Wymagania na poszczególne oceny – *To nasz świat. Fizyka* dla klasy 7

Poziomy wymagań edukacyjnych:
ocena dopuszczająca (2)
ocena dostateczna (3)
ocena dobra (4)
ocena bardzo dobra (5)
ocena celująca (6)

Treści nieobowiązkowe zapisano na szarym tle.

DZIAŁ 1. Oddziaływania i materia
Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:
• wykonuje proste pomiary; • nazywa oddziaływania elektryczne, magnetyczne i grawitacyjne; • wie, że materia zbudowana jest z atomów; • wie, że w skład atomu wchodzą jądro atomowe i elektrony; • posługuje się jednostką siły; • wie, jak graficznie przedstawić siłę; • wymienia cechy wektora; • mierzy siłę ciężkości; • nazywa siły występujące w określonych sytuacjach; • wie, że działanie kilku sił można zastąpić jedną siłą; • wie, że siłę wypadkową określa się, uwzględniając wszystkie cechy wektorów sił składowych; • wyjaśnia różnice pomiędzy pojęciami *masa*, *ciężar* i *waga;* • mierzy masę ciała za pomocą wagi; • wie, że substancje występują w trzech stanach skupienia; • umie nazwać te stany; • wie, że wszystkie substancje składają się z atomów i cząsteczek; • wie, że wszystkie cząsteczki i atomy są w ciągłym ruchu; • wie, jakie siły nazywamy siłami spójności, a jakie siłami przylegania • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego na wybranym przykładzie; • wie, co to jest gęstość substancji; • zna jednostki gęstości substancji; • wie, że do wyznaczenia gęstości ciała, należy ciało zważyć i wyznaczyć jego objętość;
Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:
• 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, • podaje przykłady oddziaływań i opisuje ich skutki; • wymienia skutki tych oddziaływań;

- wie, że jądro i elektrony wzajemnie się przyciągają;
- rysuje schemat budowy atomu;
- wie, że przyciąganie elektronów do jądra jest oddziaływaniem elektrycznym i wzajemnym;
- wyjaśnia, do czego służy siłomierz;
- wyjaśnia, jak działa siłomierz;
- wyjaśnia, co to znaczy wielkość wektorowa;
- rysuje wektor siły;
- wskazuje i nazywa wszystkie cechy wektora;
- określa skutki działania tych sił;
- wyjaśnia, że siła ciężkości to siła, jaką Ziemia działa na każde ciało;
- wyjaśnia, że siła nacisku ma związek z naciskiem jednego ciała na drugie;
- rozumie co to znaczy, że siły się równoważą;
- rysuje siłę wypadkową i oblicza jej wartość (dla sił o jednakowych kierunkach), w sytuacji przedstawionej graficznie;
- 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;
- podaje wartość przyspieszenia ziemskiego;
- oblicza ciężar ciała na Ziemi, znając jego masę;
- zna własności dotyczące kształtu i objętości ciał stałych, cieczy i gazów;
- wie, że ta sama substancja może występować w różnych stanach skupienia;
- 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;
- wskazuje przykłady manifestowania się sił oddziaływania międzycząsteczkowego w różnych sytuacjach (spinacz na wodzie, formowanie się kropel)[f]
- umie obliczać gęstość substancji, z której wykonane jest ciało, znając masę i objętość ciała;
- potrafi obliczyć objętość ciała o kształcie prostopadłościanu;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że każdy pomiar obarczony jest niepewnością pomiarową;
- wskazuje przykładowy problem i proponuje proste doświadczenie jako metodę naukową weryfikującą ten problem;
- wie, że oddziaływania są zawsze wzajemne;
- potrafi wskazać przykłady oddziaływań z otoczenia i opisać ich skutki;
- 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;
- potrafi podać zakres używanego siłomierza;
- rozumie różnicę między wektorem a skalarem;
- stosuje odpowiednie oznaczenie siły na rysunku i poprawny zapis wartości siły;

