

Plan wynikowy

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopelniające
		Uczeń:			
Drgania					
1	Drgania mechaniczne	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 zawieszzonego 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 zawieszzonego na sprężynie od jego masy.	korzysta z II zasady dynamiki Newtona w zadaniach dotyczących ruchu drgającego do wyznaczania maksymalnego przyspieszenia.	stosuje do obliczeń wzór na okres drgań ciała zawieszzonego 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.	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	podaje definicję rezonansu mechanicznego.	demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego.		stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
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.	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.

Arkusz1

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.
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.	planuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rozpraszania światła, stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.
13	Odbicie światła	opisuje zjawisko odbicia, formułuje 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, formułuje 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.

Termodynamika

16 Zjawiska optyczne w atmosferze

Arkusz1

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.
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 zadanego 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	formułuje 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	podaje definicję ciepła właściwego.		odróżnia pojemność cieplną od ciepła właściwego, ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.	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.

Arkusz1

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.
24	Bilans cieplny -przykłady				
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.