

# Wymagania edukacyjne z fizyki w klasie 2 LO – zakres podstawowy

## Ocena niedostateczna

- Uczeń nie spełnił wymagań koniecznych.
- Uczeń nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej nauczania fizyki w danym okresie. Nie jest w stanie odtworzyć podanych wiadomości nawet z pomocą nauczyciela. Braki w umiejętnościach i wiadomościach uniemożliwiają mu dalszą skuteczną naukę.

## Ocena dopuszczająca

- Uczeń spełnił wymagania konieczne i nie spełnił wymagań podstawowych.
- Uczeń ma braki w opanowaniu pewnych treści zawartych w podstawie programowej. Odtwarza wiedzę z pomocą nauczyciela. Deklaruje chęć dalszej nauki, jego umiejętności nie przekreślają szans na dalszą skuteczną naukę.

## Ocena dostateczna

- Uczeń spełnił wymagania konieczne i podstawowe.
- Uczeń ma podstawową wiedzę na temat omówionych treści zawartych w podstawie programowej. Posługuje się wiedzą głównie na poziomie jakościowym, rozwiązuje bardzo proste, typowe przykłady rachunkowe i problemowe.

## Ocena dobra

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe i rozszerzone.
- Uczeń w znacznym stopniu opanował treści zawarte w podstawie programowej. Posługuje się wiedzą na poziomie ilościowym. Posiadaną wiedzę potrafi zastosować do rozwiązywania przykładów rachunkowych oraz problemowych.

## Ocena bardzo dobra

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające.
- Uczeń w pełni opanował treści zapisane w podstawie programowej, wykazuje się swobodą w operowaniu posiadaną wiedzą i umiejętnościami. Rozwiązuje nietypowe zadania rachunkowe i problemowe.

## Ocena celująca

- Uczeń spełnił wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające, a także wykazuje się wiedzą i umiejętnościami pozwalającymi rozwiązywać trudne zadania rachunkowe.
- Uczeń wykorzystuje podstawowe prawa fizyki do wyjaśniania skomplikowanych zjawisk zachodzących w przyrodzie. Samodzielnie rozwija swoje zainteresowania fizyką, osiąga sukcesy w konkursach i olimpiadach.

**Skala procentowa na sprawdzianach i sesji**

| Procenty | Ocena           |
|----------|-----------------|
| 100 - 97 | celujący        |
| 96 - 95  | + bardzo dobry  |
| 94 - 90  | bardzo dobry    |
| 89 - 85  | - bardzo dobry  |
| 84 - 80  | + dobry         |
| 79 - 75  | dobry           |
| 74 - 70  | - dobry         |
| 69 - 65  | + dostateczny   |
| 64 - 60  | dostateczny     |
| 59 - 55  | - dostateczny   |
| 54 - 50  | + dopuszczający |
| 49 - 45  | dopuszczający   |
| 44 - 40  | - dopuszczający |
| 39 - 0   | niedostateczny  |

## Wymagania wynikające z podstawy programowej oraz ze zrealizowanych treści zapisanych w drugiej części podręcznika – klasa 2 (1 godz. tygodniowo)

### Uwagi ogólne

Wymagania szczegółowe zapisane w podstawie programowej zostały uszczegółowione i podzielone na cztery kategorie: wymagania konieczne, podstawowe, rozszerzone i dopełniające. Taki podział wymagań może ułatwić przygotowanie sprawdzianów i testów sprawdzających poziom wiedzy i umiejętności uczniów. W przypadku podawania przez uczniów treści definicji, praw i zasad ważniejsze jest uchwycenie sensu fizycznego danego prawa niż dosłowne cytowanie jego treści.

| Lp.     | Temat               | Wymagania                                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                  |
|---------|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         |                     | konieczne                                                                                                                                                                            | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                                                              | rozszerzone                                                                                                                                             | dopełniające                                                                                     |
|         |                     | Uczeń:                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                  |
| Drgania |                     |                                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                         |                                                                                                  |
| 1.      | Drgania mechaniczne | <ul style="list-style-type: none"><li>określa drgania jako cykliczny ruch wokół położenia równowagi,</li><li>podaje definicje okresu, amplitudy oraz częstotliwości drgań.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>odczytuje z wykresu wychylenia od czasu amplitudę oraz okres drgań,</li><li>wyznacza częstotliwość drgań na podstawie okresu,</li><li>doświadczalnie udowadnia, że okres drgań ciała zawieszonego na sprężynie nie zależy od amplitudy.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>wyznacza prędkość ciała w momencie mijania położenia równowagi na podstawie wykresu położenia od czasu.</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li></ul> |

| 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> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>opisuje proporcjonalność siły wypadkowej do wychylenia w ruchu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>korzysta z II zasady dynamiki Newtona w zadaniach dotyczących</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje do obliczeń wzór na okres drgań ciała zawieszonego na</li> </ul> |

|    |                                       |                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                               |
|----|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>określa kierunek i zwrot wypadkowej siły w ruchu drgającym.</li> </ul>                                                                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>harmonicznym,</li> <li>doświadczalnie sprawdza zależność okresu drgań ciała zawieszonego na sprężynie od jego masy.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>ruchu drgającego do wyznaczania maksymalnego przyspieszenia.</li> </ul>                                                                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>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 drganiam wymuszone | <ul style="list-style-type: none"> <li>podaje definicję rezonansu mechanicznego.</li> </ul>                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>demonstruje zjawisko rezonansu mechanicznego.</li> </ul>                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>                                                                                                                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.</li> </ul>                                                                                            |

| Lp.           | Temat                    | Wymagania                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
|---------------|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|               |                          | konieczne                                                                                                                                                                                    | podstawowe                                                                                                                                                                  | rozszerzone                                                                                                                           | dopełniające                                                                                                    |
|               |                          | Uczeń:                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                       |                                                                                                                 |
| 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><li>rozróżnia fale poprzeczne i podłużne.</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>                          |
| 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></ul>                                                                                               | <ul style="list-style-type: none"><li>opisuje cechy dźwięku,</li><li>przedstawia obraz oscyloskopowy</li></ul>                                                              | <ul style="list-style-type: none"><li>omawia wielkości opisujące dźwięki,</li><li>określa poziom natężenia dźwięku</li></ul>          | <ul style="list-style-type: none"><li>wyjaśnia, czym różni się głośność od poziomu natężenia dźwięku.</li></ul> |

|     |                                |                                                                          |                                                                                                                                                                        |                                                                                            |                                                                                           |
|-----|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                                | • opisuje dźwięk jako falę podłużną.                                     | fali akustycznej.                                                                                                                                                      | w wybranych sytuacjach.                                                                    |                                                                                           |
| 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,<br>• opisuje wynik nakładania się fal. | • podaje przykłady dyfrakcji fal,<br>• stosuje zasadę superpozycji do wyjaśnienia mechanizmu nakładania się fal,<br>• opisuje zjawisko rozpraszania fal mechanicznych. | • projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko dyfrakcji fal mechanicznych na szczelinie. | • projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko nakładania się fal mechanicznych.         |

| Lp. | Temat             | Wymagania                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                               |                                                                                                                             |
|-----|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                   | konieczne                                                                                                    | podstawowe                                                                                                                                                                                                                                  | rozszerzone                                                                                                                                   | dopełniające                                                                                                                |
|     |                   | Uczeń:                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                               |                                                                                                                             |
| 11. | Interferencja fal | • podaje definicję interferencji fal.                                                                        | • wyjaśnia mechanizm powstawania interferencji fal z dwóch źródeł,<br>• opisuje falę stojącą.                                                                                                                                               | • wyjaśnia mechanizm powstawania fali stojącej.                                                                                               | • stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych.                                                                          |
| 12. | Światło jako fala | • określa światło jako falę elektromagnetyczną,<br>• wymienia różne rodzaje fal elektromagnetycznych.        | • opisuje doświadczenie Younga jako potwierdzenie falowej natury światła,<br>• podaje zakres długości fali dla światła oraz wartość prędkości światła w próżni,<br>• demonstruje polaryzację światła w wyniku przejścia przez polaryzatory. | • stosuje do obliczeń zależność między prędkością światła, długością oraz częstotliwością fali,<br>• wyjaśnia mechanizm rozpraszania światła. | • projektuje doświadczenie ilustrujące zjawisko rozpraszania światła,<br>• stosuje poznaną wiedzę w sytuacjach nietypowych. |
| 13. | Odbicie światła   | • opisuje zjawisko odbicia,<br>• formułuje prawo odbicia.                                                    | • konstruuje obraz w zwierciadle płaskim,<br>• podaje cechy obrazu w zwierciadle płaskim.                                                                                                                                                   | • opisuje zjawisko polaryzacji przez odbicie.                                                                                                 | • wiąże zjawisko odbicia z interferencją.                                                                                   |
| 14. | Załamanie światła | • opisuje zjawisko załamania,<br>• definiuje współczynnik załamania ośrodka,<br>• 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 | <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> |
|-----|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|

| Lp. | Temat | Wymagania |            |             |              |
|-----|-------|-----------|------------|-------------|--------------|
|     |       | konieczne | podstawowe | rozszerzone | dopełniające |
|     |       | Uczeń:    |            |             |              |

|     |                                |   |   |   |   |
|-----|--------------------------------|---|---|---|---|
| 16. | Zjawiska optyczne w atmosferze | • | • | • | • |
|-----|--------------------------------|---|---|---|---|

| 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 zadanego 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>       |

| Lp. | Temat | Wymagania |            |             |              |
|-----|-------|-----------|------------|-------------|--------------|
|     |       | konieczne | podstawowe | rozszerzone | dopełniające |

|     |                                  | Uczeń:                                                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                      |
|-----|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> </ul>                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>                                                                                                                                                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>odróżnia pojemność cieplną od ciepła właściwego,</li> <li>ocenia realność uzyskanych wyników obliczeń.</li> </ul>                                                                                        | <ul style="list-style-type: none"> <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>rozróżnia 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> |

| Lp. | Temat                      | Wymagania                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                   |
|-----|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
|     |                            | konieczne                                                                                                                                                               | podstawowe                                                                                                                                                                            | rozszerzone                                                                                                                                                                                              | dopełniające                                                                                      |
|     |                            | Uczeń:                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                   |
| 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></li> </ul>                                                                                                                      | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>                                                                                                                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li></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> |
|-----|-------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|