

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<b>DZIAŁ I: TERMODYNAMIKA</b>					
1. Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach fizyki. Przedmiotowe zasady oceniania. Stany skupienia substancji.	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje rozszerzalność cieplną;</li> <li>definiuje rozszerzalność liniową;</li> <li>definiuje termiczny współczynnik rozszerzalności liniowej;</li> <li>podaje przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych;</li> <li>definiuje rozszerzalność objętościową;</li> <li>definiuje termiczny współczynnik rozszerzalności objętościowej;</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych;</li> <li>wyjaśnia znaczenie rozszerzalności cieplnej ciał stałych w technice i życiu codziennym;</li> <li>podaje pozytywne i negatywne przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych;</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych;</li> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych w sytuacjach typowych;</li> <li>wyjaśnia znaczenie termicznego współczynnika rozszerzalności liniowej;</li> <li>podaje przykłady zastosowania zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych;</li> <li>podaje przykłady zapobiegania skutkom występowania zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych;</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych w sytuacjach problemowych;</li> <li>demonstruje zjawisko rozszerzalności cieplnej ciał stałych;</li> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów w sytuacjach problemowych;</li> <li>wyjaśnia różnicę między energią wewnętrzną i ciepłem;</li> <li>prezentuje zjawiska przewodnictwa cieplnego i konwekcji;</li> <li>podaje przykłady działania I zasady termodynamiki;</li> <li>wykorzystuje pierwszą zasadę termodynamiki oraz pojęcia energii wewnętrznej, pracy i ciepła w sytuacjach problemowych;</li> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą w sytuacjach problemowych;</li> <li>wyjaśnia wykres zależności temperatury od ciepła pobranego oraz proces zmiany stanów skupienia;</li> <li>korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach problemowych;</li> <li>formułuje zasadę bilansu cieplnego w sytuacjach problemowych;</li> <li>sporządza równanie bilansu cieplnego;</li> <li>wykorzystuje zasadę bilansu cieplnego w sytuacjach problemowych;</li> <li>planuje i wykonuje doświadczenie;</li> <li>zapisuje samodzielnie końcowy wynik doświadczenia z uwzględnieniem niepewności pomiarowej;</li> <li>sporządza sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia;</li> <li>wykorzystuje pojęcia związane z wartością energetyczną paliw i</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych w sytuacjach o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów w sytuacjach o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>wyjaśnia historyczne poglądy na temat energii wewnętrznej i ciepła;</li> <li>wyjaśnia znaczenie wniosków z I zasady termodynamiki;</li> <li>opisuje kalorie jako jednostkę ciepła;</li> <li>wykorzystuje pierwszą zasadę termodynamiki oraz pojęcia energii wewnętrznej, pracy i ciepła w sytuacjach o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>wykorzystuje wzór definicyjny ciepła właściwego do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>opisuje przemiany fazowe, korzystając z pojęć kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii;</li> <li>przedstawia na wykresie zależności temperatury od czasu ciepła proces zmiany stanów skupienia wody;</li> <li>sporządza wykres zależności temperatury od czasu dla zjawiska bilansu cieplnego;</li> <li>wskazuje przyczyny powstawania błędów pomiarowych w doświadczeniu oraz sposoby ich redukcji;</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;</li> </ul>
2. Rozszerzalność cieplna substancji.	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje energię wewnętrzną;</li> <li>definiuje ciepło;</li> <li>definiuje przewodnictwo cieplne;</li> <li>definiuje konwekcję i promieniowanie cieplne;</li> <li>podaje przykłady przekazywania energii w formie ciepła i w formie pracy;</li> <li>formułuje zasadę równoważności ciepła i pracy;</li> <li>formułuje pierwszą zasadę termodynamiki;</li> <li>definiuje ciepło właściwe i podaje jego jednostkę;</li> <li>rozumie zależności pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą;</li> <li>wymienia stany skupienia;</li> <li>definiuje przemianę fazową;</li> <li>wymienia przemiany fazowe;</li> <li>podaje przykłady przemian fazowych w życiu codziennym;</li> <li>opisuje