- wie, że siła sprężystości ma związek z odkształcaniem ciała;
- wie, że siła oporów ruchu utrudnia ruch ciała;
- wie, że jedne siły działają na ciała, które nie muszą się stykać, a inne siły występują tylko w sytuacji stykających się ciał;
- wie, w jakim wypadku siła wypadkowa jest równa zero;
- potrafi opisaną słownie sytuację przedstawić schematycznie na rysunku;
- zaznacza siły działające na ciało;
- wie, co to jest międzynarodowy układ jednostek miar;
- stosuje wzór $F_g = m \cdot g$ oraz jego przekształcenia;
- zna jednostki objętości: l, ml, dm^3, mm^3, cm^3, m^3;
- posługuje się określeniem *wysokość słupa cieczy*;
- oblicza objętość prostopadłościennego naczynia i cieczy lub gazu w nim się znajdujących;
- wie, w jakich jednostkach długości wyrazić średnicę atomu;
- rozpoznaje i nazywa określony stan skupienia substancji na podstawie rysunku budowy wewnętrznej tej substancji;
- potrafi wyjaśnić powstawanie zjawiska napięcia powierzchniowego z uwzględnieniem sił międzycząsteczkowych;
- potrafi zademonstrować zjawisko napięcia powierzchniowego;
- umie rozwiązywać proste zadania związane z gęstością substancji;
- potrafi obliczyć masę substancji, znając jej gęstość i objętość;
- wie, jak wyznaczyć objętość ciała stałego o nieregularnym kształcie;
- potrafi przekształcić wzór na gęstość, tak aby wyznaczyć objętość ze wzoru;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:

- wie, od czego może zależeć niepewność pomiaru i jak odczytać jej wartość,
- potrafi zaplanować i przeprowadzić doświadczenie sprawdzające daną hipotezę,
- wyciąga wnioski z przeprowadzonego eksperymentu;
- wykonuje proste pomiary i zapisuje wyniki wraz z niepewnością pomiarową;
- 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;
- wie, że między atomami występują również oddziaływania magnetyczne;
- wie, jakie są skutki oddziaływań magnetycznych;
- wie, że skutki oddziaływań magnetycznych nie zawsze są wyraźnie widoczne;
- 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, 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;
- wyznacza siłę wypadkową oraz poprawnie interpretuje wynik;
- wyjaśnia zachowanie się ciał w różnych sytuacjach, posługując się III zasadą dynamiki;
- wie, że ciężar tego samego ciała jest mniejszy na Księżycu niż na Ziemi;
- przelicza jednostki masy: t, kg, dag, g, mg;

- oblicza siłę ciężkości i masę w różnych sytuacjach opisanych w zadaniach;
- potrafi zamieniać jednostki objętości;
- wyznacza i oblicza wysokość słupa cieczy;
- wykorzystuje pojęcie objętości do rozwiązywania nietypowych zadań i obliczania masy;
- wyjaśnia charakterystyczną własność danego stanu skupienia w oparciu o budowę wewnętrzną;
- dokonuje obliczeń, posługując się jednostkami długości takimi jak mikrometr i milimetr;
- wie, w jaki sposób można zmniejszyć napięcie powierzchniowe cieczy;
- potrafi doświadczalnie wyznaczać gęstość cieczy;
- potrafi powiązać jednostkę gęstości z innymi jednostkami układu SI;
- wie, że gęstość substancji sypkich nie jest stała;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:

- interpretuje znaczenie wyniku podanego z niepewnością pomiarową;
- demonstruje wzajemność oddziaływań;
- wskazuje przykład oddziaływań magnetycznych;
- umie omówić skutki tych oddziaływań;
- potrafi samodzielnie narysować wektory sił o zadanych kierunkach i określonych skalą wartościach;
- przedstawia tę sytuację schematycznie na rysunku, zaznaczając te siły i nazywając je;
- wyjaśnia, 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;
- potrafi zaproponować doświadczenie potwierdzające określoną własność ciała stałego, cieczy lub gazu,
- wie, że wśród ciał stałych są takie, które mają uporządkowaną strukturę;
- potrafi podać przykłady kryształów;
- potrafi podać przykłady ciał nie będących kryształami;
- demonstruje istnienie sił przylegania na podstawie wybranych przez siebie przykładów;
- zna pojęcia kohezja i adhezja i umie je wyjaśnić;
- potrafi wyznaczać gęstość ciał stałych na drodze doświadczalnej;
- potrafi odczytać dane potrzebne do zadania z tablic fizycznych oraz z wykresu;
- potrafi rozwiązywać zadania, obliczając gęstość lub masę, lub objętość ciała;

