

Wymagania edukacyjne

KLASA 1

PROPOZYCJE DEFINICJI OCEN SEMESTRALNYCH I KOŃCOWOROCZNYCH

Ocena niedostateczna

- Uczeń nie spełnił wymagań koniecznych.
- Uczeń nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej nauczania fizyki w danym okresie. Nie jest w stanie odtworzyć podanych wiadomości nawet z pomocą nauczyciela. Braki w umiejętnościach i wiadomościach uniemożliwiają mu dalszą skuteczną naukę.

Ocena dopuszczająca

- Uczeń spełnił wymagania konieczne i nie spełnił wymagań podstawowych.
- Uczeń ma braki w opanowaniu pewnych treści zawartych w podstawie programowej. Odtwarza wiedzę z pomocą nauczyciela. Deklaruje chęć dalszej nauki, jego umiejętności nie przekreślają szans na dalszą skuteczną naukę.

Ocena dostateczna

- Uczeń spełnił wymagania konieczne i podstawowe.
- Uczeń ma podstawową wiedzę na temat omówionych treści zawartych w podstawie programowej. Posługuje się wiedzą głównie na poziomie jakościowym, rozwiązuje bardzo proste, typowe przykłady rachunkowe i problemowe.

Ocena dobra

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe i rozszerzone.
- Uczeń w znacznym stopniu opanował treści zawarte w podstawie programowej. Posługuje się wiedzą na poziomie ilościowym. Posiadaną wiedzę potrafi zastosować do rozwiązywania przykładów rachunkowych oraz problemowych.

Ocena bardzo dobra

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające.
- Uczeń w pełni opanował treści zapisane w podstawie programowej, wykazuje się swobodą w operowaniu posiadaną wiedzą i umiejętnościami. Rozwiązuje nietypowe zadania rachunkowe i problemowe.

Ocena celująca

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające, a także wykazuje się wiedzą i umiejętnościami pozwalającymi rozwiązywać trudne zadania rachunkowe.
- Uczeń wykorzystuje podstawowe prawa fizyki do wyjaśniania skomplikowanych zjawisk zachodzących w przyrodzie. Samodzielnie rozwija swoje zainteresowania fizyką, osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach.

Wymagania wynikające z podstawy programowej oraz ze zrealizowanych treści zapisanych w pierwszej części podręcznika – klasa 1 (1 godz. tygodniowo)

Uwagi ogólne

Wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej zostały uszczegółowione i podzielone na cztery kategorie: wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające. Taki podział wymagań może ułatwić przygotowanie sprawdzianów i testów sprawdzających poziom wiedzy i umiejętności uczniów. W przypadku podawania przez uczniów treści definicji, praw i zasad ważniejsze jest uchwycenie sensu fizycznego danego prawa niż dosłowne cytowanie jego treści.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
Uczeń:					
Kinematyka					
1.	Niepewności pomiarowe, cyfry znaczące	<ul style="list-style-type: none"> • wykonuje pomiary czasu oraz długości, • wskazuje cyfry znaczące w wyniku obliczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza średni wynik z wielu pomiarów, • zapisuje wynik obliczeń z odpowiednią liczbą cyfr znaczących, • określa rozdzielczość przyrządu pomiarowego. 	<ul style="list-style-type: none"> • szacuje niepewność pomiarową, • oblicza niepewność względną, • porównuje precyzję poszczególnych pomiarów. 	<ul style="list-style-type: none"> • dobiera przyrządy stosownie do przeprowadzanych pomiarów, • odróżnia błędy grube od przypadkowych, • zauważa błędy systematyczne serii pomiarów.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

2.	Opis ruchu	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje na rysunkach tor oraz przebytą drogę, • stosuje pojęcie prędkości do opisu ruchu, • odróżnia przemieszczenie od drogi. 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje przykłady ruchu jednostajnego, • oblicza prędkość dla ruchu jednostajnego, • odróżnia prędkość średnią od chwilowej. 	<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia wykresy $s(t)$ od wykresów $x(t)$, • oblicza prędkość z nachylenia wykresu położenia od czasu, • rozwiązuje zadania o średnim stopniu trudności. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje ruch ciała w różnych układach odniesienia, • wyznacza prędkość względną dwóch obiektów, • rozwiązuje zadania wymagające ułożenia równania i wyznaczenia niewiadomej.
----	------------	---	---	---	--