układ izolowany;</li> <li>formułuje zasadę bilansu cieplnego;</li> <li>przeprowadza zadane pomiary;</li> <li>zapisuje prawidłowo wyniki pomiarów;</li> <li>wykonuje wskazane obliczenia;</li> <li>definiuje pojęcie wartości energetycznej;</li> <li>definiuje ciepło spalania i wartość opałową;</li> <li>definiuje wartość kaloryczną pożywienia;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów;</li> <li>wyjaśnia znaczenie rozszerzalności cieplnej cieczy i gazów w technice i życiu codziennym;</li> <li>podaje pozytywne i negatywne przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej cieczy i gazów;</li> <li>wymienia czynniki, od których zależy energia wewnętrzna ciała;</li> <li>zapisuje jednostkę ciepła;</li> <li>podaje przykłady występowania przewodnictwa cieplnego w życiu codziennym;</li> <li>podaje przykłady występowania konwekcji i promieniowania cieplnego w życiu codziennym;</li> <li>wyjaśnia różnice pomiędzy pojęciami energii, ciepła i pracy;</li> <li>wskazuje przykłady przekazywania energii w formie ciepła i w formie pracy;</li> <li>opisuje pierwszą zasadę termodynamiki jako zasadę zachowania energii;</li> <li>wyjaśnia znaczenie ciepła właściwego;</li> <li>interpretuje wartość ciepła właściwego jako skłonności ciała do zmiany temperatury;</li> <li>opisuje stany skupienia, podaje przykłady różnych stanów skupienia substancji;</li> <li>opisuje przemiany fazowe, rozumie różnicę między parowaniem i wrzeniem;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady zapobiegania skutkom występowania zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych;</li> <li>wyjaśnia zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów w sytuacjach typowych;</li> <li>wyjaśnia znaczenie termicznego współczynnika rozszerzalności objętościowej;</li> <li>podaje przykłady zastosowania zjawiska rozszerzalności cieplnej cieczy i gazów;</li> <li>opisuje zależność energii wewnętrznej od temperatury, wielkości, stanu skupienia i składu chemicznego ciała;</li> <li>opisuje zależność między ciepłem dostarczonym a zmianą temperatury;</li> <li>podaje przykłady wykorzystania przewodnictwa cieplnego konwekcji i promieniowania cieplnego w życiu codziennym;</li> <li>wyjaśnia zasadę równoważności ciepła i pracy;</li> <li>wyjaśnia znaczenie pierwszej zasady termodynamiki i formułuje płynące z niej wnioski;</li> <li>wykorzystuje pierwszą zasadę termodynamiki oraz pojęcia energii wewnętrznej, pracy i ciepła w sytuacjach typowych;</li> <li>wykorzystuje zależności pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych;</li> <li>podaje przykłady zapobiegania skutkom występowania zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych;</li> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów w sytuacjach problemowych;</li> <li>wykorzystuje pierwszą zasadę termodynamiki oraz pojęcia energii wewnętrznej, pracy i ciepła w sytuacjach problemowych;</li> <li>wykorzystuje zależność pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą w sytuacjach problemowych;</li> <li>wyjaśnia wykres zależności temperatury od ciepła pobranego oraz proces zmiany stanów skupienia;</li> <li>korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach problemowych;</li> <li>formułuje zasadę bilansu cieplnego w sytuacjach problemowych;</li> <li>sporządza równanie bilansu cieplnego;</li> <li>wykorzystuje zasadę bilansu cieplnego w sytuacjach problemowych;</li> <li>planuje i wykonuje doświadczenie;</li> <li>zapisuje samodzielnie końcowy wynik doświadczenia z uwzględnieniem niepewności pomiarowej;</li> <li>sporządza sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia;</li> <li>wykorzystuje pojęcia związane z wartością energetyczną paliw i</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje pierwszą zasadę termodynamiki oraz pojęcia energii wewnętrznej, pracy i ciepła w sytuacjach o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>wykorzystuje wzór definicyjny ciepła właściwego do rozwiązywania zadań problemowych i rachunkowych o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>opisuje przemiany fazowe, korzystając z pojęć kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii;</li> <li>przedstawia na wykresie zależności temperatury od czasu ciepła proces zmiany stanów skupienia wody;</li> <li>sporządza wykres zależności temperatury od czasu dla zjawiska bilansu cieplnego;</li> <li>wskazuje przyczyny powstawania błędów pomiarowych w doświadczeniu oraz sposoby ich redukcji;</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;</li> </ul>