DZIAŁ 2.Ciśnienie i siła wyporu

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna definicję ciśnienia;
- wie, że ciśnienie można zmienić poprzez zmianę siły nacisku, lub zmianę powierzchni, na którą działa siła;
- formułuje prawo Pascala;
- wyjaśnia, co to jest ciśnienie hydrostatyczne;
- wie, jak wyglądają naczynia połączone;
- wie, jak zachowuje się ciecz wlana do jednego ramienia naczyń połączonych;
- wie, że na ciało zanurzone w cieczy, oprócz siły grawitacji, działa siła wyporu;
- potrafi określić kierunek i zwrot siły wyporu;

- wie, że od relacji sił wyporu i grawitacji zależy, czy ciało wypłynie na powierzchnię cieczy, czy utonie, czy będzie pływało w pełnym zanurzeniu;
- wie, że gęstość cieczy ma wpływ na, to czy ciało w niej pływa, czy tonie;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- wie, że jednostką ciśnienia jest paskal;
- wie, czym spowodowane jest ciśnienie wywierane przez gaz na ścianki naczynia;
- wie, że powietrze wywiera ciśnienie, które nazywamy atmosferycznym;
- 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;
- wie, że ciśnienie hydrostatyczne zależy od rodzaju cieczy i głębokości w tej cieczy;
- zna wzór na obliczanie ciśnienia hydrostatycznego;
- potrafi podać przykłady zastosowania naczyń połączonych;
- wie, że w otwartych naczyniach połączonych poziom cieczy jest taki sam w każdym naczyniu, niezależnie od jego kształtu;
- wie, że wartość siły wyporu jest równa ciężarowi cieczy wypartej przez to ciało;
- formułuje prawo Archimedesa;
- potrafi określić, jak po włożeniu do cieczy zachowa się ciało, na podstawie relacji sił wyporu i grawitacji;
- wie, że obserwacja zachowania ciała zanurzonego w płynie pozwala porównać gęstość ciała z gęstością płynu;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, że ciśnienie atmosferyczne wyraża się zwykle w hektopaskalach;
- potrafi wskazać przykład działania ciśnienia atmosferycznego i jego skutki;
- potrafi obliczyć ciśnienie w prostych zadaniach,
- wie, że w zbiornikach wodnych, np. w jeziorze, ciśnienie hydrostatyczne jest większe na większych głębokościach;
- potrafi obliczyć ciśnienie hydrostatyczne na danej głębokości w określonej cieczy;
- wie, że ciśnienie można wyrażać w kilopaskalach, potrafi przeliczać je na paskale;
- podaje 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 omówić przykładowe zastosowania naczyń połączonych;
- wie, że zmiana ciśnienia nad cieczą w jednym z naczyń może spowodować zmianę poziomu cieczy w tym naczyniu;
- zna wzór na obliczanie wartości siły wyporu;
- potrafi wyznaczyć wartość siły wyporu przy wykorzystaniu siłomierza;
- potrafi porównać siły wyporu dla tego samego ciała zanurzonego w różnych cieczach na podstawie głębokości zanurzenia;
- potrafi narysować w postaci wektorów z zachowaniem skali siły działające na zanurzone ciało;
- potrafi w sytuacji przedstawionej graficznie, wyjaśnić zachowanie się zanurzonego ciała;
- potrafi na podstawie danych gęstości cieczy i ciała stwierdzić, jak ciało się zachowa po włożeniu go do cieczy;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:

- potrafi przeliczać jednostki ciśnienia Pa na hPa;

- potrafi przeliczać dowolne jednostki powierzchni na m^2;
- rozumie pojęcie siły parcia;
- 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;
- 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;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- potrafi odczytać dane do zadania z wykresu i je zinterpretować;
- 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;
- potrafi obliczyć wartość siły wyporu na podstawie wzoru;
- rozumie, że siła wyporu działa na ciała również w gazach;
- potrafi wyznaczyć za pomocą siłomierza wartość siły wyporu działającej na zanurzone ciało;
- demonstruje prawo Archimedesa;
- potrafi wyznaczyć wielkość zanurzenia 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;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:

- potrafi obliczyć siłę parcia przy znanym ciśnieniu i znanym polu powierzchni;
- demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego;
- stosuje prawo Pascala do rozwiązywania trudniejszych zadań;
- demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości słupa cieczy;
- rozumie, co oznacza *paradoks hydrostatyczny;*
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- rozwiązuje zadania i problemy nierachunkowe;
- rozwiązuje zadania dotyczące pływania ciał i obliczania siły wyporu;
- rozwiązuje zadania dotyczące siły wyporu, gęstości cieczy, objętości wypartej cieczy;

