

WYMAGANIA EDUKACYJNE Z FIZYKI

Celami sprawdzania osiągnięć uczniów są:

- dostarczanie informacji o stopniu opanowania wiedzy i umiejętności przez ucznia na danym etapie kształcenia,
- wykrycie luk i błędów wiedzy ucznia
- wskazanie uczniom w jaki sposób mogą luki w wiedzy uzupełnić, a błędy poprawić,
- uwzględnić zaangażowanie, staranność i wkład pracy ucznia,
- wdrażanie uczniów do samooceny i umiejętności planowania nauki,
- prognozować przyszłe wyniki nauczania,
- motywowanie ucznia do dalszej pracy,
- stanowić pomoc przy planowaniu czynności nauczycielskich i opracowywaniu scenariuszy działań dydaktycznych,
- uzmysłowić nauczycielowi konieczność zmiany modyfikacji czy też kontynuacji metod pracy z uczniem, a zatem dawać podstawę do ewaluacji programu

KRYTERIA OCEN I FORMUŁOWANIE WYMAGAŃ EDUKACYJNYCH

1. Oceny osiągnięć uczniów dokonywane są na podstawie hierarchii wymagań tak, aby spełnienie wyższych wymagań uwarunkowane było spełnieniem wymagań niższych. W celu hierarchizacji wymagań na poszczególne stopnie według następujących kryteriów
 - łatwość nauczania zagadnień (przystępność dla uczniów),
 - doniosłość naukowa przekazywanych treści,
 - niezbędność wewnątrzprzedmiotowa dla opanowania kolejnych tematów z przedmiotu,
 - użyteczność w Życiu codziennym,
2. Systematyczne ocenianie wiedzy i umiejętności ucznia w różnych formach w warunkach zapewniających obiektywność oceny.
3. Stopnie są jawne dla uczniów i ich rodziców i są uzasadnione - pisemnie lub częściej w formie ustnej
Uczeń (lub jego rodzice) otrzymują informację o otrzymanej ocenie częściowej przez wpis do dziennika elektronicznego Librus, często opatrzone komentarzem jakiego zakresu materiału dotyczy ocena.
4. Ocenione prace kontrolne (sprawdziany wiadomości i umiejętności) są przechowywane w szkole do końca roku szkolnego, rodzice mogą je przejrzeć w placówce w dowolnym czasie.
5. Poziom opanowania umiejętności uczniów z fizyki, ocenia się według sześciostopniowej skali ocen: 1-6
Przy stopniach może być dostawiony znak „+” i „-” w przypadku bieżących ocen częściowych.
6. Sposób ustalania ocen częściowych z fizyki jest podawany uczniom na pierwszych zajęciach w danym roku szkolnym, oraz przypominany w miarę potrzeb.
7. Przy wystawianiu stopnia kierujemy się następującymi kryteriami ogólnymi:
 - zakres i jakość wiadomości,

- rozumienie materiału,
- posługiwanie się i operowanie nabytymi wiadomościami,
- kultura przekazywania wiadomości.

8. Wymagania edukacyjne dostosowane są do indywidualnych potrzeb psychofizycznych i edukacyjnych ucznia posiadającego opinię poradni psychologiczno-pedagogicznej o specyficznych trudnościach w uczeniu się.

9. Ocena końcowa (klasyfikacyjna)

Wystawiana jest na koniec pierwszego półrocza lub koniec roku szkolnego. Ocena ta jest wynikiem wszystkich umiejętności ucznia na podstawie ocen cząstkowych, czyli będzie uwzględniać wszystkie oceny jakie wystawiono oraz indywidualne możliwości ucznia, chęci ucznia oraz jego wkład pracy- ocena końcowa to nie wynik średniej arytmetycznej. Na miesiąc przed klasyfikacyjnym półrocznym lub rocznym posiedzeniem rady pedagogicznej nauczyciel informuje ucznia i jego rodzica (opiekuna prawnego) o wszystkich przewidywanych ocenach rocznych (śródrocznych). Ocena końcowa nie może być niższa niż przewidywana. Ocenę przewidywaną można poprawić pod warunkiem, że przynajmniej połowa z ocen cząstkowych jest taka sama lub wyższa od oceny, o którą ubiega się uczeń.