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
3.	Ruch zmienny	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie przyspieszenia do opisu ruchu, podaje przykłady ruchu przyspieszonego i opóźnionego, opisuje słownie ruch zmienny, używając pojęcia prędkości. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza przyspieszenie, mając dane prędkości i czas, definiuje słownie ruch jednostajnie przyspieszony i opóźniony, analizuje jakościowo wykresy prędkości od czasu. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza prędkość końcową przy zadanym przyspieszeniu, analizuje ilościowe wykresy zależności prędkości od czasu, oblicza przyspieszenie z wykresu $v(t)$. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, rysuje wykresy prędkości i położenia od czasu przy zadanych parametrach ruchu, interpretuje nachylenie wykresu $v(t)$ i $x(t)$.
4.	Droga w ruchu jednostajnym i zmiennym	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia ruch jednostajny od jednostajnie zmiennego, oblicza drogę w ruchu jednostajnym. 	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje równania poszczególnych ruchów, na podstawie opisu sytuacji potrafi nazwać poszczególne rodzaje ruchu ciał, oblicza drogę, podstawiając dane do podstawowych wzorów. 	<ul style="list-style-type: none"> z opisu sytuacji wyodrębnia potrzebne wielkości fizyczne do obliczeń, poprawnie dobiera równanie do określonych rodzajów ruchu, poprawnie interpretuje uzyskane wyniki obliczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności, ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.
Dynamika					
5.	Siły wokół nas. III zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> nazywa siły w najbliższym otoczeniu, wskazuje kierunki ich działania, podaje treść III zasady dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> poprawnie rysuje wektory sił, wybiera ciało, na które działa siła, na podstawie analizy opisu sytuacji, wskazuje środek masy ciała. 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia siły wewnętrzne od zewnętrznych, przedstawia pary sił wynikające z III zasady dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje siły działające w bardziej złożonych układach ciał, wyjaśnia mechanizm poruszania się ludzi, pojazdów itp.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
6.	Siła wypadkowa. I zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> składa siły równoległe, wyznacza wartość wypadkowej sił równoległych, podaje treść I zasady dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> graficznie składa siły nierównoległe, oblicza wartość wypadkowej sił działających w kierunkach prostopadłych do siebie, analizuje siły działające na ciało w spoczynku i poruszające się ruchem jednostajnym. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady inercjalnych układów odniesienia, wnioskuje o wartościach sił na bazie I i III zasady dynamiki. 	<ul style="list-style-type: none"> zaznacza na rysunkach działające siły, wyznacza wartości sił działających w układzie co najmniej dwóch ciał.
7.	II zasada dynamiki	<ul style="list-style-type: none"> formułuje treść II zasady dynamiki, oblicza przyspieszenie ciała, znając siłę i masę, podaje przykłady ruchu ciał pod działaniem siły, wskazuje siłę będącą przyczyną ruchu. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje rodzaj ruchu ciała przy zadanych siłach, oblicza przyspieszenie, korzystając z II zasady dynamiki, określa kierunek siły wypadkowej na podstawie opisu ruchu. 	<ul style="list-style-type: none"> korzysta z równań ruchu, aby obliczyć siłę wypadkową, mając daną siłę wypadkową, wnioskuje o siłach działających na ciało. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje bardziej złożone zadania z dynamiki.
8.	Opory ruchu	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia siłę tarcia od oporu ośrodka, wyznacza kierunek działania siły tarcia i oporu ośrodka w opisanych sytuacjach, omawia wpływ siły tarcia i oporu ośrodka na ruch ciała. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia warunki powstawania siły tarcia, wyjaśnia mechanizm powstawania tarcia w oparciu o obraz mikroskopowy, określa, od czego zależą siła tarcia i siła oporu ośrodka. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje sposoby zmniejszenia lub zwiększenia siły tarcia i oporu ośrodka, oblicza wartość siły tarcia, wskazuje różnice między tarcie statycznym a kinetycznym. 	<ul style="list-style-type: none"> wnioskuje o wartości tarcia statycznego w opisanej sytuacji, rozwiązuje zadania związane z ruchem pod działaniem siły tarcia.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
