

Plan wynikowy z wymaganiami edukacyjnymi przedmiotu fizyka w zakresie podstawowym dla II klasy liceum ogólnokształcącego i technikum

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania konieczne (ocena dopuszczająca)	Wymagania podstawowe (ocena dostateczne)	Wymagania rozszerzające (ocena dobra)	Wymagania dopełniające (ocena bardzo dobra)	Wymagania wykraczające (ocena celująca)
Dział 1. Drgania					
1.1. Sprężystość ciał	Uczeń: definiuje pojęcie <i>sprężystość</i>	Uczeń: - definiuje pojęcie <i>sprężystość kształtu, sprężystość objętości</i> - opisuje zależność pomiędzy siłą sprężystości i wydłużeniem - wykorzystuje pojęcie <i>siła sprężystości</i> w sytuacjach typowych - podaje przykłady praktycznego zastosowania sprężystości	Uczeń: podaje przykłady sprężystości kształtu, sprężystości objętości	Uczeń: - definiuje wydłużenie - opisuje zależność pomiędzy siłą sprężystości i wydłużeniem - wyjaśnia znaczenie współczynnika sprężystości, podaje jego jednostkę - wykorzystuje siłę sprężystości do obliczania parametrów ruchu ciała w sytuacjach problemowych	Uczeń: - definiuje wydłużenie jako wielkość wektorową - rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
1.2. Ruch drgający	Uczeń: - definiuje ruch drgający - definiuje pojęcia opisujące ruch drgający: <i>położenie równowagi, wychylenie</i> - podaje przykłady ruchu drgającego	Uczeń: - definiuje pojęcia opisujące ruch drgający: <i>amplituda drgań, okres drgań</i> - opisuje etapy ruchu drgającego	Uczeń: - opisuje znaczenie pojęć opisujących ruch drgający: <i>amplituda drgań, okres drgań</i> - oblicza parametry ruchu drgającego w sytuacjach prostych	Uczeń: - opisuje etapy ruchu drgającego z uwzględnieniem sił działających na ciało na poszczególnych etapach ruchu - oblicza parametry ruchu drgającego w	Uczeń: - opisuje ruch harmoniczny - rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające

				sytuacjach problemowych	
1.3. Przemiany energii w ruchu drgającym	Uczeń: - opisuje zmiany energii kinetycznej oraz energii potencjalnej grawitacji w ruchu wahadła - definiuje energię potencjalną sprężystości	Uczeń: - opisuje zmiany energii kinetycznej oraz energii potencjalnej sprężystości w ruchu ciężarka na sprężynie - stosuje zasadę zachowania energii do opisywania całkowitej energii w ruchu drgającym	Uczeń: - stosuje zasadę zachowania energii do obliczania całkowitej energii w ruchu drgającym - wykorzystuje opis przemian energii w ruchu drgającym w sytuacjach typowych	Uczeń: wykorzystuje opis przemian energii w ruchu drgającym w sytuacjach problemowych	Uczeń: rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
1.4. Badanie ruchu drgającego	Uczeń: - wykorzystuje pojęcia związane z ruchem drgającym do opisu ruchu w prostych sytuacjach - prawidłowo wykonuje pomiary zgodnie z instrukcją - zapisuje wyniki pomiarów	Uczeń: - wykorzystuje pojęcia związane z ruchem drgającym do opisu ruchu w zadanej sytuacji zauważa niezależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od amplitudy drgań - zauważa zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od masy - prawidłowo zapisuje wyniki pomiarów, z uwzględnieniem niepewności pomiarowych	Uczeń: wyjaśnia niezależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od amplitudy drgań - wyjaśnia zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od masy - analizuje wyniki pomiarów, formułuje wnioski	Uczeń: - planuje doświadczenie oblicza niepewności pomiarowe - formułuje proste teorie fizyczne na podstawie wniosków z przeprowadzonych badań	Uczeń: - wykazuje doświadczalnie, że okres drgań ciężarka na sprężynie jest proporcjonalny do pierwiastka z masy ciężarka i odwrotnie proporcjonalny do pierwiastka współczynnika sprężystości - sporządza sprawozdanie z wykonania doświadczenia

1.5. Drgania tłumione i wymuszone. Rezonans	Uczeń: definiuje rezonans mechaniczny	Uczeń: - wyjaśnia znaczenie zjawiska rezonansu mechanicznego w życiu codziennym - podaje przykłady zjawiska rezonansu i jego zastosowania	Uczeń: opisuje warunki zaistnienia zjawiska rezonansu	Uczeń: - prezentuje zjawisko rezonansu mechanicznego - wykorzystuje rezonans w sytuacjach problemowych	Uczeń: - opisuje krzywą rezonansową - opisuje wpływ tłumienia na drgania wymuszone
Dział 2. Termodynamika					
2.1. Rozszerzalność cieplna ciał stałych	Uczeń: - definiuje rozszerzalność cieplną - definiuje rozszerzalność liniową - definiuje termiczny współczynnik rozszerzalności liniowej - podaje przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych	Uczeń: - zapisuje zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych - wyjaśnia znaczenie rozszerzalności cieplnej ciał stałych w technice i życiu codziennym - podaje pozytywne i negatywne przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych	Uczeń: - wyjaśnia zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych - wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych w sytuacjach typowych - wyjaśnia znaczenie termicznego współczynnika rozszerzalności liniowej - podaje przykłady zastosowania zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych	Uczeń: - wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i wymiarami liniowymi ciał stałych w sytuacjach problemowych - demonstruje zjawisko rozszerzalności cieplnej ciał stałych	Uczeń: rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające

			• podaje przykłady zapobiegania skutkom występowania zjawiska rozszerzalności cieplnej ciał stałych		
2.2. Rozszerzalność cieplna cieczy i gazów	Uczeń: • definiuje rozszerzalność objętościową • definiuje termiczny współczynnik rozszerzalności objętościowej • podaje przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej cieczy i gazów	Uczeń: • zapisuje zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów • wyjaśnia znaczenie rozszerzalności cieplnej cieczy i gazów w technice i życiu codziennym, • podaje pozytywne i negatywne przykłady zjawiska rozszerzalności cieplnej cieczy i gazów	Uczeń: • wyjaśnia zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów • wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów w sytuacjach typowych • wyjaśnia znaczenie termicznego współczynnika rozszerzalności objętościowej • podaje przykłady zastosowania zjawiska rozszerzalności cieplnej cieczy i gazów	Uczeń: • wykorzystuje zależność pomiędzy temperaturą i objętością cieczy i gazów w sytuacjach problemowych • demonstruje zjawisko rozszerzalności cieplnej cieczy i gazów	Uczeń: • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
2.3. Energia wewnętrzna i ciepło	Uczeń: • definiuje energię wewnętrzną • definiuje ciepło	Uczeń: • wymienia czynniki, od których zależy	Uczeń: • opisuje zależność energii wewnętrznej od temperatury,	Uczeń: • wyjaśnia różnicę między energią	Uczeń: • wyjaśnia historyczne poglądy na temat

		energia wewnętrzną ciała • zapisuje jednostkę ciepła	wielkości, stanu skupienia i składu chemicznego ciała	wewnętrzną i ciepłem	energii wewnętrznej i ciepła
2.4. Metody przekazywania energii	Uczeń: • definiuje przewodnictwo cieplne • definiuje konwekcję i promieniowanie cieplne	Uczeń: • podaje przykłady występowania przewodnictwa cieplnego w życiu codziennym • podaje przykłady występowania konwekcji i promieniowania cieplnego w życiu codziennym	Uczeń: • opisuje zależność między ciepłem dostarczonym a zmianą temperatury • podaje przykłady wykorzystania przewodnictwa cieplnego konwekcji i promieniowania cieplnego w życiu codziennym	Uczeń: • prezentuje zjawiska przewodnictwa cieplnego i konwekcji	Uczeń: • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
2.5. Pierwsza zasada termodynamiki	Uczeń: • podaje przykłady przekazywania energii w formie ciepła i w formie pracy • formułuje zasadę równoważności ciepła i pracy • formułuje pierwszą zasadę termodynamiki	Uczeń: • wyjaśnia różnice pomiędzy pojęciami energii, ciepła i pracy • wskazuje przykłady przekazywania energii w formie ciepła i w formie pracy • opisuje pierwszą zasadę termodynamiki jako zasadę zachowania energii	Uczeń: • wyjaśnia zasadę równoważności ciepła i pracy • wyjaśnia znaczenie pierwszej zasady termodynamiki i formułuje płynące z niej wnioski • wykorzystuje pierwszą zasadę termodynamiki oraz pojęcia energii wewnętrznej, pracy i ciepła w sytuacjach typowych	Uczeń: • podaje przykłady działania I zasady termodynamiki • wykorzystuje pierwszą zasadę termodynamiki oraz pojęcia energii wewnętrznej, pracy i ciepła w sytuacjach problemowych	Uczeń: • wyjaśnia znaczenie wniosków z I zasady termodynamiki • opisuje kalorie jako jednostkę ciepła • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające

2.6. Ciepło właściwe	Uczeń: - definiuje ciepło właściwe i podaje jego jednostkę - rozumie zależności pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą	Uczeń: - wyjaśnia znaczenie ciepła właściwego - interpretuje wartość ciepła właściwego jako skłonność ciała do zmiany temperatury	Uczeń: wykorzystuje zależności pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą w sytuacjach typowych	Uczeń: wykorzystuje zależności pomiędzy ciepłem dostarczonym lub pobranym z substancji a jej temperaturą w sytuacjach problemowych	Uczeń: rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
2.7. Przemiany fazowe	Uczeń: - wymienia stany skupienia - definiuje przemianę fazową - wymienia przemiany fazowe - podaje przykłady przemian fazowych w życiu codziennym	Uczeń: - opisuje stany skupienia, podaje przykłady różnych stanów skupienia substancji - opisuje przemiany fazowe, rozumie różnicę między parowaniem i wrzeniem - podaje przykłady zjawisk związanych z przemianami fazowymi - definiuje ciepło przemiany fazowej	Uczeń: - opisuje topnienie i krzepnięcie za pomocą pojęć temperatury topnienia, ciepła topnienia - opisuje parowanie i skraplanie za pomocą pojęć <i>ciepło parowania</i>, <i>temperatura krytyczna</i> - opisuje wrzenie, definiuje temperaturę wrzenia - wyjaśnia znaczenie wartości ciepła przemiany fazowej - przedstawia na wykresie zależności temperatury od ciepła pobranego	Uczeń: - wyjaśnia wykres zależności temperatury od ciepła pobranego oraz proces zmiany stanów skupienia - korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach problemowych	Uczeń: - opisuje plazmę jako czwarty stan skupienia - opisuje przemiany fazowe, korzystając z pojęć kinetyczno-molekularnej teorii budowy materii - rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające

			oraz proces zmiany stanów skupienia wody • korzysta z ciepła przemiany fazowej w sytuacjach typowych		
2.8. Wyznaczanie ciepła właściwego metalu	Uczeń: • przeprowadza zadane pomiary • zapisuje prawidłowo wyniki pomiarów • wykonuje wskazane obliczenia	Uczeń: • mierzy odpowiednie wielkości fizyczne niezbędne do wyznaczenia ciepła właściwego badanego metalu • prawidłowo zapisuje wyniki pomiarów, z uwzględnieniem niepewności pomiarowych • za pomocą równania bilansu cieplnego oblicza wartość ciepła właściwego badanego metalu • porównuje otrzymane wyniki z wartościami z tablic fizykochemicznych	Uczeń: • organizuje stanowisko pomiarowe • formułuje równanie bilansu cieplnego • oblicza odpowiednie niepewności pomiarowe • formułuje wnioski na temat zgodności otrzymanych wyników z przewidywaniami	Uczeń: • planuje i wykonuje doświadczenie • zapisuje samodzielnie końcowy wynik doświadczenia z uwzględnieniem niepewności pomiarowej • sporządza sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia	Uczeń: • wskazuje przyczyny powstawania błędów pomiarowych w doświadczeniu oraz sposoby ich redukcji
2.9. Woda i jej właściwości	Uczeń: • wymienia właściwości fizyczne wody	Uczeń: • opisuje właściwości fizyczne wody	Uczeń: • opisuje budowę cząsteczkową wody	Uczeń: • wyjaśnia znaczenie budowy cząsteczkowej wody	Uczeń: • rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza

	- definiuje pojęcie <i>napięcie powierzchniowe</i> i wyjaśnia jego znaczenie - opisuje rolę wody w przyrodzie - opisuje znaczenie własności wody dla życia na Ziemi	- wyjaśnia znaczenie własności fizycznych wody - opisuje rozszerzalność termiczną wody - wyjaśnia znaczenie napięcia powierzchniowego - wyjaśnia rolę wody w przyrodzie - wyjaśnia znaczenie własności wody dla życia na Ziemi - opisuje znaczenie wody w przemyśle i technice	- opisuje własności fizyczne wody na podstawie jej budowy - demonstruje doświadczalnie wybrane własności fizyczne wody	- wyjaśnia rozszerzalność termiczną wody - demonstruje doświadczalnie istnienie napięcia powierzchniowego	wymagania dopełniające
Dział 3. Elektrostatyka					
3.1. Ładunek elektryczny. Zasada zachowania ładunku	Uczeń: - wymienia elementy elektrycznej teorii budowy materii (elektron, proton, neutron) - definiuje ładunek i ładunek elementarny - podaje przykłady elektryzowania się ciał - formułuje zasadę zachowania ładunku	Uczeń: - wymienia założenia elektrycznej teorii budowy materii - wymienia jednostkę ładunku - opisuje zjawisko elektryzowania ciał - wymienia sposoby elektryzowania ciał - wyjaśnia znaczenie zasady zachowania ładunku w	Uczeń: - opisuje założenia elektrycznej teorii budowy materii - opisuje sposoby elektryzowania ciał - wyjaśnia znaczenie zasady zachowania ładunku w sytuacjach praktycznych - wykorzystuje zasadę zachowania ładunku	Uczeń: - demonstruje sposoby elektryzowania się ciał - wykorzystuje zasadę zachowania ładunku w sytuacjach problemowych	Uczeń: - opisuje budowę materii, wykorzystując pojęcia cząstek elementarnych - wymienia ograniczenia zasady zachowania ładunku

		sytuacjach życia codziennego	w sytuacjach typowych		
3.2. Prawo Coulomba	Uczeń: - definiuje przenikalność elektryczną - formułuje prawo Coulomba - podaje wartość stałej Coulomba	Uczeń: - opisuje oddziaływanie elektryczne pomiędzy ciałami naładowanymi jednoimiennie i różnoimiennie - zapisuje zależność opisującą prawo Coulomba	Uczeń: - wyjaśnia znaczenie przenikalności elektrycznej - zapisuje zależność między przenikalnością elektryczną i stałą Coulomba - wykorzystuje prawo Coulomba w sytuacjach typowych	Uczeń: - wykorzystuje prawo Coulomba w sytuacjach problemowych - demonstruje doświadczalnie prawo Coulomba	Uczeń: rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
3.3. Pole elektryczne	Uczeń: - definiuje pole elektryczne - definiuje ładunek źródłowy i ładunek próbny - rysuje linie pola elektrycznego	Uczeń: - wskazuje ładunek źródłowy i ładunek próbny w zadanych sytuacjach - opisuje pole centralne i jednorodne	Uczeń: - definiuje natężenie pola elektrycznego - wykorzystuje pojęcie pola elektrycznego w sytuacjach typowych	Uczeń: wykorzystuje pojęcie pola elektrycznego w sytuacjach problemowych	Uczeń: - oblicza natężenie pola elektrostatycznego - rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające
3.4. Obserwacja linii sił pola elektrycznego	Uczeń: - przeprowadza zadane pomiary - sporządza rysunek linii pola elektrycznego badanego w doświadczeniu	Uczeń: - porównuje otrzymane wyniki z przewidywaniami - prawidłowo przedstawia wyniki doświadczenia	Uczeń: - organizuje stanowisko pomiarowe - formułuje wnioski na temat zgodności otrzymanych wyników z przewidywaniami	Uczeń: - planuje i wykonuje doświadczenie - sporządza sprawozdanie z przeprowadzonego doświadczenia	Uczeń: - wskazuje przyczyny ewentualnych rozbieżności otrzymanych wyników z przewidywaniami - rozumie zasadę działania maszyny elektrostatycznej lub

					generatora van der Graffa
3.5. Kondensatory	Uczeń: - definiuje pojemność elektryczną - definiuje kondensator, kondensator płaski - rysuje linie pola elektrostatycznego między okładkami kondensatora	Uczeń: - wyjaśnia znaczenie wartości pojemności elektrycznej - definiuje kondensator, kondensator płaski - opisuje jakościowo pole elektryczne między okładkami kondensatora - opisuje kondensator jako urządzenie gromadzące energię	Uczeń: - oblicza pojemność elektryczną kondensatora w sytuacjach prostych - demonstruje przekaz energii podczas rozładowywania kondensatora	Uczeń: - oblicza napięcie pomiędzy okładkami kondensatora - podaje przykłady zastosowania kondensatora	Uczeń: - oblicza natężenie pola elektrycznego między okładkami kondensatora - rozwiązuje zadania problemowe wykraczające poza wymagania dopełniające