10. Stosowane formy oceniania.

Metody sprawdzania osiągnięć uczniów mogą być następujące:

- odpowiedź ustna
- sprawdzian, testy
- prace klasowe działowe
- kartkówki
- aktywność
- diagnozy przedmiotowe
- inne formy (prezentacje, referaty, praca w grupach, indywidualne zadania)

- Prace klasowe działowe – odbywać się będą po zakończeniu działu, będą zapowiedziane i wpisane do terminarza przynajmniej na tydzień wcześniej, oddane w terminie 14 dni roboczych od ich napisania (w przypadkach szczególnych np. choroba nauczyciela lub dni wolne od zajęć dydaktycznych, termin oddania ocenionych prac może ulec zmianie). Każdy uczeń jest zobowiązany do napisania sprawdzianu działowego w terminie dwóch tygodni od momentu powrotu do szkoły, w razie nieobecności nauczyciela ustala wraz z nauczycielem termin sprawdzianu. Uczeń, który był nieobecny na zapowiedzianym sprawdzianie lub teście (pracy klasowej), musi napisać pracę zaliczeniową w przeciągu dwóch tygodni od powrotu do szkoły; po upływie tego terminu uczeń bez uprzedzenia pisze zaległą pracę na pierwszych możliwych zajęciach. Ocenę za sprawdzian, test lub prace klasowe z całego działu uczeń może poprawić, w terminie ustalonym przez nauczyciela, ale nie później jak dwa tygodnie od oddania pracy. Wpisywana jest tylko wyższa ocena z poprawy (niższa nie jest wpisywana)
- kartkówka - obejmuje zakres tematyczny trzech ostatnich zagadnień (lekcji) . Kartkówka nie musi być zapowiedziana.
- Odpowiedź ustna- na początku lekcji uczeń, będzie przypominał wiadomości poznane i omówione podczas dwóch lub trzech ostatnich zajęć.
- Praca na lekcji (indywidualna lub grupowa) np. karta pracy, arkusz ćwiczeń powtórzeniowych;

- Podczas lekcji uczniowie oceniani są za aktywność plusami, które następnie zamienione będą na oceny - bdb -trzy plusy, dwa plusy - db

Nieprzygotowanie do lekcji uczeń może zgłosić dwa razy w ciągu półrocza, bez konsekwencji; każde następne zgłoszenie może wiązać się z oceną niedostateczną.

Przyłapanie ucznia na niesamodzielnej pracy podczas tzw. kartkówki, na sprawdzianie lub pracy klasowej wiąże się z otrzymaniem oceny niedostatecznej oraz zakończeniem pracy. Przez niesamodzielną pracę należy rozumieć: odwracanie się, rozmawianie, odpisywanie, przepisywanie, korzystanie z niedozwolonego sprzętu, itp.

Każdą ocenę z przedmiotu można poprawić tylko raz w terminie dwóch tygodni.

Norma ilościowa zamiany punktów na stopnie podczas sprawdzianów

- ocena niedostateczna	0 – 30%
- ocena dopuszczająca	31 – 50%
- ocena dostateczna	51 – 70%
- ocena dobra	71 – 90%
- ocena bardzo dobra	91 – 97%
- ocena celująca	98 - 100%