3. Energia wewnętrzna. Pierwsza zasada termodynamiki.					
4. Ciepło jako przekaz energii. Temperatura ciała.					
5. Przekaz ciepła w celu zmiany temperatury. Obliczanie ciepła.					
6. Ciepło właściwe. Wyznaczanie ciepła właściwego metalu.					
7. Przemiany fazowe. Przekaz ciepła w celu zmiany stanu skupienia.					
8. Ciepło topnienia. Ciepło parowania.					

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<b>DZIAŁ I: TERMODYNAMIKA</b>					
9. Przekaz ciepła – zadania. 10. Bilans cieplny. 11. Bilans cieplny – zadania. 12. Wartości energetyczne paliw i żywności. 13. Szczególne właściwości wody. 14. Rozwiązywanie zadań rachunkowych i problemowych z działu: „Termodynamika”. 15. Powtórzenie wiadomości z działu: „Termodynamika”. 16. Sprawdzian wiadomości z działu: „Termodynamika”.	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia właściwości fizyczne wody;</li> <li>definiuje pojęcie <i>napięcie powierzchniowe</i> i wyjaśnia jego znaczenie;</li> <li>opisuje rolę wody w przyrodzie;</li> <li>opisuje znaczenie własności wody dla życia na Ziemi;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady zjawisk związanych z przemianami fazowymi;</li> <li>definiuje ciepło przemiany fazowej;</li> <li>odróżnia ciepło dostarczone od oddanego przez substancję w prostych sytuacjach;</li> <li>mierzy odpowiednie wielkości fizyczne niezbędne do wyznaczenia ciepła właściwego badanego metalu;</li> <li>prawidłowo zapisuje wyniki pomiarów, z uwzględnieniem niepewności pomiarowych;</li> <li>za pomocą równania bilansu cieplnego oblicza wartość ciepła właściwego badanego metalu;</li> <li>porównuje otrzymane wyniki z wartościami z tablic fizykochemicznych;</li> <li>wymienia jednostki wartości energetycznej, posługuje się kalorią jako jednostką;</li> <li>opisuje reakcję spalania jako źródła energii;</li> <li>podaje wartości energetyczne wybranych paliw i żywności;</li> <li>posługuje się pojęciami przyswajalności, dziennego zapotrzebowania energetycznego i wydatku energetycznego;</li> <li>opisuje właściwości fizyczne wody;</li> <li>wyjaśnia znaczenie własności fizycznych wody;</li> <li>opisuje rozszerzalność termiczną wody;</li> <li>wyjaśnia znaczenie napięcia powierzchniowego;</li> <li>wyjaśnia rolę wody w przyrodzie;</li> <li>wyjaśnia znaczenie własności wody dla życia na Ziemi;</li> <li>opisuje znaczenie wody w przemyśle i technice;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>temperaturą w sytuacjach typowych;</li> <li>opisuje topnienie i krzepnięcie za pomocą pojęć temperatury topnienia, ciepła topnienia;</li> <li>opisuje parowanie i skraplanie za pomocą pojęć <i>ciepło parowania</i>, <i>temperatura krytyczna</i>;</li> <li>opisuje wrzenie, definiuje temperaturę wrzenia;</li> <li>wyjaśnia znaczenie wartości ciepła przemiany fazowej;</li> <li>przedstawia na wykresie zależności temperatury od ciepła pobranego oraz proces zmiany stanów skupienia wody;</li> <li>korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach typowych;</li> <li>odróżnia ciepło dostarczone od oddanego przez substancję w zadanych sytuacjach;</li> <li>sporządza równanie bilansu cieplnego w sytuacjach typowych;</li> <li>wykorzystuje zasadę bilansu cieplnego w sytuacjach typowych;</li> <li>organizuje stanowisko pomiarowe;</li> <li>formułuje równanie bilansu cieplnego</li> <li>oblicza odpowiednie niepewności pomiarowe;</li> <li>formułuje wnioski na temat zgodności otrzymanych wyników z przewidywaniami;</li> <li>wymienia sposoby pomiaru wartości energetycznej paliw i żywności;</li> <li>wyjaśnia znaczenie wartości energetycznej;</li> <li>korzysta z wartości energetycznej paliw i żywności w sytuacjach życia codziennego;</li> <li>opisuje budowę cząsteczkową wody;</li> <li>opisuje własności fizyczne wody na podstawie jej budowy cząsteczkowej;</li> <li>demonstruje doświadczalnie wybrane własności fizyczne wody;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>żywności w sytuacjach problemowych;</li> <li>wyjaśnia znaczenie budowy cząsteczkowej wody;</li> <li>wyjaśnia rozszerzalność termiczną wody;</li> <li>demonstruje doświadczalnie istnienie napięcia powierzchniowego;</li> </ul>	

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<b>DZIAŁ II: DRGANIA MECHANICZNE</b>					
17. Sprężystość ciał. Prawo Hooke'a.	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>sprężystość</i>;</li> <li>formuluje prawo Hooke'a;</li> <li>definiuje siłę sprężystości;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje pojęcie <i>sprężystość kształtu, sprężystość objętości</i>;</li> <li>opisuje zależność pomiędzy siłą sprężystości i wydłużeniem;</li> <li>wykorzystuje pojęcie <i>siła sprężystości</i> w sytuacjach typowych;</li> <li>podaje przykłady praktycznego zastosowania sprężystości;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje przykłady sprężystości kształtu, sprężystości objętości;</li> <li>wyjaśnia znaczenie prawa Hooke'a;</li> <li>wyjaśnia zależność pomiędzy siłą sprężystości i wydłużeniem;</li> <li>wyjaśnia znaczenie współczynnika sprężystości;</li> <li>wykorzystuje siłę sprężystości w do obliczania parametrów ruchu ciała w sytuacjach typowych;</li> <li>opisuje znaczenie pojęć opisujących ruch drgający: <i>amplituda drgań, okres drgań</i>;</li> <li>oblicza parametry ruchu drgającego w sytuacjach prostych;</li> <li>stosuje zasadę zachowania energii do obliczania całkowitej energii w ruchu drgającym;</li> <li>wykorzystuje opis przemian energii w ruchu drgającym w sytuacjach typowych;</li> <li>wyjaśnia niezależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od amplitudy drgań;</li> <li>wyjaśnia zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od masy;</li> <li>analizuje wyniki pomiarów, formułuje wnioski;</li> <li>opisuje wpływ wartości siły tłumiącej na drgania;</li> <li>oblicza amplitudę drgań wymuszonych;</li> <li>oblicza okres własnych w sytuacjach typowych;</li> <li>wyjaśnia znaczenia okresu drgań własnych;</li> <li>opisuje warunki zaistnienia zjawiska rezonansu;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje wydłużenie</li> <li>opisuje zależność pomiędzy siłą sprężystości i wydłużeniem;</li> <li>wyjaśnia znaczenie współczynnika sprężystości, podaje jego jednostkę;</li> <li>wykorzystuje siłę sprężystości do obliczania parametrów ruchu ciała w sytuacjach problemowych;</li> <li>opisuje etapy ruchu drgającego z uwzględnieniem sił działających na ciało na poszczególnych etapach ruchu;</li> <li>oblicza parametry ruchu drgającego w sytuacjach problemowych;</li> <li>wykorzystuje opis przemian energii w ruchu drgającym w sytuacjach problemowych;</li> <li>planuje doświadczenie;</li> <li>oblicza niepewności pomiarowe;</li> <li>formułuje proste teorie fizyczne na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań;</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na wykorzystaniem wzoru na okres drgań wahadła sprężynowego w sytuacjach typowych;</li> <li>oblicza okres drgań własnych w sytuacjach problemowych;</li> <li>prezentuje zjawisko rezonansu mechanicznego;</li> <li>wykorzystuje drgania tłumione, drgania wymuszone i rezonans w sytuacjach problemowych;</li> </ul>	<p>Uczeń:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje wydłużenie jako wielkość wektorową;</li> <li>definiuje naprężenie i formuluje prawo Hooke'a z wykorzystaniem pojęcia naprężenia;</li> <li>opisuje ruch harmoniczny;</li> <li>oblicza parametry ruchu drgającego w sytuacjach o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające</li> <li>wykazuje doświadczalnie, że okres drgań ciężarka na sprężynie jest proporcjonalny do pierwiastka z masy ciężarka i odwrotnie proporcjonalny do pierwiastka współczynnika sprężystości;</li> <li>sporządza sprawozdanie z wykonania doświadczenia;</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na okres drgań wahadła sprężynowego w sytuacjach problemowych;</li> <li>opisuje krzywą rezonansową;</li> <li>opisuje wpływ tłumienia na drgania wymuszone;</li> </ul>
18. Ruch drgający. Wielkości opisujące ruch drgający.	<ul style="list-style-type: none"> <li>definiuje współczynnik sprężystości, podaje jego jednostkę;</li> <li>definiuje ruch drgający;</li> <li>definiuje pojęcia opisujące ruch drgający: <i>położenie równowagi, wychylenie</i>;</li> <li>podaje przykłady ruchu drgającego;</li> <li>opisuje zmiany energii kinetycznej oraz energii potencjalnej grawitacji w ruchu wahadła;</li> <li>definiuje energię potencjalną sprężystości;</li> <li>wykorzystuje pojęcia związane z ruchem drgającym do opisu ruchu w prostych sytuacjach;</li> <li>prawidłowo wykonuje pomiary zgodnie z instrukcją;</li> <li>zapisuje wyniki pomiarów;</li> <li>definiuje drgania tłumione;</li> <li>podaje przykłady drgań tłumionych;</li> <li>definiuje drgania własne oraz drgania wymuszone;</li> <li>definiuje rezonans mechaniczny;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje pojęcia związane z ruchem drgającym do opisu ruchu w zadanej sytuacji;</li> <li>zauważa niezależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od amplitudy drgań;</li> <li>zauważa zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od masy;</li> <li>prawidłowo zapisuje wyniki pomiarów, z uwzględnieniem niepewności pomiarowych;</li> <li>opisuje siłę tłumiącą drgania;</li> <li>podaje przykłady drgań słabo tłumionych i gasnących;</li> <li>opisuje siłę wymuszającą drgania;</li> <li>wyjaśnia znaczenie zjawiska rezonansu mechanicznego w życiu codziennym;</li> <li>podaje przykłady zjawiska rezonansu i jego zastosowania;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje etapy ruchu drgającego;</li> <li>opisuje zmiany energii kinetycznej oraz energii potencjalnej; sprężystości w ruchu ciężarka na sprężynie;</li> <li>stosuje zasadę zachowania energii do opisywania całkowitej energii w ruchu drgającym;</li> <li>wykorzystuje pojęcia związane z ruchem drgającym do opisu ruchu w zadanej sytuacji;</li> <li>zauważa niezależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od amplitudy drgań;</li> <li>zauważa zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od masy;</li> <li>analizuje wyniki pomiarów, formułuje wnioski;</li> <li>opisuje wpływ wartości siły tłumiącej na drgania;</li> <li>oblicza amplitudę drgań wymuszonych;</li> <li>oblicza okres własnych w sytuacjach typowych;</li> <li>wyjaśnia znaczenia okresu drgań własnych;</li> <li>opisuje warunki zaistnienia zjawiska rezonansu;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje etapy ruchu drgającego z uwzględnieniem sił działających na ciało na poszczególnych etapach ruchu;</li> <li>oblicza parametry ruchu drgającego w sytuacjach problemowych;</li> <li>wykorzystuje opis przemian energii w ruchu drgającym w sytuacjach problemowych;</li> <li>planuje doświadczenie;</li> <li>oblicza niepewności pomiarowe;</li> <li>formułuje proste teorie fizyczne na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań;</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na wykorzystaniem wzoru na okres drgań wahadła sprężynowego w sytuacjach typowych;</li> <li>oblicza okres drgań własnych w sytuacjach problemowych;</li> <li>prezentuje zjawisko rezonansu mechanicznego;</li> <li>wykorzystuje drgania tłumione, drgania wymuszone i rezonans w sytuacjach problemowych;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje etapy ruchu drgającego z uwzględnieniem sił działających na ciało na poszczególnych etapach ruchu;</li> <li>oblicza parametry ruchu drgającego w sytuacjach problemowych;</li> <li>wykorzystuje opis przemian energii w ruchu drgającym w sytuacjach problemowych;</li> <li>planuje doświadczenie;</li> <li>oblicza niepewności pomiarowe;</li> <li>formułuje proste teorie fizyczne na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań;</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe z wykorzystaniem wzoru na wykorzystaniem wzoru na okres drgań wahadła sprężynowego w sytuacjach problemowych;</li> <li>opisuje krzywą rezonansową;</li> <li>opisuje wpływ tłumienia na drgania wymuszone;</li> </ul>