9.	Spadanie ciała	<ul style="list-style-type: none"> określa rodzaj ruchu ciała spadającego swobodnie (bez oporów ruchu), zapisuje wartość przyspieszenia ziemskiego, wskazuje sytuacje, w których można pominąć opór powietrza. 	<ul style="list-style-type: none"> określa, w jakiej sytuacji ruch spadającego ciała staje się jednostajny, zapisuje warunek, przy którym ciała spadają ruchem jednostajnym. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia ruch ciała z uwzględnieniem oporu powietrza, odwołując się do II zasady dynamiki, szacuje prędkości graniczne dla różnych ciał. 	<ul style="list-style-type: none"> szacuje siłę oporu powietrza z wykresu zależności prędkości od czasu dla ciała spadającego w powietrzu, szacuje drogę przebytą ruchem przyspieszonym podczas spadania.
10	Ruch po okręgu	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady ruchu po okręgu, określa kierunek działania siły wypadkowej w ruchu po okręgu, definiuje pojęcia prędkości, okresu i promienia okręgu. 	<ul style="list-style-type: none"> określa siłę będącą siłą dośrodkową we wskazanych sytuacjach, oblicza prędkość ruchu, mając dany promień i okres obiegu, określa jakościowo zależność siły dośrodkowej od prędkości ciała, jego masy oraz promienia okręgu. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość siły dośrodkowej, wskazuje przykłady ruchu po okręgu pod działaniem różnych sił, opisuje związki między prędkością, promieniem, okresem i częstotliwością. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje ruch po okręgu w sytuacjach, gdy siłą dośrodkową jest wypadkowa kilku sił.
11	Siły bezwładności	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje w otoczeniu układy nieinercjalne, podaje kierunek działania siły bezwładności w opisywanych sytuacjach, zapisuje, od czego zależy siła bezwładności. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wartość siły bezwładności w podanych sytuacjach, analizuje siły działające na ciało znajdujące się w spoczynku w układzie nieinercjalnym. 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia układ inercjalny od nieinercjalnego, rozwiązuje proste zadania w układzie nieinercjalnym. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje dane zjawisko w układzie inercjalnym i nieinercjalnym, rozwiązuje trudniejsze zadania obliczeniowe.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
12	Zasady dynamiki – przykłady	<ul style="list-style-type: none"> • analizuje siły działające na ciało poruszające się ruchem jednostajnym, • wie, że nacisk na podłoże na równi jest mniejszy od ciężaru, • opisuje związek między kątem nachylenia a przyspieszeniem ciała na równi. 	<ul style="list-style-type: none"> • tłumaczy w oparciu o zasady dynamiki, dlaczego trudniej jest ruszyć ciało, niż je przesunąć, • omawia warunek spoczynku ciała na równi, analizując siły. 	<ul style="list-style-type: none"> • znajduje graficznie siłę wypadkową działającą na ciało znajdujące się na równi, • oblicza przyspieszenie ciała na równi, • wyjaśnia, dlaczego tarcie na stromych stokach jest małe. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania z równią pochyłą, • wykorzystując równania ruchu i zasady dynamiki.
Energia i jej przemiany					
13	Zasada zachowania energii	<ul style="list-style-type: none"> • formułuje treść zasady zachowania energii, • wskazuje przykłady przemian energii w procesach zachodzących w otoczeniu. 	<ul style="list-style-type: none"> • omawia przemiany energetyczne procesów w przyrodzie, • odróżnia układ izolowany energetycznie od nieizolowanego. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia przebieg zjawisk, odwołując się do zasady zachowania energii. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania obliczeniowe, • wyklucza hipotetyczny przebieg zjawiska, odwołując się do zasady zachowania energii.
14	Praca i moc	<ul style="list-style-type: none"> • określa, kiedy wykonywana jest praca w sensie fizycznym, • definiuje pojęcie mocy. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pracę, gdy znane są siła i przemieszczenie, • oblicza pracę, gdy znane są czas pracy i moc urządzenia, • określa, w jakich warunkach praca wykonana przez siłę wynosi zero. 	<ul style="list-style-type: none"> • wiąże pracę siły zewnętrznej ze zmianą energii układu, • zauważa wpływ sił oporu ruchu na zmianę energii ciała. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje zadania rachunkowe, • wyznacza siłę działającą na ciało na podstawie analizy przemian energetycznych.
15	Energia grawitacji i energia kinetyczna	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje przykłady, w których ciała mają energię kinetyczną i energię potencjalną grawitacji, • podaje, od czego zależy energia kinetyczna i energia potencjalna grawitacji. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza energię kinetyczną i energię potencjalną grawitacji w prostych przykładach. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza pracę siły wykonaną przez siłę jako zmianę energii układu. 	<ul style="list-style-type: none"> • rozwiązuje bardziej złożone zadania obliczeniowe.
Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