Powyższy dokument omówiony jest na lekcji organizacyjnej

I. Oddziaływania

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
1.	Oczami fizyki	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z rysunków schematycznych lub blokowych informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; rozdziela pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów i tabel informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przeprowadza wybrane obserwacje i pomiary na podstawie ich opisów; posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z diagramów i wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; przeprowadza wybrane doświadczenia na podstawie ich opisów; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> ilustruje kluczowe informacje w różnych postaciach; wymienia cechy oraz etapy metody naukowej.
2.	Otoczający nas świat	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką; rozdziela i podaje nazwy trzech stanów skupienia; posługuje się pojęciem masy oraz jej jednostkami. 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (centy-, kilo-); posługuje się pojęciem niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej; przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (mikro-, mega-). 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych.
3.	Oddziaływanie – co to znaczy?	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu; rozpoznaje oddziaływanie na podstawie jego skutków (grawitacyjne, sprężyste, magnetyczne, elektryczne). 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę; wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań grawitacyjnego i sprężystego. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska; wymienia przykłady praktycznego wykorzystania oddziaływań magnetycznego i elektrycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela oddziaływania na odległość i bezpośrednie.
4.	Siły wokół nas	<ul style="list-style-type: none"> opisuje przebieg doświadczenia lub pokazu; stosuje pojęcie siły jako działania skierowanego (wektor); rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu; 	<ul style="list-style-type: none"> wyróżnia kluczowe kroki i sposób postępowania podczas doświadczenia lub pokazu; wskazuje wartość, kierunek i zwrot wektora siły; 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje rolę użytych podczas doświadczenia lub pokazu przyrządów. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady siły sprężystości w różnych sytuacjach praktycznych; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie

		<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem siły ciężkości. 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się jednostką siły; • podaje przykłady sił ciężkości, nacisku i oporów ruchu w różnych sytuacjach praktycznych; • stosuje do obliczeń związek między siłą ciężkości, masą i przyspieszeniem ziemskim; • wyznacza wartość siły za pomocą siłomierza albo wagi analogowej lub cyfrowej. 		<p>z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych.</p>
5.	Więcej niż jedna siła	<ul style="list-style-type: none"> • wyznacza siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach. 	<ul style="list-style-type: none"> • rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; • opisuje i rysuje siły, które się równoważą. 		<ul style="list-style-type: none"> • rysuje siłę wypadkową w przypadku dodawania dwóch sił o różnych kierunkach.
6.	Wzajemność oddziaływań	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał; • przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje wzajemne oddziaływanie ciał z wykorzystaniem trzeciej zasady dynamiki; • ilustruje doświadczalnie trzecią zasadę dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje i podaje nazwy sił wzajemnego oddziaływania. 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje nazwy sił akcji i reakcji oraz wskazuje na arbitralność wyboru tych określeń; • posługuje się pojęciem siły nośnej.

II. Właściwości materii

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
Uczeń:					
7.	Ciecze i gazy	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zjawisko napięcia powierzchniowego. 	<ul style="list-style-type: none"> • ilustruje istnienie sił spójności i w tym kontekście tłumaczy formowanie się kropli. 	<ul style="list-style-type: none"> • doświadczalnie demonstruje zjawisko napięcia powierzchniowego. 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem ścisłości do opisu właściwości cieczy i gazów; • opisuje lepkość jako właściwość materii będąca konsekwencją sił

					<p>spójności;</p> <ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy powierzchni hydrofobowej i powierzchni hydrofilowej.
8.	Gęstość materii	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek gęstości z masą i objętością. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela pojęcia lepkości i gęstości; przelicza jednostki gęstości.
9.	Wyznaczanie gęstości	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami masy i gęstości oraz ich jednostkami; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką; przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje różnice gęstości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów; zapisuje wynik pomiaru wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności pomiarowej. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot o regularnym kształcie, za pomocą wagi i przymiaru; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza gęstość substancji, z jakiej wykonany jest przedmiot nieregularnym kształcie, za pomocą wagi, cieczy i cylindra miarowego; oblicza i zapisuje niepewność wyznaczenia gęstości.
10.	Siła parcia i ciśnienie	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem parcia (nacisku) w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką; posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (hekto-). 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem; doświadczalnie demonstruje istnienie ciśnienia atmosferycznego. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje nazwy przyrządów do pomiaru ciśnienia.
11.	Ciśnienie a pole powierzchni	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem parcia (nacisku) oraz pojęciem ciśnienia w cieczach i gazach wraz z jego jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ciśnienia atmosferycznego; stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności pomiaru lub z danych. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje różne jednostki ciśnienia, inne niż podstawowa (mmHg, bar, atm).
12.	Ciśnienie hydrostatyczne	<ul style="list-style-type: none"> przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek między parciem a ciśnieniem; 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie demonstruje zależność ciśnienia hydrostatycznego od wysokości 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady naczyń połączonych.

		<ul style="list-style-type: none"> • pomiarów i doświadczeń; • posługuje się prawem Pascala. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek między ciśnieniem hydrostatycznym a wysokością słupa cieczy i jej gęstością. 	<p>słupa cieczy;</p> <ul style="list-style-type: none"> • wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu. 	
13.	Siła wyporu. Pływanie ciał	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje warunki pływania ciał na podstawie analizy ich gęstości. 	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje, że wzrost ciśnienia zewnętrznego powoduje jednakowy przyrost ciśnienia w całej objętości cieczy lub gazu; • posługuje się pojęciem siły wyporu. 	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się prawem Archimedesesa; • demonstruje prawo Archimedesesa i na tej podstawie analizuje warunki pływania ciał; • przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. 	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje siły działające na ciała zanurzone w cieczach lub gazach; • wyznacza gęstość cieczy lub ciał stałych na podstawie warunków pływania.

III. Ruch

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
14.	Czas i droga	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia pojęcie toru; • przelicza jednostki czasu (sekunda, minuta, godzina). 	<ul style="list-style-type: none"> • wyróżnia pojęcia drogi. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia ruch prostoliniowy i ruch krzywoliniowy. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza zmianę wielkości fizycznej i posługuje się symbolem Δ.
15.	Względność ruchu	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady względności ruchu. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje przykłady względności ruchu. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje układ odniesienia. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozróżnia układy odniesienia jedno-, dwu- i trójwymiarowe.
16.	Rodzaje ruchu. Prędkość ciała	<ul style="list-style-type: none"> • posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego. 	<ul style="list-style-type: none"> • nazywa ruchem jednostajnym ruch, w którym prędkość jest stała. • oblicza wartość prędkości. 	<ul style="list-style-type: none"> • stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta; • nazywa ruchem jednostajnym ruch, 	<ul style="list-style-type: none"> • przelicza jednostki prędkości.

				w którym droga przebyta w jednostkowych przedziałach czasu jest stała.	
17.	Wyznaczanie prędkości	<ul style="list-style-type: none"> przestrzega zasad bezpieczeństwa podczas wykonywania obserwacji, pomiarów i doświadczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem przyrządów analogowych lub cyfrowych; stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza prędkość z pomiaru czasu i drogi z użyciem oprogramowania do pomiarów na obrazach wideo. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prędkości chwilowej i prędkości średniej.
18.	Pierwsza zasada dynamiki. Siły oporu ruchu	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prędkości do opisu ruchu prostoliniowego; rozpoznaje i podaje nazwy sił: ciężkości, nacisku, oporów ruchu oraz podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek prędkości z drogą i czasem, w którym została przebyta; analizuje zachowanie się ciał na podstawie pierwszej zasady dynamiki; doświadczalnie ilustruje pierwszą zasadę dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza jednostki prędkości. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie bezwładności; opisuje związek między kształtem i prędkością poruszającego się ciała a oporem ruchu w ośrodku.
19.	Tworzenie wykresów ruchu	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza wartość prędkości i drogę z wykresów zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego. 	<ul style="list-style-type: none"> rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego na podstawie podanych informacji. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu.

