

PLAN WYNIKOWY

Wymagania				
Lp.	Temat	Uczeń:		
		konieczne	podstawowe	rozszerzone
Drgania				
1.	Drgania mechaniczne	- określa drgania jako cykliczny ruch wokół położenia równowagi, - podaje definicję okresu, amplitudy oraz częstotliwości drgań.	- odczytuje 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.	wyznacza prędkość ciała w momencie mijania położenia równowagi na podstawie wykresu położenia od czasu.
2.	Siły w ruchu drgającym	- zapisuje zależność między wartością siły sprężystości a odkształceniem, - określa kierunek i zwrot wypadkowej siły w ruchu drgającym.	- opisuje proporcjonalność siły wypadkowej do wychYLENIA w ruchu harmonicznym, - doświadczalnie sprawdza zależność okresu drgań ciała zawieszonoego na sprężynie od jego masy.	- 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.
3.	Energia w ruchu drgającym	- określa rodzaje energii w ruchu drgającym, - opisuje jakościowo przemiany energii w ruchu drgającym.	stosuje zasadę zachowania energii do obliczania energii w ruchu drgającym.	opisuje zależność między energią całkowitą w ruchu drgającym a amplitudą drgań.
4.	Wahadło	- opisuje wahadło jako przykład układu wykonującego ruch drgający, - opisuje jakościowo przemiany energii podczas ruchu wahadła.	- określa niezależność okresu drgań wahadła od amplitudy, - opisuje niezależność okresu drgań wahadła od masy.	- jakościowo opisuje siły występujące podczas ruchu wahadła, - określa zależność okresu drgań wahadła od jego długości.
5.	Drgania tłumione i drgania wymuszone	- odróżnia drgania tłumione od wymuszonych, - podaje definicję rezonansu mechanicznego.	- posługuje się pojęciem częstotliwości własnej, - demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego.	demonstruje drgania tłumione oraz wymuszone.

AUTORZY: Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz Wojewoda

Wymagania				
Lp.	Temat	Uczeń:		
		konieczne	podstawowe	rozszerzone
dopełniające				
Fale i optyka				
6.	Rodzaje fal	- opisuje mechanizm rozchodzenia się fali mechanicznej, - rozróżnia fale płaskie i kołowe, - rozróżnia fale poprzeczne i podłużne.	opisuje zależność między częstotliwością drgań źródła fali a częstotliwością fali w ośrodku.	opisuje sposób rozchodzenia się fali podłużnej w ośrodku.
7.	Wielkości opisujące fale	- podaje definicję okresu oraz amplitudy drgań, - podaje definicję długości oraz prędkości fali.	- oblicza częstotliwość fali na podstawie znajomości jej okresu, - odczytuje amplitudę oraz długość fali z obrazu fali.	stosuje do obliczeń zależność między długością, częstotliwością oraz prędkością fali.
8.	Fale dźwiękowe	- opisuje źródła dźwięków, podaje ich przykłady, - opisuje dźwięk jako falę podłużną.	- opisuje cechy dźwięku, - przedstawia obraz oscyloskopowy fali akustycznej.	- omawia wielkości opisujące dźwięki, - określa poziom natężenia dźwięku w wybranych sytuacjach.
9.	Zjawisko Dopplera	opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem źródła dźwięku.	opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem odbiornika.	stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera w sytuacjach złożonych.
10.	Dyfrakcja i nakładanie się fal	- podaje definicję dyfrakcji fal, - opisuje wynik nakładania się fal.	- podaje przykłady dyfrakcji fal, - stosuje zasadę superpozycji do wyjaśnienia mechanizmu nakładania się fal, - opisuje zjawisko rozpraszania fal mechanicznych.	projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko nakładania się fal mechanicznych.
11.	Interferencja fal	podaje definicję interferencji fal.	- wyjaśnia mechanizm powstawania interferencji fal z dwóch źródeł, - opisuje falę stojącą.	wyjaśnia mechanizm powstawania fali stojącej.
				stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Wymagania					
Lp.	Temat	konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
12.	Światło jako fala	- określa światło jako falę elektromagnetyczną, - wymienia różne rodzaje fal elektromagnetycznych.	- 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.	- stosuje do obliczeń zależność między prędkością światła, długością oraz częstotliwością fali, - wyjaśnia mechanizm rozpraszania światła.	- projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rozpraszania światła, - stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
13.	Odbicie światła	- opisuje zjawisko odbicia, - formuluje prawo odbicia.	- konstruuje obraz w zwierciadle płaskim, - podaje cechy obrazu w zwierciadle płaskim.	opisuje zjawisko polaryzacji przez odbicie.	wiąże zjawisko odbicia z interferencją.
14.	Załamanie światła	- opisuje zjawisko załamania, - definiuje współczynnik załamania ośrodka, - formuluje prawo załamania.	opisuje zmianę długości fali po przejściu do innego ośrodka.	stosuje prawo załamania do opisu zjawisk optycznych.	opisuje bieg światła w ośrodku niejednorodnym.
15.	Całkowite wewnętrzne odbicie	- podaje definicję kąta granicznego, - opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.	opisuje zasadę działania światłowodu.	stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
16.	Zjawiska optyczne w atmosferze	opisuje jakościowo rozproszenie światła w atmosferze prowadzące do powstania niebieskiego koloru nieba i czerwonego koloru zachodzącego słońca.	- opisuje, w jaki sposób powstaje tęcza, - wyjaśnia różnice między tęczą a halo.	wyjaśnia mechanizm powstawania miazg.	samodzielnie wyszukuje przykłady zjawisk optycznych w atmosferze i je wyjaśnia.
Termodynamika					
17.	Cząsteczkowa budowa materii	- opisuje cząsteczkową budowę materii, - podaje definicję energii wewnętrznej, - podaje definicję dyfuzji.	- określa związek temperatury z energią kinetyczną cząsteczek, - omawia różnice w budowie cząsteczkowej gazów, cieczy i ciał stałych, - opisuje charakter sił międzycząsteczkowych.	korzysta z definicji energii wewnętrznej do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata.	charakteryzuje ilościowo rozmiary atomów i cząsteczek.

AUTORZY: Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz Wojewoda

Wymagania				
Lp.	Temat	Uczeń:		
		konieczne	podstawowe	rozszerzone
				dopełniające
18.	Rozszerzalność cieplna	- opisuje rozszerzalność objętościową cieczy i gazów, - opisuje rozszerzalność liniową ciał stałych.	wyjaśnia różnicę między rozszerzalnością liniową a objętościową.	- stosuje pojęcie rozszerzalności do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata, - oblicza przyrost długości ciała dla zadanej przyrostu temperatury, - projektuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące rozszerzalność cieplną.
19.	Przekaz energii w postaci ciepła	- wymienia trzy rodzaje przekazu ciepła między ciałami, - opisuje zastosowanie materiałów izolacyjnych.	- opisuje różnice między trzema rodzajami przekazu ciepła między ciałami, - stosuje pojęcie stanu równowagi termodynamicznej.	- projektuje i wykonuje doświadczenie ilustrujące przewodność cieplną. - opisuje zjawiska atmosferyczne będące ilustracją trzech sposobów przekazu ciepła.
20.	I zasada termodynamiki	- formuluje I zasadę termodynamiki, - odróżnia przekaz energii w postaci ciepła od przekazu energii w postaci pracy.	- podaje, czym jest wartość energetyczna paliwa, - stosuje I zasadę termodynamiki do rozwiązywania typowych problemów i zjawisk z otaczającego świata.	opisuje praktyczne przykłady zastosowania przemian adiabatycznych gazów.
21.	Ciepło właściwe i bilans cieplny	- podaje definicję ciepła właściwego, - zapisuje zasady bilansu cieplnego.	stosuje bilans cieplny w typowych przypadkach.	- stosuje bilans cieplny do opisu zjawisk z otaczającego świata, - rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.
22.	Topnienie i krzepnięcie	- opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia, - definiuje ciepło topnienia.	- wykorzystuje ciepło topnienia w prostych obliczeniach, - rozróżnia ciała krystaliczne i bezpostaciowe.	- odróżnia szkodę od szronu, - rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.
23.	Parowanie i skraplanie	- opisuje zjawiska parowania i skraplania, - definiuje ciepło parowania, - odróżnia parowanie od wrzenia.	- wykorzystuje ciepło parowania w prostych obliczeniach, - opisuje parowanie jako jeden ze sposobów termoregulacji organizmów.	rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.

AUTORZY: Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz Wojewoda

Wymagania				
Lp.	Temat	konieczne	podstawowe	rozszerzone
		Uczeń:		
24.	Bilans cieplny – przykłady	zapisuje zasady bilansu cieplnego.	- stosuje bilans cieplny z wykorzystaniem ciepła przemiany fazowej w typowych przypadkach, - wyjaśnia, na czym polega efekt cieplarniany.	- ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń, - opisuje efekt cieplarniany Ziemi.
25.	Własności fizyczne wody	charakteryzuje rozszerzalność cieplną wody.	korzysta z definicji pary nasyconej i nienasyconej.	- stosuje do obliczeń wilgotność względną i bezwzględną, - korzysta z diagramu fazowego wody w zadaniach obliczeniowych.

AUTORZY: Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz Wojewoda