16	Zasada zachowania energii mechanicznej	<ul style="list-style-type: none"> formuluje zasadę zachowania energii mechanicznej, opisuje, w jakich warunkach energia mechaniczna jest zachowana, podaje przykłady zjawisk, w których zachowana jest energia mechaniczna. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przemyślenia z punktu widzenia energii mechanicznej, oblicza energię mechaniczną ciała w zadanej sytuacji. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje zasadę zachowania energii do rozwiązania prostych zadań obliczeniowych. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje bardziej złożone zadania obliczeniowe.
17	Energia sprężystości	<ul style="list-style-type: none"> klasyfikuje ciała ze względu na własności sprężyste, podaje przykłady ciał mających energię potencjalną sprężystości. 	<ul style="list-style-type: none"> określa zależność siły sprężystości od odkształcenia, podaje przykłady przemian energetycznych z udziałem energii potencjalnej sprężystości, podaje zastosowania energii potencjalnej sprężystości. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza siłę sprężystości i energię potencjalną sprężystości, podaje przykłady obiektów mających energię sprężystości mimo braku widocznego odkształcenia. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania, korzystając z zasady zachowania energii mechanicznej.
18	Energia mechaniczna w sporcie	<ul style="list-style-type: none"> wskazuje dyscypliny sportowe, w których osiągi notowane są jako pomiar fizyczny. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia przemiany energetyczne w wybranych dyscyplinach sportowych, wskazuje rodzaje aktywności wymagającej dużej mocy oraz dużej energii. 	<ul style="list-style-type: none"> szacuje osiągi sportowców w oparciu o zasadę zachowania energii. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia rolę rozbiegu w różnych dyscyplinach sportowych.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
Grawitacja i astronomia					
19	Układ Słoneczny	<ul style="list-style-type: none"> opisuje budowę Układu Słonecznego, określa następstwa ruchu obrotowego i obiegowego Ziemi. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje kolejność planet od Słońca, określa, co to są komety i meteoryty, opisuje cechy planet karłowatych. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm powstawania warkocza komety i jego kierunku, opisuje znaczenie badania meteorytów dla astronomii. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje miejsca, w których na niebie należy szukać planet, wyjaśnia ruch planet na tle gwiazd.
20	Prawo grawitacji	<ul style="list-style-type: none"> formułuje prawo grawitacji (prawo powszechnego ciężenia), określa siłę grawitacji jako przyczynę krążenia planet wokół Słońca oraz księżyców wokół planet. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza siłę grawitacji dla danych mas znajdujących się w podanej odległości od siebie, wiąże siłę grawitacji z siłą ciężkości. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza przyspieszenie grawitacyjne na powierzchni ciał niebieskich, oblicza masę Ziemi. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o podwyższonym stopniu trudności.
21	Satelity. Prędkość orbitalna	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję satelity, określa siłę grawitacji jako przyczynę krążenia satelitów wokół planet, odróżnia satelity naturalne i sztuczne, opisuje niektóre zastosowania sztucznych satelitów. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza prędkość orbitalną satelitów, opisuje warunki krążenia satelitów geostacjonarnych. 	<ul style="list-style-type: none"> wyprowadza wzór na prędkość orbitalną satelity, porównuje prędkości i okresy obiegu satelitów na różnych orbitach. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza wysokość satelitów geostacjonarnych, wyprowadza związek między okresem obiegu a promieniem orbity satelitów.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
22	Wyznaczanie mas planet i gwiazd	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia, dlaczego Ziemia krąży wokół Słońca, a nie odwrotnie, odwołując się do mas obu ciał. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza masę ciała centralnego, korzystając ze wzoru na prędkość orbitalną. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyprowadza wzór na obliczenie mas ciał niebieskich z prawa grawitacji, • oblicza masę planety mającej satelitę, • oblicza masę, korzystając z wartości przyspieszenia grawitacyjnego na powierzchni planety. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza masy składników układów podwójnych krążących wokół środka masy.
23	Nieważkość i przeciążenie	<ul style="list-style-type: none"> • wskazuje sytuacje, w których występuje stan nieważkości i przeciążenia, • opisuje różnice między stanem normalnym a nieważkością i przeciążeniem. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia stan nieważkości i przeciążenia, odwołując się do siły bezwładności, • wymienia skutki zdrowotne przebywania w stanie nieważkości i przeciążenia, • określa miarę przeciążenia. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza przeciążenie w określonych sytuacjach. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia stan nieważkości i przeciążenia z punktu widzenia układu nieinercyjnego oraz układu inercyjnego.
24	Budowa Wszechświata	<ul style="list-style-type: none"> • odróżnia astronomię od astrologii, • określa, czym są gwiazdy, • podaje definicję roku świetlnego jako jednostki odległości. • wyjaśnia, że sfera niebieska wykonuje obrót w ciągu 1 doby i zna tego przyczynę. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje, czym są gwiazdozbiory, • opisuje, czym jest galaktyka, • opisuje różnicę między galaktyką a mgławicą. 	<ul style="list-style-type: none"> • wie, czym jest zodiak, • przelicza lata świetlne na kilometry i jednostki astronomiczne. 	<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia ruch Słońca i planet na tle gwiazd.
25	Ewolucja Wszechświata	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje podstawowe fakty dotyczące powstania i ewolucji Wszechświata (moment powstania – Wielki Wybuch, ciągle rozszerzanie się). 	<ul style="list-style-type: none"> • podaje treść prawa Hubble’a, • podaje dowody obserwacyjne rozszerzania się przestrzeni. 	<ul style="list-style-type: none"> • oblicza odległości do galaktyk i prędkości ucieczki, korzystając z prawa Hubble’a, • opisuje fakt istnienia ciemnej materii i ciemnej energii. 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje fakty obserwacyjne potwierdzające istnienie ciemnej materii, • wiąże stałą Hubble’a z wiekiem Wszechświata.

