

PLAN WYNIKOWY

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
Drgania					
1.	Ruch drgający	- określa drgania jako cykliczny ruch wokół położenia równowagi, - podaje definicje 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 zawieszonego na sprężynie nie zależy od amplitudy.	wyznacza prędkość ciała w momencie mijania położenia równowagi na podstawie wykresu położenia od czasu.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
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 zawieszonego 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.	stosuje do obliczeń wzór na okres drgań ciała zawieszonego na sprężynie.
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.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
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.	- stosuje do obliczeń wzór na okres drgań wahadła, - stosuje zasadę zachowania energii w zadaniach obliczeniowych dotyczących wahadła.
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.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
Fale i optyka					
6.	Rodzaje fal	- opisuje mechanizm rozchodzenia się fali mechanicznej, - rozdziela fale płaskie i kołowe, - rozdziela fale poprzeczne i podłużne.	opisuje zależność między częstotliwością drgań źródła fali a częstotliwością fali w ośrodku.	opisuje sposób rozchodzenia się fali podłużnej w ośrodku.	opisuje fale rozchodzące się w wodzie.
7.	Wielkości opisujące fale	- podaje definicje okresu oraz amplitudy drgań, - podaje definicje 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.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
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.	wyjaśnia, czym różni się głośność od poziomu natężenia dźwięku.
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 do obliczeń.	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 dyfrakcji fal mechanicznych na szczelinie.	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.

AUTORZY: Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz Wojewoda

Lp.	Temat	Wymagania			
		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.	Łańczenie 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 miraży.	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

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
18.	Rozszerzalność cieplna	- opisuje rozszerzalność objętościową cieczy i gazów, - opisuje rozszerzalność liniową ciał stałych.	wyjaśnia różnice między rozszerzalnością liniową a objętościową.	- stosuje pojęcie rozszerzalności do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata, - oblicza przyrost długości ciała dla danego przyrostu temperatury, - projektuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące rozszerzalność cieplną.	stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
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 jakościowo procesy bez wymiany ciepła z otoczeniem.	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 obliczeń, - odróżnia pojemność cieplną od ciepła właściwego, - ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.	- 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.	- stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane (oddane) w procesie topnienia (krzepnięcia), - projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas topnienia (krzepnięcia).	- odróżnia szadź 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.	- stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane w procesie parowania, - projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas wrzenia.	rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		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.	analizuje bilans energetyczny Ziemi.
25.	Własności fizyczne wody	charakteryzuje rozszerzalność cieplną wody.	korzysta z definicji pary nasyconej i nienasyconej.	- podaje definicję wilgotności powietrza, - wyjaśnia zmiany temperatury wrzenia związane ze zmianami ciśnienia.	- stosuje do obliczeń wilgotność względną i bezwzględną, - korzysta z diagramu fazowego wody w zadaniach obliczeniowych.