DZIAŁ 3. Ruch i siły

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- zna jednostki drogi i czasu;
- wie, na czym polega względność ruchu;
- wie, co to jest tor i czym różni się od drogi;
- wie, jaki ruch nazywamy prostoliniowym;
- zna symbole oznaczające drogę i czas;
- zna podstawowe jednostki drogi i czasu w układzie SI;
- zna jednostki prędkości;
- zna wzór na obliczanie prędkości;
- wyjaśnia, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnym prostoliniowym;
- wie, że ruch jednostajny można opisać za pomocą wykresu zależności *v* od *t*;
- utożsamia prędkość z nachyleniem wykresu *s* od *t* do osi czasu;

- wie, jak wygląda wykres *s* od *t* dla ruchu odcinkami jednostajnego;
- wyjaśnia różnicę między prędkością średnią a chwilową;
- odróżnia ruch przyśpieszony od ruchu jednostajnego;
- wie, że przyśpieszenie wiąże się z przyrostem prędkości;
- zna definicję i jednostkę przyśpieszenia;
- wie, jaki ruch nazywamy ruchem jednostajnie opóźnionym;
- wie, jaki kształt ma wykres przyśpieszenia od czasu;
- rozumie, że przyczyną zmiany stanu ruchu ciała jest siła;
- zna treść trzech zasad dynamiki;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- podaje przykłady względności ruchu;
- wie, że prędkość to wielkość wektorowa;
- oblicza wartość prędkości w prostych przykładach;
- oblicza drogę w ruchu jednostajnym;
- wykonuje działania na jednostkach prędkości i czasu;
- wie, że drogę w ruchu jednostajnym oblicza się ze wzoru $s = v \cdot t$;
- wie, jak wygląda wykres *v* od *t* dla ruchu odcinkami jednostajnego;
- potrafi odczytywać informacje z wykresu *s* od *t* oraz wykresu *v* od *t;*
- wie, jak obliczać prędkość średnią na podstawie wzoru;
- potrafi obliczyć prędkość średnią podróży składającej się z kilku etapów, opisanej słownie;
- wyjaśnia pojęcie ruchu jednostajnie przyśpieszonego;
- oblicza wartość przyśpieszenia na podstawie definicji;
- wie, jaki jest kształt wykresu prędkości od czasu w ruchu jednostajnie opóźnionym;
- potrafi wyjaśnić, co oznacza jednostajne zmniejszanie prędkości;
- potrafi obliczyć przyśpieszenie w tym ruchu;
- wie, jaki kształt ma wykres drogi od czasu w ruchu jednostajnie przyśpieszonym;
- wyjaśnia związek masy z bezwładnością ciała;
- rozumie związek przyczynowo-skutkowy braku działającej siły lub działania równoważących się sił;
- 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;
- wie, na czym polega zjawisko odrzutu;
- rozumie powiązanie pierwszej zasady z ruchem jednostajnym lub spoczynkiem ciała;
- rozumie związek drugiej zasady z ruchem jednostajnie przyśpieszonym ciała;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- wie, co oznacza zaokrąglanie liczby do jednej lub dwóch cyfr znaczących;
- potrafi przeliczać jednostki drogi i czasu;
- rysuje wykres zależności drogi od czasu dla ruchu jednostajnego na podstawie danych zebranych w tabeli;
- odczytuje informacje z wykresu *s* od *t;*