19. Ruch wahadła sprężynowego.					
20. Badanie wahadła sprężynowego. Przemiany energii w ruchu drgającym.					
21. Drgania wymuszone i tłumione.. Rezonans.					
22. Powtórzenie wiadomości z działu: Drgania mechaniczne”.					
23. Sprawdzenie wiadomości z działu: „Drgania mechaniczne”..					



Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
<b>DZIAŁ IV: OPTYKA FALOWA</b>					
30. Światło jako fala. Odbicie i załamanie światła.	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>rozumie, że światło białe jest falą elektromagnetyczną;</li> <li>definiuje promień światła;</li> <li>formułuje prawa odbicia i załamania;</li> <li>podaje przykłady występowania zjawisk odbicia i załamania światła;</li> <li>definiuje współczynnik załamania światła;</li> <li>podaje przykłady występowania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia;</li> <li>definiuje kąt graniczny;</li> <li>definiuje światło spolaryzowane;</li> <li>definiuje polaryzator;</li> <li>wymienia różne metody uzyskiwania światła spolaryzowanego;</li> <li>rozumie, iż światło białe jest sumą fal świetlnych o różnych długościach;</li> <li>definiuje pryzmat;</li> <li>wymienia zastosowania zjawiska rozszczepienia światła;</li> <li>opisuje zjawisko rozproszenia światła;</li> <li>opisuje i wyjaśnia zjawisko mirażu;</li> <li>zauważa zjawiska optyczne w przyrodzie;</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje światło białe jako falę elektromagnetyczną;</li> <li>opisuje zjawisko odbicia i załamania światła;</li> <li>opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia;</li> <li>wyjaśnia znaczenie zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia;</li> <li>podaje przykłady występowania i wykorzystania zjawiska całkowitego wewnętrznego odbicia w technice;</li> <li>opisuje zjawisko polaryzacji światła;</li> <li>podaje przykłady polaryzatorów;</li> <li>opisuje znaczenie polaryzacji światła w technice;</li> <li>opisuje istotę światła białego jako fali elektromagnetycznej o określonym zakresie długości fali;</li> <li>opisuje widmo światła białego;</li> <li>opisuje mechanizm powstawania zjawiska rozszczepiania światła w pryzmacie;</li> <li>opisuje mechanizm powstawania tęczy;</li> <li>opisuje zjawisko mirażu;</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje prawa odbicia i załamania w sytuacjach prostych;</li> <li>wyjaśnia znaczenie współczynnika załamania światła;</li> <li>wyjaśnia znaczenie kąta granicznego;</li> <li>wykorzystuje kąt graniczny do opisu zjawisk w sytuacjach prostych;</li> <li>wyjaśnia zasadę działania światłowodu;</li> <li>opisuje różne metody uzyskiwania światła spolaryzowanego;</li> <li>szacuje długość fali świetlnej w zależności od barwy światła;</li> <li>opisuje mechanizm powstawania zjawiska rozszczepiania światła w pryzmacie;</li> <li>opisuje budowę spektroskopu;</li> <li>wyjaśnia wpływ barwy światła (długości fali) na rozproszenie;</li> <li>wyjaśnia kolor nieba oraz zjawisko czerwono zachodzącego Słońca;</li> <li>wyjaśnia zjawisko mirażu;</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje prawa odbicia i załamania w sytuacjach problemowych;</li> <li>wykorzystuje kąt graniczny do opisu zjawisk w sytuacjach problemowych;</li> <li>prezentuje działanie polaryzatora i układu polaryzatorów;</li> <li>opisuje mechanizm powstawania zjawiska rozszczepiania światła na siatce dyfrakcyjnej;</li> <li>opisuje zasadę działania spektroskopu;</li> <li>opisuje mechanizm widzenia barw;</li> <li>opisuje zjawisko iryzacji, korzystając z interferencji światła;</li> <li>opisuje zjawiska optyczne w przyrodzie, wykorzystując pojęcia fizyczne;</li> </ul>	Uczeń: <ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje prawa odbicia i załamania w sytuacjach o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>wykorzystuje kąt graniczny do opisu zjawisk w sytuacjach o podwyższonym stopniu trudności;</li> <li>posługuje się pojęciem natężenia fali;</li> <li>definiuje kąt Brewstera;</li> <li>rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;</li> </ul>
31. Całkowite wewnętrzne odbicie.					
32. Dyfrakcja i interferencja fal świetlnych.					
33. Polaryzacja i rozszczepienie światła.					
34. Zjawiska optyczne w przyrodzie.					
35. Powtórzenie wiadomości z działu: „Optyka falowa”.					
36. Sprawdzian wiadomości z działu: „Optyka falowa”.					