Klasa 2

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Wymagania wynikające z podstawy programowej oraz ze zrealizowanych treści zapisanych w drugiej części podręcznika – klasa 2 (1 godz. tygodniowo)

Uwagi ogólne

Wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej zostały uszczegółowione i podzielone na cztery kategorie: wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające. Taki podział wymagań może ułatwić przygotowanie sprawdzianów i testów sprawdzających poziom wiedzy i umiejętności uczniów. W przypadku podawania przez uczniów treści definicji, praw i zasad ważniejsze jest uchwycenie sensu fizycznego danego prawa niż dosłowne cytowanie jego treści.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
Uczeń:					
Drgania					
1.	Drgania mechaniczne	<ul style="list-style-type: none"> określa drgania jako cykliczny ruch wokół położenia równowagi, podaje definicje okresu, amplitudy oraz częstotliwości drgań. 	<ul style="list-style-type: none"> odeczytuje z wykresu wychylenia od czasu amplitudę oraz okres drgań, wyznacza częstotliwość drgań na podstawie okresu, doświadczalnie udowadnia, że okres drgań ciała zawieszonoego na sprężynie nie zależy od amplitudy. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza prędkość ciała w momencie mijania położenia równowagi na podstawie wykresu położenia od czasu. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
2.	Siły w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje zależność między wartością siły sprężystości a odkształceniem, określa kierunek i zwrot wypadkowej siły w ruchu drgającym. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje proporcjonalność siły wypadkowej do wychylenia w ruchu harmonicznym, doświadczalnie sprawdza zależność okresu drgań ciała zawieszonoego na sprężynie od jego masy. 	<ul style="list-style-type: none"> wyznacza współczynnik sprężystości z wykresu zależności siły rozciągającej od wydłużenia sprężyny, korzysta z II zasady dynamiki Newtona w zadaniach dotyczących ruchu drgającego do wyznaczania maksymalnego przyspieszenia. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń wzór na okres drgań ciała zawieszonoego na sprężynie.
3.	Energia w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> określa rodzaje energii w ruchu drgającym, opisuje jakościowo przemiany energii w ruchu drgającym. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje zasadę zachowania energii do obliczania energii w ruchu drgającym. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zależność między energią całkowitą w ruchu drgającym a amplitudą drgań. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
4.	Wahadło	<ul style="list-style-type: none"> opisuje wahadło jako przykład układu wykonującego ruch drgający, opisuje jakościowo przemiany energii podczas ruchu wahadła. 	<ul style="list-style-type: none"> określa niezależność okresu drgań wahadła od amplitudy, opisuje niezależność okresu drgań wahadła od masy. 	<ul style="list-style-type: none"> jakościowo opisuje siły występujące podczas ruchu wahadła, określa zależność okresu drgań wahadła od jego długości. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń wzór na okres drgań wahadła, stosuje zasadę zachowania energii w zadaniach obliczeniowych dotyczących wahadła.
5.	Drgania tłumione i drgania wymuszone	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia drgania tłumione od wymuszonych, podaje definicję rezonansu mechanicznego. 	<ul style="list-style-type: none"> posługuje się pojęciem częstotliwości własnej, demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego. 	<ul style="list-style-type: none"> demonstruje drgania tłumione oraz wymuszone. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
Fale i optyka					
6.	Rodzaje fal	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm rozchodzenia się fali mechanicznej, 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zależność między częstotliwością drgań źródła fali 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje sposób rozchodzenia się fali podłużnej w ośrodku. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje fale rozchodzące się w wodzie.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

		<ul style="list-style-type: none"> rozróżnia fale płaskie i kołowe, rozróżnia fale poprzeczne i podłużne. 	a częstotliwością fali w ośrodku.		
7.	Wielkości opisujące fale	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicje okresu oraz amplitudy drgań, podaje definicje długości oraz prędkości fali. 	<ul style="list-style-type: none"> oblicza częstotliwość fali na podstawie znajomości jej okresu, odczytuje amplitudę oraz długość fali z obrazu fali. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń zależność między długością, częstotliwością oraz prędkością fali. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
8.	Fale dźwiękowe	<ul style="list-style-type: none"> opisuje źródła dźwięków, podaje ich przykłady, opisuje dźwięk jako falę podłużną. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje cechy dźwięku, przedstawia obraz oscyloskopowy fali akustycznej. 	<ul style="list-style-type: none"> omawia wielkości opisujące dźwięki, określa poziom natężenia dźwięku w wybranych sytuacjach. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia, czym różni się głośność od poziomu natężenia dźwięku.
9.	Zjawisko Dopplera	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem źródła dźwięku. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem odbiornika. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera do obliczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera w sytuacjach złożonych.
10.	Dyfrakcja i nakładanie się fal	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję dyfrakcji fal, opisuje wynik nakładania się fal. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje przykłady dyfrakcji fal, stosuje zasadę superpozycji do wyjaśnienia mechanizmu nakładania się fal, opisuje zjawisko rozpraszania fal mechanicznych. 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko dyfrakcji fal mechanicznych na szczelinie. 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko nakładania się fal mechanicznych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
11.	Interferencja fal	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję interferencji fal. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania interferencji fal z dwóch źródeł, opisuje falę stojącą. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania fali stojącej. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
12.	Światło jako fala	<ul style="list-style-type: none"> określa światło jako falę elektromagnetyczną, wymienia różne rodzaje fal elektromagnetycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje doświadczenie Younga jako potwierdzenie falowej natury światła, podaje zakres długości fali dla światła oraz wartość prędkości światła w próżni, demonstruje polaryzację światła w wyniku przejścia przez polaryzatory. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń zależność między prędkością światła, długością oraz częstotliwością fali, wyjaśnia mechanizm rozpraszania światła. 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rozpraszania światła, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

13.	Odbicie światła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko odbicia, formułuje prawo odbicia. 	<ul style="list-style-type: none"> konstruuje obraz w zwierciadle płaskim, podaje cechy obrazu w zwierciadle płaskim. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko polaryzacji przez odbicie. 	<ul style="list-style-type: none"> wiąże zjawisko odbicia z interferencją.
14.	Załamanie światła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko załamania, definiuje współczynnik załamania ośrodka, formułuje prawo załamania. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zmianę długości fali po przejściu do innego ośrodka. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje prawo załamania do opisu zjawisk optycznych. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje bieg światła w ośrodku niejednorodnym.
15.	Całkowite wewnętrzne odbicie	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję kąta granicznego, opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zasadę działania światłowodu. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
16.	Zjawiska optyczne w atmosferze	<ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo rozproszenie światła w atmosferze prowadzące do powstania niebieskiego koloru nieba i czerwonego koloru zachodzącego słońca. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje, w jaki sposób powstaje tęcza, wyjaśnia różnice między tęczą a halo. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania miraży. 	<ul style="list-style-type: none"> samodzielnie wyszukuje przykłady zjawisk optycznych w atmosferze i je wyjaśnia.
Termodynamika					
17.	Cząsteczkowa budowa materii	<ul style="list-style-type: none"> opisuje cząsteczkową budowę materii, podaje definicję energii wewnętrznej, podaje definicję dyfuzji. 	<ul style="list-style-type: none"> określa związek temperatury z energią kinetyczną cząsteczek, omawia różnice w budowie cząsteczkowej gazów, cieczy i ciał stałych, opisuje charakter sił międzycząsteczkowych. 	<ul style="list-style-type: none"> korzysta z definicji energii wewnętrznej do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata. 	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje ilościowo rozmiary atomów i cząsteczek.
18.	Rozszerzalność cieplna	<ul style="list-style-type: none"> opisuje rozszerzalność objętościową cieczy i gazów, opisuje rozszerzalność liniową ciał stałych. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia różnice między rozszerzalnością liniową a objętościową. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje pojęcie rozszerzalności do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata, oblicza przyrost długości ciała dla danego przyrostu temperatury, projektuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące rozszerzalność cieplną. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
19.	Przekaz energii w postaci ciepła	<ul style="list-style-type: none"> wymienia trzy rodzaje przekazu ciepła między ciałami, opisuje zastosowanie materiałów izolacyjnych. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje różnice między trzema - rodzajami przekazu ciepła między ciałami, stosuje pojęcie stanu równowagi termodynamicznej. 	<ul style="list-style-type: none"> projektuje i wykonuje doświadczenie ilustrujące przewodność cieplną. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawiska atmosferyczne będące ilustracją trzech sposobów przekazu ciepła.
20.	I zasada termodynamiki	<ul style="list-style-type: none"> formułuje I zasadę termodynamiki, odróżnia przekaz energii w postaci ciepła od przekazu energii w postaci pracy. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje, czym jest wartość energetyczna paliwa, stosuje I zasadę termodynamiki do rozwiązywania typowych problemów i zjawisk z otaczającego świata. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje jakościowo procesy bez wymiany ciepła z otoczeniem. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje praktyczne przykłady zastosowania przemian adiabatycznych gazów.
21.	Ciepło właściwe i bilans cieplny	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję ciepła właściwego, zapisuje zasady bilansu cieplnego. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje bilans cieplny w typowych przypadkach. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje bilans cieplny do obliczeń, odróżnia pojemność cieplną od ciepła właściwego, ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje bilans cieplny do opisu zjawisk z otaczającego świata, rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.
22.	Topnienie i krzepnięcie	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia, definiuje ciepło topnienia. 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje ciepło topnienia w prostych obliczeniach, rozdzieli ciała krystaliczne i bezpostaciowe. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane (oddane) w procesie topnienia (krzepnięcia), projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas topnienia (krzepnięcia). 	<ul style="list-style-type: none"> odróżnia szadź od szronu, rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
23.	Parowanie i skraplanie	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawiska parowania i skraplania, 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje ciepło parowania w prostych obliczeniach, 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane w procesie 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

		<ul style="list-style-type: none"> definiuje ciepło parowania, odróżnia parowanie od wrzenia. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje parowanie jako jeden ze sposobów termoregulacji organizmów. 	<ul style="list-style-type: none"> parowania, projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas wrzenia. 	
24.	Bilans cieplny – przykłady	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje zasady bilansu cieplnego 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje bilans cieplny z wykorzystaniem ciepła przemiany fazowej w typowych przypadkach, wyjaśnia, na czym polega efekt cieplarniany. 	<ul style="list-style-type: none"> ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń, opisuje efekt cieplarniany Ziemi. 	<ul style="list-style-type: none"> analizuje bilans energetyczny Ziemi.
25.	Własności fizyczne wody	<ul style="list-style-type: none"> charakteryzuje rozszerzalność cieplną wody. 	<ul style="list-style-type: none"> korzysta z definicji pary nasyconej i nienasyconej. 	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję wilgotności powietrza, wyjaśnia zmiany temperatury wrzenia związane ze zmianami ciśnienia. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń wilgotność względną i bezwzględną, korzysta z diagramu fazowego wody w zadaniach obliczeniowych.