- 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 na podstawie wykresów porównywać prędkości i drogi przebyte w poszczególnych etapach podróży;
- potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, przedstawionej na wykresie *s* od *t;*
- interpretuje przyśpieszenie jako przyrost prędkości w jednostce czasu;
- wie, że jeśli przyrost prędkości jest taki sam w każdej sekundzie, to ciało przyśpiesza jednostajnie;
- 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;
- potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w najprostszych przypadkach: w ruchu jednostajnym, ruchu jednostajnie przyśpieszonym ($v_o = 0$), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym ($v_k = 0$), jako pole prostokąta oraz jako pole trójkąta;
- potrafi obliczyć drogę przebytą przez ciało w przypadkach: ruchu jednostajnie przyśpieszonym ($v_o \neq 0$), oraz w ruchu jednostajnie opóźnionym ($v_k \neq 0$), jako pole figury złożonej z prostokąta i trójkąta, lub jako pole trapezu;
- przedstawia na rysunku siły równoważące się;
- wyjaśnia zachowanie się ciała na podstawie analizy sił działających na to ciało w podanych sytuacjach;
- potrafi wyznaczyć siłę z drugiej zasady dynamiki;
- zapisuje jednostkę siły jako $1\ \mathrm{N} = 1\ \frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}^2} \cdot \mathrm{kg}$;
- zna związek trzeciej zasady z wzajemnością oddziaływań;
- potrafi wyjaśnić zjawisko odrzutu na podstawie trzeciej zasady dynamiki;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:

- potrafi zaokrąglać liczby do określonej liczby cyfr znaczących;
- przelicza jednostki prędkości z $\frac{\mathrm{km}}{\mathrm{h}}$ na $\frac{\mathrm{m}}{\mathrm{s}}$ i odwrotnie;
- przeprowadza eksperyment prowadzący do wyznaczenia wartości prędkości;
- wyznacza prędkość na podstawie wykresu *s* od *t*;
- rozwiązuje zadania rachunkowe;
- 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 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* oraz wykresie *v* od *t* wyniki pomiarów ruchu badanego obiektu;
- potrafi obliczyć prędkość średnią podróży, składającej się z kilku etapów, dla których podane są wartości prędkości na każdym etapie;
- wyznacza przyśpieszenie na podstawie wykresu *v* od *t* [f];
- wie, że przyśpieszenie w ruchu jednostajnie opóźnionym można nazwać opóźnieniem;
- rozpoznaje na podstawie wykresów *v* od *t* ruch jednostajnie przyśpieszony, jednostajnie opóźniony i jednostajny [f];
- potrafi dopasować wykres prędkości i drogi w tym samym ruchu;

- podaje wartość siły równoważącej siłę działającą na ciało, gdy wiadomo, że ciało spoczywa lub porusza się ruchem jednostajnym;
- podaje przykłady zjawisk, które tłumaczymy, stosując zasadę bezwładności;
- oblicza przyśpieszenie ciała na podstawie drugiej zasady dynamiki;
- oblicza masę ciała oraz siłę na podstawie drugiej zasady dynamiki;
- oblicza prędkość ciała na podstawie przyśpieszenia wyznaczonego z drugiej zasady dynamiki i znanego czasu trwania ruchu;
- rozwiązuje typowe zadania, stosując odpowiednie zasady dynamiki;
- podaje przykłady i objaśnia, stosując zasady dynamiki;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:

- potrafi porównywać prędkości wyrażone w różnych jednostkach;
- potrafi wyznaczyć czas, przekształcając wzór $s = v \cdot t$;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;
- potrafi, na podstawie tych wykresów, opisać poszczególne etapy ruchu;
- jest świadomy, że im bardziej stromy jest wykres *v* od *t* tym większe jest przyśpieszenie;
- potrafi obliczać przyśpieszenie i prędkość na podstawie danych przedstawionych na wykresie *v* od *t* dla ruchu jednostajnie zmiennego [f];
- potrafi zaprezentować sytuację, w której działające na ciało siły równoważą się;
- wie, że spadanie swobodne ciała na innych planetach lub Księżycu odbywa się z przyśpieszeniem innym niż na Ziemi;
- rozumie, że wektor przyśpieszenia ma zwrot zgodny ze zwrotem siły wypadkowej działającej na ciało;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym poziomie trudności;

DZIAŁ 4. Praca, energia, moc

Wymagania na ocenę dopuszczającą. Uczeń:

- wie, że praca w fizyce to wielkość fizyczna, która ma związek z siłą i drogą, na której działa ta siła;
- zna wzór na obliczanie pracy;
- wie, że energia jest związana z pracą;
- zna jednostkę energii;
- wymienia rodzaje energii;
- wie, że energia potencjalna grawitacji związana jest z oddziaływaniem grawitacyjnym;
- wie, od czego zależy energia kinetyczna;
- wie, co to jest energia mechaniczna;
- wie, że w rzeczywistych procesach zasada zachowania energii mechanicznej nie jest spełniona;
- wskazuje przykłady maszyn prostych;
- formułuje definicję mocy;
- wie, że znając moc urządzenia, można obliczyć czas potrzebny na wykonanie określonej pracy;

