

## Szczegółowe wymagania edukacyjne niezbędne do uzyskania przez uczniów klas 2 z programem nauczania fizyki na poziomie podstawowym.

*Program podstawowy, podręcznik „Fizyka. Zakres podstawowy” cz.2 pod red. L. Lehman, W. Polesiuk, G. Wojewoda, wydawnictwo WSiP S.A., nr dopuszczenia 999/2/2020*

### Wymagania na poszczególne stopnie szkolne:

**Stopień niedostateczny** otrzymuje uczeń, który nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w programie z fizyki w danej klasie, a braki w wiadomościach uniemożliwiają dalsze zdobywanie wiedzy z fizyki.

- Nie rozumie pytań i poleceń,
- w wypowiedziach popełnia bardzo poważne błędy merytoryczne,
- nie umie obserwować i opisywać zjawisk fizycznych,
- nie zna praw fizycznych i nie kojarzy wielkości fizycznych i ich jednostek,
- nie umie wykorzystywać modeli do wyjaśniania zjawisk i procesów fizycznych.

**Stopień dopuszczający** otrzymuje uczeń, który ma braki w opanowaniu podstawowych wiadomości z fizyki, ale braki te nie przekreślają możliwości uzyskania przez ucznia podstawowej wiedzy z fizyki w ciągu dalszej nauki.

- rozumie pytania i polecenia,
- odróżnia obiekty fizyczne, wielkości fizyczne,
- umie posługiwać się jednostkami podstawowymi układu SI i umie przeliczać jednostki,
- zna pojęcia i definicje podstawowych pojęć i wielkości fizycznych,
- zna prawa, zasady i teorie fizyczne dotyczące materiału nauczania fizyki,

- umie stosować posiadane wiadomości do wykonywania obliczeń w prostych sytuacjach zadaniowych o niewielkim stopniu trudności,
- umie wykonywać obserwacje i opisać je jakościowo,
- umie dokonać proste pomiary poznanych wielkości fizycznych,
- w wypowiedziach popełnia błędy merytoryczne.

**Stopień dostateczny** otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności określone programem nauczania fizyki w danej klasie na poziomie nie wykraczającym poza wymagania podstawowe, spełnił wymogi na ocenę dopuszczającą, a także:

- umie rysować i interpretować wykresy zależności między poznanymi wielkościami fizycznymi,
- podaje przykłady ilustrujące poznane prawa,
- umie wyjaśniać poznane zjawiska z wykorzystaniem modeli,
- stosuje poznane wzory i prawa w sytuacjach zadaniowych średnim stopniu trudności,
- umie wykonywać obserwacje i opisywać je jakościowo,
- umie dokonywać pomiary wielkości fizycznych i zapisywać ich wyniki,
- w wypowiedzi popełnia błędy merytoryczne,
- korzysta z podręcznika.

**Stopień dobry** otrzymuje uczeń, który opanował wiadomości i umiejętności określone programem nauczania fizyki w danej klasie na poziomie wymagań rozszerzonych, spełnia wymagania na ocenę dostateczną, a także:

- umie badać i interpretować poznane zależności między wielkościami fizycznymi,
- stosuje poznane wzory i prawa i sprawnie posługuje się metodami algebraicznymi i geometrycznymi w typowych sytuacjach zadaniowych,
- umie dokonać obserwacji i pomiarów poznanych wielkości fizycznych i zapisać ich wyniki oraz przeprowadzić rachunek błędów,

- w wypowiedziach sporadycznie popełnia błędy merytoryczne,
- korzysta z podręcznika, literatury uzupełniającej i rozumie treści w niej zawarte

potrafi sformułować własne opinie.

**Stopień bardzo dobry** otrzymuje uczeń, który opanował większość zakresu wiedzy i umiejętności określonych programem nauczania fizyki w danej klasie, na poziomie wymagań dopełniających, spełnia wymogi oceny dobrej a także:

- swobodnie podaje i omawia przykłady ilustrujące poznane prawa,
- proponuje metody badań, bada i ustala zależności między poznanymi wielkościami

fizycznymi, dokonuje analizy i porównań,

- wyprowadza, wyjaśnia i uzasadnia związki między poznanymi wielkościami fizycznymi,
- samodzielnie i sprawnie posługuje się metodami algebraicznymi i graficznymi w złożonych zadaniach, łączących elementy różnych zjawisk fizycznych, stosując posiadaną wiedzę w nowych sytuacjach,
- porównuje, interpretuje, wyjaśnia i uogólnia zależności między wielkościami fizycznymi,
- samodzielnie analizuje zjawiska fizyczne i objaśnia otaczającą go rzeczywistość w oparciu o podstawy naukowe, teorie i modele, formułuje hipotezy i weryfikuje je,
- planuje eksperymenty, umie dokonać pomiarów wielkości fizycznych, zapisywać ich wyniki oraz analizować je i dokonywać rachunku błędów,
- korzysta z własnych notatek, podręcznika, innych materiałów dydaktycznych, dodatkowych lektur i innych źródeł informacji oraz ocenia wiarygodność tych źródeł.

**Stopień celujący** otrzymuje uczeń, który spełnia wymagania na stopień bardzo dobry oraz

- posiada dodatkową wiedzę, opanował treści programowe wyspecjalizowane ponad potrzeby głównego kierunku nauki, samodzielnie i twórczo rozwija swoje zainteresowania,
- potrafi zastosować posiadaną wiedzę do rozwiązywania bardzo trudnych zadań i problemów w nowych sytuacjach,
- biegle posługuje się zdobytymi wiadomościami używając terminologii fachowej oraz proponuje rozwiązania nietypowe,

- samodzielnie planuje eksperymenty, przeprowadza je, analizuje wyniki i przeprowadza rachunek błędów,
- bierze efektywny udział w nadobowiązkowych działaniach związanych z poznawaniem fizyki.

UWAGA: W opracowanych poniżej wymaganiach zrezygnowano (poza kilkoma szczególnymi przypadkami) z haseł dotyczących rozwiązywania zadań, gdyż musiałyby się powtarzać w prawie każdym temacie. Typowe zadania powinien rozwiązywać uczeń aspirujący do oceny dobrej. Na ocenę bardzo dobrą i celującą wymagamy od ucznia rozwiązywania nietypowych zadań obliczeniowych i problemowych, w których należy sformułować i przeanalizować problem oraz skorzystać z dodatkowych źródeł wiedzy.

Lp.	Temat	Wymagania			
		konieczne	podstawowe	rozszerzone	dopełniające
		Uczeń:			
2.	Siły w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zapisuje zależność między wartością siły sprężystości a odkształceniem,</li> <li>• określa kierunek i zwrot wypadkowej siły w ruchu drgającym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje proporcjonalność siły wypadkowej do wychylenia w ruchu harmonicznym,</li> <li>• doświadczalnie sprawdza zależność okresu drgań ciała zawieszzonego na sprężynie od jego masy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyznacza współczynnik sprężystości z wykresu zależności siły rozciągającej od wydłużenia sprężyny,</li> <li>• korzysta z II zasady dynamiki Newtona w zadaniach dotyczących ruchu drgającego do wyznaczania maksymalnego przyspieszenia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń wzór na okres drgań ciała zawieszzonego na sprężynie.</li> </ul>
3.	Energia w ruchu drgającym	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa rodzaje energii w ruchu drgającym,</li> <li>• opisuje jakościowo przemiany energii w ruchu drgającym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje zasadę zachowania energii do obliczania energii w ruchu drgającym.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zależność między energią całkowitą w ruchu drgającym a amplitudą drgań.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
4.	Wahadło	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje wahadło jako przykład układu wykonującego ruch drgający,</li> <li>• opisuje jakościowo przemiany energii podczas ruchu wahadła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa niezależność okresu drgań wahadła od amplitudy,</li> <li>• opisuje niezależność okresu drgań wahadła od masy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jakościowo opisuje siły występujące podczas ruchu wahadła,</li> <li>• określa zależność okresu drgań wahadła od jego długości.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń wzór na okres drgań wahadła,</li> <li>• stosuje zasadę zachowania energii w zadaniach obliczeniowych dotyczących wahadła.</li> </ul>
5.	Drgania tłumione i drgania wymuszone	<ul style="list-style-type: none"> <li>• odróżnia drgania tłumione od wymuszonych,</li> <li>• podaje definicję rezonansu mechanicznego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• posługuje się pojęciem częstotliwości własnej,</li> <li>• demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• demonstruje drgania tłumione oraz wymuszone.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
Fale i optyka					
6.	Rodzaje fal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje mechanizm rozchodzenia się fali mechanicznej,</li> <li>• rozróżnia fale płaskie i kołowe,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zależność między częstotliwością drgań źródła fali a częstotliwością fali w ośrodku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje sposób rozchodzenia się fali podłużnej w ośrodku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje fale rozchodzące się w wodzie.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rozróżnia fale poprzeczne i podłużne.</li> </ul>			
7.	Wielkości opisujące fale	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicje okresu oraz amplitudy drgań,</li> <li>• podaje definicje długości oraz prędkości fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• oblicza częstotliwość fali na podstawie znajomości jej okresu,</li> <li>• odczytuje amplitudę oraz długość fali z obrazu fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń zależność między długością, częstotliwością oraz prędkością fali.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
8.	Fale dźwiękowe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje źródła dźwięków, podaje ich przykłady,</li> <li>• opisuje dźwięk jako falę podłużną.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje cechy dźwięku,</li> <li>• przedstawia obraz oscyloskopowy fali akustycznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• omawia wielkości opisujące dźwięki,</li> <li>• określa poziom natężenia dźwięku w wybranych sytuacjach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, czym różni się głośność od poziomu natężenia dźwięku.</li> </ul>
9.	Zjawisko Dopplera	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem źródła dźwięku.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zmiany częstotliwości dźwięku wywołane ruchem odbiornika.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera do obliczeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje wzór na zmianę częstotliwości wywołany efektem Dopplera w sytuacjach złożonych.</li> </ul>
10.	Dyfrakcja i nakładanie się fal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję dyfrakcji fal,</li> <li>• opisuje wynik nakładania się fal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje przykłady dyfrakcji fal,</li> <li>• stosuje zasadę superpozycji do wyjaśnienia mechanizmu nakładania się fal,</li> <li>• opisuje zjawisko rozpraszania fal mechanicznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko dyfrakcji fal mechanicznych na szczelinie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko nakładania się fal mechanicznych.</li> </ul>
11.	Interferencja fal	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję interferencji fal.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania interferencji fal z dwóch źródeł,</li> <li>• opisuje falę stojącą.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania fali stojącej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
12.	Światło jako fala	<ul style="list-style-type: none"> <li>• określa światło jako falę elektromagnetyczną,</li> <li>• wymienia różne rodzaje fal elektromagnetycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje doświadczenie Younga jako potwierdzenie falowej natury światła,</li> <li>• podaje zakres długości fali dla światła oraz wartość prędkości światła w próżni,</li> <li>• demonstruje polaryzację światła w wyniku przejścia przez polaryzatory.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń zależność między prędkością światła, długością oraz częstotliwością fali,</li> <li>• wyjaśnia mechanizm rozpraszania światła.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rozpraszania światła,</li> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
13.	Odbicie światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko odbicia,</li> <li>• formułuje prawo odbicia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• konstruuje obraz w zwierciadle płaskim,</li> <li>• podaje cechy obrazu w zwierciadle płaskim.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko polaryzacji przez odbicie.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wiąże zjawisko odbicia z interferencją.</li> </ul>
14.	Załamanie światła	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zjawisko załamania,</li> <li>• definiuje współczynnik załamania ośrodka,</li> <li>• formułuje prawo załamania.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zmianę długości fali po przejściu do innego ośrodka.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje prawo załamania do opisu zjawisk optycznych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje bieg światła w ośrodku niejednorodnym.</li> </ul>
15.	Całkowite wewnętrzne odbicie	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję kąta granicznego,</li> <li>• opisuje zjawisko całkowitego wewnętrznego odbicia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje zasadę działania światłowodu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznane zjawiska do rozwiązywania typowych zadań i problemów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
16.	Zjawiska optyczne w atmosferze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje jakościowo rozproszenie światła w atmosferze prowadzące do powstania niebieskiego koloru nieba i czerwonego koloru zachodzącego słońca.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje, w jaki sposób powstaje tęcza,</li> <li>• wyjaśnia różnice między tęczą a halo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia mechanizm powstawania mirażu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• samodzielnie wyszukuje przykłady zjawisk optycznych w atmosferze i je wyjaśnia.</li> </ul>

## Termodynamika

17.	Cząsteczkowa budowa materii	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje cząsteczkową budowę materii,</li> <li>podaje definicję energii wewnętrznej,</li> <li>podaje definicję dyfuzji.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>określa związek temperatury z energią kinetyczną cząsteczek,</li> <li>omawia różnice w budowie cząsteczkowej gazów, cieczy i ciał stałych,</li> <li>opisuje charakter sił międzycząsteczkowych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z definicji energii wewnętrznej do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>charakteryzuje ilościowo rozmiary atomów i cząsteczek.</li> </ul>
18.	Rozszerzalność cieplna	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje rozszerzalność objętościową cieczy i gazów,</li> <li>opisuje rozszerzalność liniową ciał stałych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wyjaśnia różnice między rozszerzalnością liniową a objętościową.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje pojęcie rozszerzalności do wyjaśniania zjawisk z otaczającego świata,</li> <li>oblicza przyrost długości ciała dla danego przyrostu temperatury,</li> <li>projektuje i wykonuje doświadczenia ilustrujące rozszerzalność cieplną.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>
19.	Przekaz energii w postaci ciepła	<ul style="list-style-type: none"> <li>wymienia trzy rodzaje przekazu ciepła między ciałami,</li> <li>opisuje zastosowanie materiałów izolacyjnych.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje różnice między trzema - rodzajami przekazu ciepła między ciałami,</li> <li>stosuje pojęcie stanu równowagi termodynamicznej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>projektuje i wykonuje doświadczenie ilustrujące przewodność cieplną.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska atmosferyczne będące ilustracją trzech sposobów przekazu ciepła.</li> </ul>
20.	I zasada termodynamiki	<ul style="list-style-type: none"> <li>formułuje I zasadę termodynamiki,</li> <li>odróżnia przekaz energii w postaci ciepła od przekazu energii w postaci pracy.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje, czym jest wartość energetyczna paliwa,</li> <li>stosuje I zasadę termodynamiki do rozwiązywania typowych problemów i zjawisk z otaczającego świata.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje jakościowo procesy bez wymiany ciepła z otoczeniem.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje praktyczne przykłady zastosowania przemian adiabatycznych gazów.</li> </ul>
21.	Ciepło właściwe i bilans cieplny	<ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję ciepła właściwego,</li> <li>zapisuje zasady bilansu cieplnego.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje bilans cieplny w typowych przypadkach.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje bilans cieplny do obliczeń,</li> <li>odróżnia pojemność cieplną od ciepła właściwego,</li> <li>ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje bilans cieplny do opisu zjawisk z otaczającego świata,</li> <li>rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.</li> </ul>
22.	Topnienie i krzepnięcie	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska topnienia i krzepnięcia,</li> <li>definiuje ciepło topnienia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje ciepło topnienia w prostych obliczeniach,</li> <li>rozdziela ciała krystaliczne i bezpostaciowe.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane (oddane) w procesie topnienia (krzepnięcia),</li> <li>projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas topnienia (krzepnięcia).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia szadź od szronu,</li> <li>rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.</li> </ul>
23.	Parowanie i skraplanie	<ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje zjawiska parowania i skraplania,</li> <li>definiuje ciepło parowania,</li> <li>odróżnia parowanie od wrzenia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>wykorzystuje ciepło parowania w prostych obliczeniach,</li> <li>opisuje parowanie jako jeden ze sposobów termoregulacji organizmów.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje w obliczeniach wzór na ciepło pobrane w procesie parowania,</li> <li>projektuje doświadczenie ilustrujące stałość temperatury podczas wrzenia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>rozwiązuje zadania o wyższym stopniu trudności.</li> </ul>
24.	Bilans cieplny – przykłady	<ul style="list-style-type: none"> <li>zapisuje zasady bilansu cieplnego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje bilans cieplny z wykorzystaniem ciepła przemiany</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>analizuje bilans energetyczny Ziemi.</li> </ul>

			<p>fazowej w typowych przypadkach,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• wyjaśnia, na czym polega efekt cieplarniany.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• opisuje efekt cieplarniany Ziemi.</li> </ul>	
25.	Własności fizyczne wody	<ul style="list-style-type: none"> <li>• charakteryzuje rozszerzalność cieplną wody.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• korzysta z definicji pary nasyconej i nienasyconej.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• podaje definicję wilgotności powietrza,</li> <li>• wyjaśnia zmiany temperatury wrzenia związane ze zmianami ciśnienia.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• stosuje do obliczeń wilgotność względną i bezwzględną,</li> <li>• korzysta z diagramu fazowego wody w zadaniach obliczeniowych.</li> </ul>