza przyśpieszenie na podstawie wykresu *v* od *t* | * jest świadomy, że im bardziej stromy jest wykres *v* od *t* tym większe jest przyśpieszenie * rozwiązuje zadania rachunkowe |
| RUCH JEDNOSTAJNIE ZMIENNY | Ruch jednostajnie opóźniony.  Analiza wykresów opisujących ruch. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  7) nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość, a ruchem  jednostajnie opóźnionym – ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość;  8) posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego i jednostajnie opóźnionego; wyznacza wartość przyspieszenia wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła (∆v = ɑ·∆t);  9) wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego (przyspieszonego lub opóźnionego); | * wie, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym * wie, jaki jest kształt wykresu prędkości od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym | * potrafi wyjaśnić, co oznacza zmniejszanie jednostajne prędkości * potrafi obliczyć przyśpieszenie w tym ruchu * wie, że w ruchu jednostajnie opóźnionym, przyśpieszenie ma wartość ujemną i jest stałe | * potrafi obliczyć, o ile wzrosła lub zmalała prędkość po przekształceniu definicji przyśpieszenia * wie, że przyśpieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym można nazwać opóźnieniem, ma ono stałą i dodatnią wartość * rozpoznaje na podstawie wykresów *v* od *t* ruch jednostajnie przyśpieszony, jedno-stajnie opóźniony i jednostajny | * potrafi obliczać przyśpieszenie i prędkość na podstawie danych przedstawionych na wykresie *v* od *t* dla ruchu jednostajnie zmiennego |
| RUCH I WYKRESY. Lekcja dodatkowa | Obliczanie drogi na podstawie wykresu *v* od *t* w ruchu jednostajnym i jednostajnie zmiennym.  Wykres *s* od *t* w ruchu jednostajnie przyśpieszonym.  Wykres *a* od *t* w ruchu jednostajnie przyśpieszonym. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu; | * wie, że drogę w dowolnym ruchu można obliczyć jako pole powierzchni figury pod wykresem *v* od *t* * wie, jaki kształt ma wykres przyśpieszenia od czasu * wie, jaki kształt ma wykres drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyśpieszonym | * potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w najprostszych przypadkach: w ruchu jednostajnym, ruchu jednostajnie przyśpieszonym (*v*o = 0), oraz w ruchu jednostaj-nie opóźnionym (*v*k = 0), jako pole prostokąta oraz jako pole trójkąta | * potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w przypadkach: ruchu jednostajnie przyśpieszonym (*v*o ≠ 0), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym (*v*k ≠ 0), jako pole figury złożonej z prostokąta i trójkąta, lub jako pole trapezu | * potrafi dopasować wykres prędkości i drogi w tym samym ruchu * potrafi naszkicować wykres *v* od *t* |
| PIERWSZA ZASADA DYNAMIKI NEWTONA | Pierwsza zasada dynamiki.  Zastosowanie pierwszej zasady dynamiki.  Bezwładność ciała. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;  15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; [...]  18) doświadczalnie:  a) ilustruje: I zasadę dynamiki, [...] | * zna treść pierwszej zasady dynamiki * wie, z czym związana jest bezwładność ciała | * rozumie związek przyczynowo- skutkowy braku działającej siły lub działania równoważących się sił * przedstawia na rysunku siły równoważące się | * wyjaśnia zachowanie się ciała na podstawie analizy sił działających na to ciało w podanych sytuacjach * potrafi podać wartość siły równoważącej działającą na ciało siłę, gdy wiadomo, że ciało spoczywa, lub porusza się ruchem jednostajnym | * potrafi zaprezentować sytuację, w której działające na ciało siły równoważą się * podaje przykłady wskazujące bezwładność ciała |
| DRUGA ZASADA DYNANIKI NEWTONA | Druga zasada dynamiki.  Spadek swobodny ciała.  Przyśpieszenie grawitacyjne. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  15) [...] analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem;  16) opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego;  18) doświadczalnie:  a) ilustruje: [...] II zasadę dynamiki, [...] | * zna treść drugiej zasady dynamiki * rozumie, że przyczyną zmiany stanu ruchu ciała jest siła * wie, że ciało spada swobodnie, jeśli działa na nie tylko siła ciężkości | * rozumie, że przyśpieszenie z jakim porusza się ciało, zależy od działającej na nie siły, oraz od masy tego ciała * wie, że przy powierzchni Ziemi spadanie swobodne ciał odbywa się z przyśpieszeniem ziemskim * zna wartość przyśpieszenia ziemskiego | * potrafi wyznaczyć siłę z drugiej zasady dynamiki * potrafi zinterpretować jednostkę siły * oblicza przyśpieszenie ciała na podstawie drugiej zasady dynamiki | * rozumie, że wektor przyśpieszenia ma zwrot zgodny ze zwrotem działającej na ciało siły wypadkowej * oblicza masę ciała oraz siłę na podstawie drugiej zasady dynamiki * wie, że spadanie swobodne ciała na innych planetach lub Księżycu odbywa się z innym przyśpieszeniem niż na Ziemi * umie obliczyć prędkość ciała na podstawie przyśpieszenia wyznaczonego z drugiej zasady dynamiki i znanego czasu trwania ruchu |
| TRZY ZASADY DYNAMIKI NEWTONA | Wnioskowanie o ruchu ciała na podstawie trzech zasad dynamiki. | | II. Ruch i siły. Uczeń:  13) opisuje wzajemne oddziaływanie ciał posługując się trzecią zasadą dynamiki;  14) analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki;  15) posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki i stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; | * zna treść trzech zasad dynamiki * wie, na czym polega zjawisko odrzutu | * rozumie powiązanie pierwszej zasady z ruchem jednostajnym lub spoczynkiem ciała * rozumie związek drugiej zasady z ruchem jedno-stajnie przyśpieszonym ciała * zna związek trzeciej zasady z wzajemnością oddziaływań | * potrafi wyjaśnić zjawisko odrzutu na podstawie trzeciej zasady dynamiki * rozwiązuje typowe zadania, stosując odpowiednie zasady dynamiki | * podaje przykłady i objaśnia, stosując zasady dynamiki * rozwiązuje zadania o podwyższonym poziomie trudności |
|  | | PRACA, ENERGIA, MOC | | | | | |
| PRACA | Praca mechaniczna.  Związek pracy z siłą i drogą. | | III. Energia. Uczeń:  1) posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana; | * wie, że praca w fizyce to wielkość fizyczna, która ma związek z siłą i drogą, na której działa ta siła * zna wzór do obliczania pracy * zna jednostkę pracy | * potrafi zinterpretować pracę równą 1 J * oblicza pracę, znając siłę i drogę | * rozumie, że praca jako wielkość fizyczna może być równa 0 J * potrafi podać przykłady, w których praca jest równa 0 J | * potrafi przekształcić wzór na pracę i obliczyć drogę lub siłę |
| ENERGIA I ZASADA JEJ ZACHOWANIA | Energia.  Rodzaje energii.  Związek energii z pracą.  Zasada zachowania energii. | | III. Energia. Uczeń:  3) posługuje się pojęciem energii kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości; opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii;  5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk [...]. | * wie, że energia jest związana z pracą * zna jednostkę energii * wymienia rodzaje energii * zna zasadę zachowania energii | * rozumie, że wykonanie pracy jest równe zmianie energii * wie, z czym związane są określone rodzaje energii | * oblicza zmianę energii, obliczając wykonaną pracę * wykorzystuje zasadę zachowania energii do objaśniania zjawisk * potrafi określić przemiany energii zachodzące w wybranych procesach | * rozumie pojęcie siły zewnętrznej * podaje przykłady działania siły zewnętrznej i określa jej skutki * rozumie, pojęcie układ izolowany i stosuje je do wyjaśniania zjawisk * wie, jaka jest zależność energii wewnętrznej i oporów ruchu |
| ENERGIA POTENCJALNA GRAWITACJI | Energia potencjalna grawitacji.  Wykorzystanie energii potencjalnej grawitacji. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  7) przelicza wielokrotności i podwielokrotności (mikro-, mili-, centy-, hekto-, kilo-, mega-);  III. Energia. Uczeń:  4) wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji [...]; | * wie, że energia potencjalna grawitacji związana jest z oddziaływaniem grawitacyjnym * wie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji | * zna wzór na obliczanie zmian energii potencjalnej * wie, że wartość energii potencjalnej grawitacji zależy od wyboru poziomu odniesienia | * wie, że energię potencjalną grawitacji można magazynować, np. w elektrowniach szczytowo - pompowych * oblicza energię potencjalną grawitacji tego samego ciała względem różnych poziomów 0 J | * wyraża energię w kilodżulach lub megadżulach * wie, że na zmiany energii potencjalnej grawitacji nie ma wpływu, po jakim torze ciało jest podnoszone, ważna jest jedynie wysokość ciała nad powierzchnią Ziemi |
| ENERGIA KINETYCZNA | Energia kinetyczna.  Obliczanie energii kinetycznej. | | III. Energia. Uczeń:  4) wyznacza zmianę [...] energii kinetycznej; | * wie, od czego zależy energia kinetyczna * zna jednostkę energii kinetycznej | * zna wzór na energię kinetyczną * wykonuje proste obliczenia energii, podstawiając do wzoru masę i prędkość | * zna związek dżula z kilogramem, metrem i sekundą * rozumie wprost proporcjonalną zależność energii od masy ciała * rozumie, że energia kinetyczna jest wprost proporcjonalna do kwadratu prędkości | * stosuje zależności energii kinetycznej od masy i prędkości do szybkiego obliczania energii * wyznacza i oblicza masę lub prędkość ze wzoru na energię kinetyczną |
| ENERGIA MECHANICZNA | Energia mechaniczna.  Zasada zachowania energii mechanicznej.  Wykorzystanie zasady zachowania energii do opisu zjawisk i rozwiązywania zadań. | | III. Energia. Uczeń:  5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń. | * wie, co to jest energia mechaniczna * zna treść zasady zachowania energii mechanicznej | * oblicza wartość energii mechanicznej w prostych przykładach | * potrafi stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do rozwiązywania typowych zadań i problemów | * potrafi dla danego przypadku określić przemiany energii * stosuje zasadę zachowania energii i oblicza zmianę danego rodzaju energii |
| STRATY ENERGII MECHANICZNEJ | Wykorzystanie zasady zachowania energii i energii mechanicznej. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów;  III. Energia. Uczeń:  5) wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu zjawisk oraz zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń. | * wie, że w rzeczywistych procesach zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona * wie, że w takich sytuacjach można skorzystać z ogólnej zasady zachowania energii | * wie, że, znając energię mechaniczną układu i korzystając z zasady zachowania energii, można obliczyć energię dostarczoną do układu lub oddaną przez układ do otoczenia * rozumie, że energia oddana do otoczenia to strata energii | * potrafi obliczyć straty energii * potrafi ocenić, czy straty energii są niekorzystne, czy pożądane w danych przypadkach | * wyraża straty energii w procentach * rozwiązuje trudniejsze zadania * potrafi zademonstrować doświadczenie, w którym występują straty energii ciała |
| MASZYNY PROSTE. Lekcja dodatkowa | Maszyny proste - maszyny ułatwiające wykonanie pracy. | | I. Wymagania przekrojowe. Uczeń:  1) wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów, rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; ilustruje je w różnych postaciach;  2) wyodrębnia zjawisko z kontekstu, nazywa je oraz wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla jego przebiegu;  3) [...] przeprowadza wybrane obserwacje, pomiary i doświadczenia korzystając z ich opisów; | * zna nazwy maszyn prostych * wskazuje przykłady maszyn prostych | * zna zasadę działania dźwigni i jej zastosowanie * wie, jak działają bloczki i na czym polega ułatwienie wykonania pracy | * podaje przykłady maszyn prostych ze swojego otoczenia * objaśnia, w jaki sposób ułatwiają one wykonanie pracy * wykorzystuje opis matematyczny działania maszyny prostej do rozwiązywania zadań | * przeprowadza proste pokazy działania maszyn prostych i objaśnia, na czym polega ułatwienie wykonania pracy |
| MOC | Moc.  Jednostka mocy.  Obliczanie mocy. | | III. Energia. Uczeń:  2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana; | * wie, co to jest moc * zna definicję mocy * zna jednostkę mocy | * oblicza moc w prostych przykładach * wie, że moc to wielkość pozwalająca porównać np. urządzenia wykonujące pracę * wie, że moc silników pojazdów wyraża się w koniach mechanicznych | * potrafi obliczyć pracę, gdy znana jest moc i czas pracy urządzenia * potrafi przeliczać jednostki mocy KM na W | * wie, co to jest maszyna parowa * wie, że James Watt usprawnił silnik parowy i jaki to miało wpływ na rozwój przemysłu * rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności |
| MOC, CZAS I PRĘDKOŚĆ | Wykorzystanie mocy do opisu zjawisk i rozwiązywania problemów. | | III. Energia. Uczeń:  2) posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką; stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana; | * wie, że, znając moc urządzenia, można obliczyć czas potrzebny na wykonanie określonej pracy * zna wzór na moc | * oblicza czas potrzebny na wykonanie określonej pracy przez urządzenie o danej mocy | * rozwiązuje nietypowe zadania, korzystając ze wzoru | * rozwiązuje nietypowe zadania o podwyższonym stopniu trudności |

**Wymagania umożliwiające uzyskanie oceny celującej** obejmują wymagania na stopień bardzo dobry, a ponadto uczeń rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny, potrafi dokonać syntezy wiedzy i na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji, samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym, z własnej inicjatywy pogłębia swoją wiedzę, korzystając z różnych źródeł, poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce, dzieli się swoją wiedzą z innymi uczniami, osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych.