**Przedmiotowy system oceniania FIZYKA klasa III**

Uwaga! Szczegółowe warunki i sposób oceniania określa statut szkoły

# Zasady ogólne

1. Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń powinien wykonać zadania **obowiązkowe** (na stopień dopuszczający - łatwe; na stopień dostateczny - umiarkowanie trudne); niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. wykonywanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów, przy czym na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający - przy pomocy nauczyciela lub innych uczniów).
2. Czynności wymagane na poziomach wymagań **wyższych** niż poziom podstawowy uczeń powinien wykonać **samodzielnie** (na stopień dobry niekiedy może jeszcze korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
3. W wypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **dodatkowe** (na stopień dobry - umiarkowanie trudne; na stopień bardzo dobry - trudne).
4. Wymagania umożliwiające uzyskanie stopnia **celującego** obejmują wymagania na stopień bardzo dobry (uczeń jest twórczy, rozwiązuje zadania problemowe w sposób niekonwencjonalny; potrafi dokonać syntezy wiedzy, a na tej podstawie sformułować hipotezy badawcze i zaproponować sposób ich weryfikacji; samodzielnie prowadzi badania o charakterze naukowym; z własnej inicjatywy pogłębia wiedzę, korzystając z różnych źródeł; poszukuje zastosowań wiedzy w praktyce; dzieli się wiedzą z innymi uczniami; osiąga sukcesy w konkursach pozaszkolnych z dziedziny fizyki lub w olimpiadzie fizycznej).

# Wymagania ogólne – uczeń:

* wykorzystuje pojęcia i wielkości fizyczne do opisu zjawisk i wskazuje ich przykłady w otoczeniu,
* rozwiązuje problemy, wykorzystując prawa i zależności fizyczne,
* planuje i przeprowadza obserwacje i doświadczenia, wnioskuje na podstawie ich wyników,
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych, w tym tekstów popularnonaukowych.

Ponadto:

* + sprawnie się komunikuje i stosuje terminologię właściwą dla fizyki,
	+ kreatywnie rozwiązuje problemy z dziedziny fizyki, **świadomie** wykorzystując metody i narzędzia wywodzące się z informatyki,
	+ posługuje się nowoczesnymi technologiami informacyjno-komunikacyjnymi,
	+ samodzielnie dociera do informacji, dokonuje ich selekcji, syntezy i wartościowania; rzetelnie korzysta z różnych źródeł informacji, w tym z internetu,
	+ uczy się systematycznie, buduje prawidłowe związki przyczynowo-skutkowe, porządkuje i pogłębia zdobytą wiedzę,
	+ współpracuje w grupie i realizuje projekty edukacyjne z dziedziny fizyki lub astronomii.

# Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie

(wymagania na kolejne stopnie się **kumulują** - obejmują również wymagania na stopnie niższe)

Symbolem D oznaczono treści spoza podstawy programowej; doświadczenia obowiązkowe zapisano pogrubioną czcionką

| Ocena |
| --- |
| **Stopień dopuszczający** | Stopień dostateczny | Stopień dobry | Stopień bardzo dobry |
| 7. Termodynamika |
| **Uczeń:*** informuje, czym zajmuje się termodynamika; porównuje właściwości substancji w różnych stanach skupienia wynikające z ich budowy mikroskopowej; analizuje jakościowo związek między temperaturą a średnią energią kinetyczną cząsteczek
* informuje, że energię układu można zmienić, wykonując nad nim pracę lub przekazując mu energię w postaci ciepła
* posługuje się pojęciem *ciepła właściwego* wraz z jego jednostką; porównuje ciepła właściwe różnych substancji
* posługuje się skalami temperatur Celsjusza i Kelvina oraz pojęciem *mocy*
* rozróżnia i nazywa zmiany stanów skupienia; analizuje i opisuje zjawiska: topnienia, krzepnięcia, wrzenia, skraplania, sublimacji i resublimacji jako procesy, w których dostarczanie energii w postaci ciepła nie powoduje zmiany temperatury; wskazuje przykłady przemian fazowych w otaczającej rzeczywistości
* informuje, że topnienie i parowanie wymagają dostarczenia energii, natomiast podczas krzepnięcia i skraplania wydziela się energia
* porównuje wartości energetyczne wybranych pokarmów
* informuje, od czego zależy zapotrzebowanie energetyczne człowieka
* wymienia szczególne własności wody oraz ich konsekwencje dla życia na Ziemi, wskazuje odpowiednie przykłady w otaczającej rzeczywistości
* przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
* ilustruje model zjawiska dyfuzji, bada jakościowo szybkość topnienia lodu
* bada proces topnienia lodu, obserwuje szybkość wydzielania gazu, wykazuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia zewnętrznego;

przedstawia, opisuje i analizuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski* rozwiązuje proste zadania lub problemy:
	+ dotyczące energii wewnętrznej i zjawiska dyfuzji
	+ dotyczące rozszerzalności cieplnej
	+ z wykorzystaniem pojęcia *ciepła właściwego*
	+ związane z przemianami fazowymi
	+ związane z wykorzystaniem ciepła przemiany fazowej
	+ z wykorzystaniem bilansu cieplnego
	+ dotyczące wartości energetycznej paliw i żywności
	+ dotyczące szczególnych własności wody;

w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przelicza jednostki, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących; ustala odpowiedzi; czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania | **Uczeń:*** opisuje zjawisko dyfuzji jako skutek chaotycznego ruchu cząsteczek; wskazuje przykłady tego zjawiska w otaczającej rzeczywistości
* odróżnia przekaz energii w postaci ciepła między układami o różnych temperaturach od przekazu energii w formie pracy
* posługuje się pojęciem *energii wewnętrznej*; analizuje pierwszą zasadę termodynamiki jako zasadę zachowania energii
* opisuje zjawisko rozszerzalności cieplnej: liniowej ciał stałych oraz objętościowej gazów i cieczy; wskazuje przykłady tego zjawiska w otaczającej rzeczywistości
* omawia znaczenie rozszerzalności cieplnej ciał stałych; wskazuje przykłady wykorzystania rozszerzalności objętościowej gazów i cieczy oraz jej skutków
* interpretuje pojęcie *ciepła właściwego* i stosuje je do obliczeń oraz do wyjaśniania zjawisk
* wykorzystuje pojęcie *ciepła właściwego* do obliczania energii potrzebnej do ogrzania ciała lub do obliczania energii oddanej przez stygnące ciało; uzasadnia równość tych energii na podstawie zasady zachowania energii
* opisuje przykłady przemian fazowych w otaczającej rzeczywistości
* odróżnia ciała o budowie krystalicznej od ciał bezpostaciowych; ilustruje na schematycznych rysunkach zależność temperatury od dostarczanego ciepła dla ciał krystalicznych i bezpostaciowych
* posługuje się pojęciem *ciepła przemiany fazowe*j (ciepła topnienia i ciepła parowania) wraz z jego jednostką, interpretuje to pojęcie oraz stosuje je do obliczeń; wskazuje przykłady wykorzystania przemian fazowych
* analizuje i wyznacza energię przekazaną podczas zmiany temperatury i zmiany stanu skupienia
* wyjaśnia, na czym polega bilans cieplny; analizuje go jako zasadę zachowania energii oraz stosuje do obliczeń
* wykorzystuje pojęcia *ciepła właściwego* oraz *ciepła przemiany fazowej* w analizie bilansu cieplnego
* posługuje się pojęciem *wartości energetycznej paliw*, podaje jej jednostkę dla paliw: stałych, gazowych i płynnych
* posługuje się pojęciem *wartości energetycznej żywnośc*i wraz z jej jednostką, stosuje to pojęcie do obliczeń
* odróżnia wartość energetyczną od wartości odżywczej
* omawia szczególne własności wody oraz ich konsekwencje dla życia na Ziemi; uzasadnia, że woda łagodzi klimat
* opisuje nietypową rozszerzalność cieplną wody
* przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
* **demonstruje rozszerzalność cieplną wybranych ciał stałych**
* wyznacza sprawność czajnika elektrycznego o znanej mocy
* bada wpływ soli na topnienie lodu
* **doświadczalnie wyznacza ciepło właściwe metalu, posługując się bilansem cieplnym**; opracowuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem informacji o niepewności;

przedstawia, opisuje i analizuje wyniki obserwacji lub pomiarów, wskazuje przyczyny niepewności pomiarowych; formułuje wnioski* wyjaśnia wyniki przeprowadzonych doświadczeń lub obserwacji: ilustracji modelu zjawiska dyfuzji, jakościowego badania szybkości topnienia lodu
* rozwiązuje typowe zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Termodynamika*, w szczególności:
* energii wewnętrznej
* zjawiska dyfuzji
* rozszerzalności cieplnej
* pojęcia *ciepła właściwego*
* przemian fazowych z wykorzystaniem ciepła przemiany fazowej i bilansu cieplnego
* wartości energetycznej paliw i żywności
* szczególnych własności wody;

posługuje się tablicami fizycznymi, kartą wybranych wzorów i stałych oraz kalkulatorem; ustala i/lub uzasadnia odpowiedzi* dokonuje syntezy wiedzy z termodynamiki; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności
* analizuje przedstawione materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe lub z internetu, dotyczące treści rozdziału *Termodynamika*, w szczególności: energii wewnętrznej i zjawiska dyfuzji, zjawiska rozszerzalności cieplnej i jego wykorzystania, historii poglądów na naturę ciepła, przemian fazowych; przedstawia własnymi słowami główne tezy; posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań
 | **Uczeń:*** opisuje i wyjaśnia mechanizm zjawiska dyfuzji w ciałach stałych
* analizuje na przykładach rozszerzalność cieplną gazu
* Dopisuje zależność temperatury wrzenia od ciśnienia zewnętrznego
* stosuje pojęcie *ciepła przemiany fazowej* (ciepła topnienia i ciepła parowania) do wyjaśniania zjawisk
* opisuje i wyjaśnia zmiany energii wewnętrznej podczas przemian fazowych na podstawie mikroskopowej budowy ciał
* Dopisuje działanie lodówki
* stosuje bilans cieplny do wyjaśniania zjawisk
* szkicuje wykres zależności objętości i/lub gęstości danej masy wody od temperatury
* przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisów: bada rozszerzalność cieplną cieczy i powietrza; opisuje wyniki obserwacji; formułuje wnioski
* wyjaśnia wyniki przeprowadzonych doświadczeń lub obserwacji:
* badania procesu topnienia lodu
* obserwacji szybkości wydzielania gazu
* wykazania zależności temperatury wrzenia od ciśnienia zewnętrznego
* ocenia wynik **doświadczalnie wyznaczonego ciepła właściwego metalu** z uwzględnieniem niepewności pomiarowych; planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia, formułuje hipotezę
* rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Termodynamika*, w szczególności:
* energii wewnętrznej
* zjawiska dyfuzji
* rozszerzalności cieplnej
* przemian fazowych z wykorzystaniem pojęć: *ciepła właściwego*, *ciepła przemiany fazowej* oraz *bilansu cieplnego*
* wartości energetycznej paliw i żywności
* szczególnych własności wody;

ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia; analizuje otrzymany wynik* wyszukuje i analizuje materiały źródłowe, w tym teksty popularnonaukowe dotyczące treści tego rozdziału, w szczególności niezwykłych własności wody; posługuje się informacjami pochodzącymi z tych materiałów i wykorzystuje je do rozwiązywania zadań lub problemów
* realizuje i prezentuje opisany w podręczniku projekt *Ruchy Browna*; prezentuje wyniki doświadczeń domowych
 | **Uczeń:*** rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Termodynamika*, w szczególności:
* energii wewnętrznej
* zjawiska dyfuzji
* rozszerzalności cieplnej
* przemian fazowych z wykorzystaniem pojęć: *ciepła właściwego*, *ciepła przemiany fazowej* oraz *bilansu cieplnego*
* wartości energetycznej paliw i żywności
* szczególnych własności wody;

ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia* realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką tego rozdziału(inny niż opisany w podręczniku); planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń domowych, formułuje i weryfikuje hipotezy
 |
| **8. Drgania i fale** |
| **Uczeń:*** posługuje się pojęciem *siły ciężkości*, stosuje do obliczeń związek między tą siłą i masą; rozpoznaje i nazywa siłę sprężystości
* opisuje ruch drgający jako ruch okresowy; podaje przykłady takiego ruchu; wskazuje położenie równowagi i amplitudę drgań
* rysuje i opisuje siły działające na ciężarek na sprężynie; wyznacza amplitudę i okres drgań na podstawie przedstawionego wykresu zależności położenia ciężarka od czasu
* analizuje, opisuje i rysuje siły działające na ciężarek na sprężynie (wahadło sprężynowe) wykonujący ruch drgający w różnych jego położeniach
* posługuje się pojęciami *energii kinetycznej*, *energii potencjalnej grawitacji* i *energii potencjalnej sprężystości*; analizuje jakościowo przemiany energii w ruchu drgającym
* opisuje jakościowo zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od jego masy
* opisuje rozchodzenie się fali mechanicznej jako proces przekazywania energii bez przenoszenia materii; posługuje się pojęciem *prędkości fali*; wskazuje impuls falowy
* posługuje się pojęciami: *amplitudy fali*, *okresu fali*, *częstotliwości fali* i *długości fali*, wraz z ich jednostkami, do opisu fal
* opisuje mechanizm powstawania i rozchodzenia się fal dźwiękowych w powietrzu; podaje przykłady źródeł dźwięków
* wymienia cechy wspólne i różnice w rozchodzeniu się fal mechanicznych i elektromagnetycznych
* wymienia rodzaje fal elektromagnetycznych i podaje przykłady ich zastosowania
* przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
* obserwuje fale na wodzie
* Ddemonstruje na modelu drgania struny;

przedstawia (ilustruje na schematycznym rysunku), opisuje i analizuje wyniki obserwacji, formułuje wnioski* rozwiązuje proste zadania lub problemy:
	+ z wykorzystaniem prawa Hooke’a
	+ związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian energii w tym ruchu
	+ związane z okresem drgań wahadła sprężynowego
	+ dotyczące drgań wymuszonych i tłumionych oraz zjawiska rezonansu
	+ dotyczące dźwięków
	+ Ddotyczące dźwięków instrumentów muzycznych
	+ dotyczące fal elektromagnetycznych,

w szczególności: wyodrębnia z tekstów i ilustracji informacje kluczowe, przelicza jednostki, wykonuje obliczenia i zapisuje wynik zgodnie z zasadami zaokrąglania, z zachowaniem liczby cyfr znaczących, ustala odpowiedzi, czytelnie przedstawia odpowiedzi i rozwiązania | **Uczeń:*** podaje i omawia prawo Hooke’a, wskazuje jego ograniczenia; stosuje prawo Hooke’a do obliczeń
* opisuje proporcjonalność siły sprężystości do wydłużenia sprężyny; posługuje się pojęciem współczynnika sprężystości i jego jednostką, interpretuje ten współczynnik; stosuje do obliczeń wzór na siłę sprężystości
* analizuje ruch drgający pod wpływem siły sprężystości, posługując się pojęciami: *wychylenia*, *amplitudy* oraz *okresu drgań*; szkicuje wykres *x*(*t*)
* wyznacza i rysuje siłę wypadkową działającą na wahadło sprężynowe, które wykonuje ruch drgający w różnych położeniach ciężarka
* wykorzystuje zasadę zachowania energii do opisu przemian energii w ruchu drgającym; Dinterpretuje podany wzór na energię sprężystości
* opisuje jakościowo zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od współczynnika sprężystości
* opisuje drgania wymuszone i drgania słabo tłumione; ilustruje zjawisko rezonansu mechanicznego na wybranych przykładach; porównuje zależność *x*(*t*) dla drgań tłumionych i nietłumionych oraz w przypadku rezonansu; wskazuje przykłady wykorzystania rezonansu oraz jego negatywnych skutków
* opisuje rozchodzenie się fal na powierzchni wody na podstawie obrazu powierzchni falowych
* stosuje do obliczeń związki między prędkością, długością, okresem i częstotliwością fali
* opisuje jakościowo związki między wysokością dźwięku a częstotliwością fali oraz między głośnością dźwięku a amplitudą fali; omawia zależność prędkości dźwięku od rodzaju ośrodka i temperatury
* opisuje światło jako falę elektromagnetyczną
* omawia związek między elektrycznością i magnetyzmem; wyjaśnia, czym jest fala elektromagnetyczna
* omawia widmo fal elektromagnetycznych
* przeprowadza doświadczenia, korzystając z ich opisu:
* bada rozciąganie sprężyny, sporządza wykres zależności wydłużenia sprężyny od siły ciężkości
* tworzy wykres zależności *x*(*t*) w ruchu drgającym ciężarka za pomocą programu Tracker, wyznacza okres drgań
* **demonstruje niezależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od amplitudy**, **bada zależność okresu drgań ciężarka na sprężynie od jego masy** i współczynnika sprężystości
* **demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego**; bada drgania tłumione
* obserwuje fale w układzie ciężarków i sprężyn
* obserwuje rozchodzenie się fali podłużnej w układzie ciężarków i sprężyn oraz oscylogramy dźwięków
* Dbada współbrzmienie dźwięków;

przedstawia, analizuje i wyjaśnia wyniki obserwacji; opracowuje wyniki pomiarów z uwzględnieniem informacji o niepewności, formułuje wnioski* rozwiązuje typowe zadania lub problemy:
* z wykorzystaniem prawa Hooke’a
* związane z opisem ruchu drgającego oraz analizą przemian energii w ruchu drgającym
* związane z okresem drgań wahadła sprężynowego
* dotyczące drgań wymuszonych i tłumionych oraz zjawiska rezonansu
* dotyczące fal mechanicznych
* dotyczące dźwięków oraz Ddźwięków instrumentów muzycznych
* dotyczące fal elektromagnetycznych;

posługuje się tablicami fizycznymi oraz kartą wybranych wzorów i stałych; wykonuje obliczenia, posługując się kalkulatorem; ustala i/lub uzasadnia odpowiedzi* dokonuje syntezy wiedzy o drganiach i falach; przedstawia najważniejsze pojęcia, zasady i zależności
* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy przedstawionych materiałów źródłowych, które dotyczą treści rozdziału *Drgania i fale*, w szczególności: osiągnięć Roberta Hooke’a, zjawiska rezonansu, fal dźwiękowych
 | **Uczeń:*** stosuje prawo Hooke’a do wyjaśniania zjawisk
* sporządza wykres zależności wydłużenia sprężyny od siły ciężkości z uwzględnieniem niepewności pomiaru; interpretuje nachylenie prostej; wyznacza współczynnik sprężystości
* Dopisuje i analizuje ruch wahadła matematycznego; ilustruje graficznie siły działające na wahadło, wyznacza siłę wypadkową
* opisuje, jak zmieniają się prędkość i przyspieszenie drgającego ciężarka w wahadle sprężynowym
* Dinterpretuje podane wzory na okres drgań ciężarka o pewnej masie zawieszonego na sprężynie oraz wahadła matematycznego
* szkicuje wykresy zależności *x*(*t*) dla drgań tłumionych i nietłumionych oraz w przypadku rezonansu
* wyjaśnia wyniki obserwacji zjawiska rezonansu oraz badania drgań tłumionych
* wyjaśnia zależność prędkości dźwięku od rodzaju ośrodka i temperatury; uzasadnia, że podczas przejścia fali do innego ośrodka nie zmienia się jej częstotliwość; analizuje wykres zależności gęstości powietrza od czasu dla tonu
* Dwyjaśnia, że w muzyce taki sam interwał oznacza taki sam stosunek częstotliwości dźwięków
* Dpodaje warunek harmonijnego współbrzmienia dźwięków; Domawia strój równomiernie temperowany oraz drgania struny; Dwyjaśnia, od czego zależy barwa dźwięku instrumentu
* Domawianadawanie i odbiór fal radiowych
* Dwyjaśnia naukowe znaczenie słowa *teoria*; posługuje się informacjami nt. roli Maxwella w badaniach nad elektrycznością i magnetyzmem
* planuje i przeprowadza doświadczenie w celu zbadania, czy gumka recepturka spełnia prawo Hooke’a
* planuje i modyfikuje przebieg doświadczenia związanego z tworzeniem wykresu zależności *x*(*t*) w ruchu drgającym ciężarka za pomocą programu Tracker
* Dbada zależność okresu drgań wahadła matematycznego od jego długości; planuje i modyfikuje przebieg badania, formułuje i weryfikuje hipotezy
* rozwiązuje złożone (typowe) zadania lub problemy dotyczące treści tego rozdziału, w szczególności:
* z wykorzystaniem prawa Hooke’a
* związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian energii w ruchu drgającym
* związane z okresem drgań wahadła (sprężynowego i Dmatematycznego)
* dotyczące drgań wymuszonych i tłumionych oraz zjawiska rezonansu
* dotyczące fal mechanicznych
* dotyczące dźwięków oraz Ddźwięków instrumentów muzycznych
* dotyczące fal elektromagnetycznych;

ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia* posługuje się informacjami pochodzącymi z analizy materiałów źródłowych dotyczących treści tego rozdziału, w szczególności ruchu drgającego i wahadeł (np. wahadła Foucaulta)
* realizuje i prezentuje opisany w podręczniku projekt *Ten zegar stary...*; prezentuje wyniki doświadczeń domowych
 | **Uczeń:*** rozwiązuje złożone (nietypowe) zadania lub problemy dotyczące treści rozdziału *Drgania i fale*, w szczególności:
* z wykorzystaniem prawa Hooke’a
* związane z opisem ruchu drgającego i analizą przemian energii w ruchu drgającym
* związane z okresem drgań wahadła (sprężynowego i Dmatematycznego)
* dotyczące drgań wymuszonych i tłumionych oraz zjawiska rezonansu
* dotyczące fal mechanicznych
* dotyczące dźwięków
* Ddotyczące dźwięków instrumentów muzycznych
* dotyczące fal elektromagnetycznych;

ilustruje i/lub uzasadnia zależności, odpowiedzi lub stwierdzenia* realizuje i prezentuje własny projekt związany z tematyką tego rozdziału(inny niż opisany w podręczniku); planuje i modyfikuje przebieg doświadczeń domowych, formułuje i weryfikuje hipotezy
 |