AUTORZY: Witold Polesiuk, Ludwik Lehman, Grzegorz F. Wojewoda

Konsekwencje otrzymania negatywnej rocznej oceny klasyfikacyjnej z obowiązkowych zajęć edukacyjnych

1. Uczeń, który nie otrzymał ocen przynajmniej dopuszczających ze wszystkich przedmiotów, a z rysunku i malarstwa oraz z przedmiotu kierunkowego – ocen dostatecznych, nie otrzymuje promocji do klasy programowo wyższej.
2. Uczeń, który nie zdał egzaminu poprawkowego, nie otrzymuje promocji do klasy programowo wyższej.
3. Rada pedagogiczna szkoły, uwzględniając możliwości edukacyjne ucznia, może jeden raz w ciągu cyklu kształcenia w danym typie szkoły artystycznej promować do klasy programowo wyższej ucznia, który nie zdał egzaminu poprawkowego z jednych obowiązkowych zajęć edukacyjnych ogólnokształcących, pod warunkiem że te zajęcia są realizowane w klasie programowo wyższej.
4. Uczeń, który nie otrzymał promocji do klasy programowo wyższej, podlega skreśleniu z listy uczniów. Skreślenie następuje na podstawie uchwały rady pedagogicznej, po zasięgnięciu opinii samorządu uczniowskiego.
5. Rada pedagogiczna, po poinformowaniu przez dyrektora szkoły rodziców albo pełnoletniego ucznia, z własnej inicjatywy lub na wniosek rodziców lub pełnoletniego ucznia, może wyrazić zgodę na powtarzanie danej klasy, biorąc pod uwagę dotychczasowe osiągnięcia ucznia. Wniosek z uzasadnieniem składa się nie później, niż na 7 dni przed dniem zakończenia rocznych zajęć dydaktyczno– wychowawczych.
6. W ciągu cyklu kształcenia w danym typie szkoły artystycznej uczeń może powtarzać daną klasę tylko jeden raz.

Warunki i tryb otrzymania wyższych niż przewidywane rocznych ocen klasyfikacyjnych

1. Uczeń może ubiegać się o podwyższenie przewidywanej oceny jeżeli:
 - a) zwróci się do nauczyciela z pisemnym wnioskiem dotyczącym poprawy oceny co najmniej dwa tygodnie przed terminem rady klasyfikacyjnej;
 - b) co najmniej połowa uzyskanych ocen cząstkowych z przedmiotu jest równa ocenie, o którą się uczeń ubiega lub jest od niej wyższa;
 - c) frekwencja na zajęciach w ciągu roku szkolnego wynosi min. 75% (z wyjątkiem przypadków dotyczących długotrwałej choroby rozpatrywanych indywidualnie przez radę pedagogiczną);
 - d) usprawiedliwione są wszystkie nieobecności ucznia podczas zajęć;
 - e) przystępował w ciągu roku szkolnego do wszystkich przewidzianych przez nauczyciela form sprawdzających;
 - f) skorzystał z wszystkich oferowanych przez nauczyciela form poprawy.
2. Termin sprawdzianu/ wykonania zadania ustalany jest przez nauczyciela, jednak nie później niż 3 dni przed klasyfikacyjnym zebraniem rady pedagogicznej.
Podwyższenie oceny może nastąpić tylko w przypadku, gdy sprawdzian/ wykonane zadanie zostanie zaliczony co najmniej na ocenę, o którą ubiegał się uczeń.
3. Poprawa odbywa się poprzez napisanie sprawdzianu skonstruowanego według wymagań na daną ocenę.
Uczeń przystępujący do sprawdzianu podwyższającego ocenę końcoworoczną jest oceniany według skali prac klasowych i testów modułowych.
Czas przeznaczony na sprawdzian 90 min.
Poprawa może odbyć się także w formie ustnej jeżeli wymaga tego dostosowanie form pracy z uczniem wynikające z jego dysfunkcji.