Wymagania na ocenę dostateczną (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dopuszczającą). Uczeń:

- zna jednostkę pracy;
- potrafi zinterpretować pracę równą 1 J;
- zna zasadę zachowania energii;

- rozumie, że wykonanie pracy jest równe zmianie energii;
- wie, od czego zależy energia potencjalna grawitacji;
- zna wzór na obliczanie zmian energii potencjalnej;
- zna wzór na obliczanie energii kinetycznej;
- zna treść zasady zachowania energii mechanicznej;
- oblicza wartość energii mechanicznej w prostych przykładach;
- wie, że znając energię mechaniczną układu i korzystając z zasady zachowania energii, można obliczyć energię dostarczoną do układu lub oddaną przez układ do otoczenia;
- zna zasadę działania dźwigni i jej zastosowanie;
- wie, jak działają bloczki;
- zna jednostkę mocy;
- oblicza moc w prostych przykładach;
- wie, że moc to wielkość pozwalająca porównać np. urządzenia wykonujące pracę;
- oblicza pracę, znając siłę i drogę;

Wymagania na ocenę dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dostateczną). Uczeń:

- zna wzór na moc $P = F \cdot v$;
- rozumie, że praca jako wielkość fizyczna może być równa 0 J;
- wykorzystuje zasadę zachowania energii do objaśniania zjawisk;
- oblicza zmianę energii, obliczając wykonaną pracę;
- wie, że wartość energii potencjalnej grawitacji zależy od wyboru poziomu odniesienia;
- oblicza energię potencjalną grawitacji tego samego ciała względem różnych poziomów odniesienia;
- wykonuje proste obliczenia energii;
- zna związek dżula z kilogramem, metrem i sekundą;
- rozumie wprost proporcjonalną zależność energii od masy ciała;
- potrafi stosować zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk;
- potrafi obliczyć straty energii;
- podaje przykłady maszyn prostych ze swojego otoczenia;
- objaśnia, w jaki sposób ułatwiają one wykonanie pracy;
- wie, że moc silników pojazdów wyraża się w koniach mechanicznych;
- potrafi obliczyć pracę, gdy znana jest moc i czas pracy urządzenia;
- oblicza czas potrzebny na wykonanie określonej pracy przez urządzenie o danej mocy;

Wymagania na ocenę bardzo dobrą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę dobrą). Uczeń:

- potrafi podać przykłady, w których praca jest równa 0 J;
- potrafi przekształcić wzór na pracę i obliczyć drogę lub siłę;
- rozumie pojęcie siły zewnętrznej;
- podaje przykłady działania siły zewnętrznej i określa jej skutki;
- wie, że energię potencjalną grawitacji można magazynować, np. w elektrowniach szczytowo – pompowych;
- wyraża energię w kilodżulach lub megadżulach;
- wie, że energia kinetyczna jest wprost proporcjonalna do kwadratu prędkości;
- stosuje zależności energii kinetycznej od masy i prędkości do szybkiego obliczania energii;
- potrafi dla danego przypadku określić przemiany energii;

- potrafi ocenić, czy straty energii są niekorzystne, czy pożądane w danych przypadkach;
- wyraża straty energii w procentach;
- wykorzystuje opis matematyczny działania maszyny prostej do rozwiązywania zadań;
- przeprowadza proste pokazy działania maszyn prostych i objaśnia, na czym polega ułatwienie wykonania pracy;
- potrafi przeliczać jednostki mocy KM na W;
- wie, co to jest maszyna parowa;
- rozwiązuje nietypowe zadania, korzystając ze wzoru $P = F \cdot v$;

Wymagania na ocenę celującą (oprócz spełnienia wymagań na ocenę bardzo dobrą). Uczeń:

- rozumie, pojęcie układ izolowany i stosuje je do wyjaśniania zjawisk;
- wie, że na zmiany energii potencjalnej grawitacji nie ma wpływu, po jakim torze ciało jest podnoszone;
- wyznacza i oblicza masę lub prędkość ze wzoru na energię kinetyczną;
- stosuje zasadę zachowania energii i oblicza zmianę danego rodzaju energii;
- potrafi zademonstrować doświadczenie, w którym występują straty energii ciała;
- rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności;