

PLAN WYNIKOWY

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	
		Uczeń:			
Drgania					
1.	Drgania mechaniczne	<ul style="list-style-type: none"> określa drgania jako cykliczny ruch wokół położenia równowagi, podaje definicję okresu, amplitudy oraz częstotliwości drgań. 	<ul style="list-style-type: none"> 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. 	<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.
2.	Sily w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje zależność między wartością sily sprężystości a odkształceniem, określa kierunek i zwrot wypadkowej sily w ruchu drgającym. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje proporcjonalność sily 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 sily rozciągającej od wydłużenia sprężyny, korzysta z II zasady dynamiki Newtona w zadaniach dotyczących ruchu drgającego do wyznaczenia 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 sily 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.

AUTORZY: Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz Wojewoda

Wymagania			
Lp.	Temat	Uczeń:	
		konieczne	rozszerzone
dopetniające			
Fale i optyka			
6.	Rodzaje fal	<ul style="list-style-type: none"> opisuje mechanizm rozchodzenia się fali mechanicznej, rozdziela fale płaskie i kołowe, rozdziela fale poprzeczne i podłużne. 	<ul style="list-style-type: none"> opisuje sposób rozchodzenia się fali podłużnej w ośrodku.
7.	Wielkości opisujące fale	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję okresu oraz amplitudy drgań, podaje definicję długości oraz prędkości fali. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje do obliczeń zależność między długością, częstotliwością oraz prędkością fali.
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"> omawia wielkości opisujące dźwięki, określa poziom natężenia dźwięku w wybranych sytuacjach.
9.	Zjawisko Dopplera	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem źródła dźwięku. 	<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"> projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko nakładania się fal mechanicznych.
11.	Interferencja fal	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję interferencji fal. 	<ul style="list-style-type: none"> wyjaśnia mechanizm powstawania fali stojącej.

AUTORZY: Ludwik Lehman, Witold Polesiuk, Grzegorz Wojewoda

Wymagania			
Lp.	Temat	konieczne	dopetniające
		podstawowe	rozszerzone
Uczeń:			
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"> projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rozpraszania światła, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
13.	Odbicie światła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko odbicia, formułuje prawo odbicia. 	<ul style="list-style-type: none"> wiąże zjawisko odbicia z interferencją.
14.	Załamania światła	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawisko załamania, definiuje współczynnik załamania ośrodka, formułuje prawo załamania. 	<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 wewnętrzne odbicia. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
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"> 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"> charakteryzuje ilościowo rozmiary atomów i cząsteczek.

Wymagania					
Lp.	Temat	konieczne	podstawowe		
		rozszerzone	dopetniające		
Uczeń:					
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 zadanej przyrostu temperatury, projektuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące rozszerzalność cieplną. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
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"> formuluje 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 adiabatywnych gazów.
21.	Ciepło właściwe i bilans ciepły	<ul style="list-style-type: none"> podaje definicję ciepła właściwego, zapisuje zasady bilansu cieplnego. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje bilans ciepły w typowych przypadkach. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje bilans ciepły do obliczeń, odróżnia pojemność cieplną od ciepła właściwego, ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje bilans ciepły 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, rozróżnia 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 szadz od szronu, rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.
23.	Parowanie i skraplanie	<ul style="list-style-type: none"> opisuje zjawiska parowania i skraplania, definiuje ciepło parowania, odróżnia parowanie od wrzenia. 	<ul style="list-style-type: none"> wykorzystuje ciepło parowania w prostych obliczeniach, opisuje parowanie jako jeden ze sposobów termoregulacji organizmów. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane w procesie parowania, projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas wrzenia. 	<ul style="list-style-type: none"> rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.

Wymagania					
Lp.	Temat	konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopetniające
		Uczeń:			
24.	Bilans ciepły – przykłady	<ul style="list-style-type: none"> zapisuje zasady bilansu ciepłego. 	<ul style="list-style-type: none"> stosuje bilans ciepły 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.