IV. Dynamika

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
20.	Ruch przyspieszony	<ul style="list-style-type: none"> nazywa ruchem przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie. 	<ul style="list-style-type: none"> nazywa ruchem jednostajnie przyspieszonym ruch, w którym wartość prędkości rośnie w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość; posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie przyspieszonego. 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie danych liczbowych przedstawionych w formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu przyspieszonym wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego.
21.	Ruch opóźniony	<ul style="list-style-type: none"> nazywa ruchem opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje. 	<ul style="list-style-type: none"> nazywa ruchem jednostajnie opóźnionym ruch, w którym wartość prędkości maleje w jednostkowych przedziałach czasu o tę samą wartość; posługuje się pojęciem przyspieszenia do opisu ruchu prostoliniowego jednostajnie opóźnionego. 	<ul style="list-style-type: none"> na podstawie danych liczbowych przedstawionych formie tekstu lub tabeli wyznacza wartość przyspieszenia w ruchu opóźnionym wraz z jednostką; stosuje do obliczeń związek przyspieszenia ze zmianą prędkości i czasem, w którym ta zmiana nastąpiła. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego.
22.	Siła tarcia i ruch	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje i podaje nazwy sił oporów ruchu, podaje ich przykłady w różnych sytuacjach praktycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza i rysuje siłę wypadkową dla sił o jednakowych kierunkach; opisuje i rysuje siły, które się równoważą. 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje rodzaj ruchu na podstawie analizy sił. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdzieli siłę tarcia statycznego i siłę tarcia dynamicznego.
23.	Druga zasada dynamiki		<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem masy jako miary bezwładności ciał; analizuje zachowanie się ciał na podstawie drugiej zasady dynamiki. doświadczalnie demonstruje drugą zasadę dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek między siłą i masą a przyspieszeniem; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie bezwładności do opisu zachowania ciał w sytuacjach praktycznych.

24.	Wykresy ruchu jednostajnie zmiennego	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje zależność rosnącą bądź malejącą na podstawie danych z tabeli lub na podstawie wykresu. 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; wyznacza zmianę prędkości i przyspieszenie z wykresów zależności prędkości od czasu dla ruchu prostoliniowego jednostajnie zmiennego. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z dokładności danych; rysuje wykresy zależności prędkości i drogi od czasu dla ruchu prostoliniowego odcinkami jednostajnego lub jednostajnie zmiennego na podstawie podanych informacji; ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza drogę jako pole pod wykresem zależności prędkości od czasu.
25.	Rozwiązywanie zadań	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia zjawisko z kontekstu i podaje jego nazwę. 	<ul style="list-style-type: none"> wyodrębnia z tekstów, tabel, diagramów lub wykresów informacje kluczowe dla opisywanego zjawiska bądź problemu; wskazuje czynniki istotne i nieistotne dla przebiegu zjawiska. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych; ilustruje wyniki obliczeń w różnych postaciach. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje etapy modelowania numerycznego.

V. Praca i energia

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
26.	Praca mechaniczna i zmiana energii	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem pracy mechanicznej wraz z jej jednostką; posługuje się pojęciem energii mechanicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek pracy z siłą i drogą, na jakiej została wykonana. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela pracę wykonaną przez ciało i pracę wykonaną nad ciałem; oblicza pracę z wykresu zależności siły działającej na ciało od jego przemieszczenia.
27.	Energia kinetyczna i energia potencjalna	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem energii: kinetycznej, potencjalnej grawitacji i potencjalnej sprężystości. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wykonaną pracę jako zmianę energii. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej; przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. 	
28.	Moc	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem mocy wraz z jej jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń związek mocy z pracą i czasem, w którym została wykonana; przelicza wielokrotności i podwielokrotności jednostek (kilo-, mega-). 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania oraz zachowaniem liczby cyfr znaczących wynikającej z danych. 	<ul style="list-style-type: none"> doświadczalnie wyznacza moc; stosuje różne jednostki mocy.
29.	Spadek swobodny	<ul style="list-style-type: none"> nazywa ruchem zmiennym ruch, w którym wartość prędkości się zmienia. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje spadek swobodny jako przykład ruchu jednostajnie przyspieszonego; wyznacza zmianę energii potencjalnej grawitacji oraz zmianę energii kinetycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do opisu zjawisk; wykorzystuje zasadę zachowania energii mechanicznej do obliczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę zachowania energii.

VI. Zjawiska cieplne

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	ponadpodstawowe	dopełniające
		Uczeń:			
30.	Wszystko ma temperaturę	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem temperatury. 	<ul style="list-style-type: none"> rozpoznaje, że ciała o równej temperaturze pozostają w stanie równowagi termicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że nie następuje przekazywanie energii (...) między ciałami o tej samej temperaturze. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania baterii termostatycznej.
31.	Termometry i pomiar temperatury	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się skalą temperatur Celsjusza; zapisuje wynik pomiaru temperatury wraz z jego jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się skalą temperatur Kelvina; przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Kelvina i odwrotnie. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się skalą temperatur Fahrenheita. 	<ul style="list-style-type: none"> przelicza temperaturę w skali Celsjusza na temperaturę w skali Fahrenheita i odwrotnie; posługuje się pojęciem temperatury odczuwalnej (jakościowo).
32.	Energia wewnętrzna	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje, że energię układu (energię wewnętrzną) można zmienić przez wykonanie nad nim pracy lub przez przekazanie energii w postaci ciepła. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną (ruchu chaotycznego) cząsteczek. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia przykłady sytuacji praktycznych, w których zmienia się energia wewnętrzna układu.
33.	Ciepło właściwe	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ciepła właściwego. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem ciepła właściwego wraz z jego jednostką. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza ciepło właściwe wody z użyciem czajnika elektrycznego lub grzałki o znanej mocy, termometru, cylindra miarowego lub wagi; zapisuje wynik doświadczalnego wyznaczenia ciepła właściwego wody wraz z jego jednostką oraz z uwzględnieniem informacji o niepewności. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje związek ciepła właściwego substancji, z jakiej wykonane jest ciało, z jego zastosowaniem.
34.	Stany skupienia a temperatura	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela i podaje nazwy zmian stanu skupienia; demonstruje zjawisko topnienia. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury; 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zjawiska sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury. 	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje przykłady ciał stałych, których cząsteczki nie tworzą uporządkowanej struktury; opisuje procesy powstawania

			<ul style="list-style-type: none"> demonstruje zjawiska wrzenia i skraplania. 		<p>różnych osadów atmosferycznych (rosy, mgły, szadzi oraz szronu).</p>
35.	Energia podczas zmian stanu skupienia	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela i podaje nazwy zmian stanu skupienia. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje zjawiska topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania jako procesy, w których dostarczenie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury. 		<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciami ciepła topnienia i ciepła parowania wraz z ich jednostkami.
36.	Transport ciepła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko przewodnictwa cieplnego. 	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela materiały o różnym przewodnictwie; opisuje ruch gazów i cieczy w zjawisku konwekcji; doświadczalnie bada zjawisko przewodnictwa cieplnego. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rolę izolacji cieplnej; określa, który z badanych materiałów jest lepszym przewodnikiem ciepła. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem prądów konwekcyjnych i opisuje przykłady ich występowania.
37.	Kinetyczno-molekularny model budowy materii	<ul style="list-style-type: none"> rozdziela pojęcia: obserwacja, pomiar, doświadczenie. 	<ul style="list-style-type: none"> przeprowadza wybrane obserwacje i pomiary na podstawie ich opisów. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje właściwości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z budowy mikroskopowej ciał stałych, cieczy i gazów. 	<ul style="list-style-type: none"> wymienia cechy modelu fizycznego i jego zastosowanie; wymienia założenia kinetyczno-molekularnego modelu budowy materii.