

## 1 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

### Zasady ogólne:

1. Wymagania na każdy stopień **wyższy** niż dopuszczający obejmują również wymagania na stopień **niższy**.
2. Na **podstawowym** poziomie wymagań uczeń wykonuje **proste** zadania obowiązkowe (łatwe – na stopień dostateczny, bardzo łatwe – na stopień dopuszczający). Niektóre czynności ucznia mogą być **wspomagane** przez nauczyciela (np. przeprowadzanie doświadczeń, rozwiązywanie problemów; na stopień dostateczny uczeń wykonuje je pod kierunkiem nauczyciela, na stopień dopuszczający – z pomocą nauczyciela lub innych uczniów).
3. Czynności wymagane na poziomach **wymagań wyższych** niż podstawowy uczeń wykonuje **samodzielnie** (na stopień dobry niekiedy może korzystać z niewielkiego wsparcia nauczyciela).
4. W przypadku wymagań na stopnie **wyższe** niż dostateczny uczeń wykonuje zadania **bardziej złożone lub dodatkowe** (na stopień dobry – umiarkowanie trudne, na stopień bardzo dobry – trudne i wymagające umiejętności złożonych).
5. Stopień **celujący** zdobywa uczeń, który sprostą wymaganiom na stopień bardzo dobry oraz **wykraczającym** poza obowiązujący program nauczania (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 zastosowania wiedzy w praktyce; dzieli się wiedzą z innymi uczniami).

### Wymagania ogólne – uczeń:

- zna i wykorzystuje pojęcia i prawa fizyki do wyjaśniania procesów i zjawisk w przyrodzie,
- analizuje teksty popularnonaukowe i ocenia ich treść,
- wykorzystuje i przetwarza informacje zapisane w postaci tekstu, tabel, wykresów, schematów i rysunków,
- buduje proste modele fizyczne do opisu zjawisk,
- planuje i wykonuje proste doświadczenia i analizuje ich wyniki.

### Ponadto uczeń:

- wykorzystuje wiedzę o charakterze naukowym do identyfikowania i rozwiązywania problemów oraz formułowania wniosków opartych na obserwacjach empirycznych dotyczących przyrody,
- wyszukuje, selekcjonuje i krytycznie analizuje informacje,
- aktywnie uczestniczy w dyskusji, pamiętając o zgodności z tematem, właściwej argumentacji oraz dyscyplinie wypowiedzi i nieprzekraczaniu czasu wypowiedzi,
- aktywnie uczestniczy w tematycznej burzy mózgów i tworzeniu mapy mentalnej, pamiętając o jakości i trafności argumentów, poprawności wnioskowania, dyscyplinie merytorycznej i selekcjonowaniu informacji; zajmuje wyraźne stanowisko,
- samodzielnie przygotowuje i przedstawia prezentacje multimedialne: dobiera i selekcjonuje informacje zgodnie z prezentowanym tematem, dba o logikę prezentacji i przestrzega jej ram czasowych,
- aktywnie uczestniczy w projekcie: jest samodzielny i zaangażowany, umie pracować w zespole,
- przygotowuje, przeprowadza i opracowuje obserwacje i doświadczenia według zasad podanych przez nauczyciela,
- umiejętnie i kulturalnie prezentuje własne sądy i przemyślenia,
- przestrzega poprawności językowej; poprawnie stosuje język symboli dziedziny wiedzy, której wypowiedź dotyczy,
- wykorzystuje narzędzia TIK na różnych etapach pracy.

## 2 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

### Szczegółowe wymagania na poszczególne stopnie

Propozycje wymagań programowych na poszczególne oceny (IV etap edukacyjny) przygotowane na podstawie treści zawartych w podstawie programowej, programie nauczania oraz w podręczniku dla liceum ogólnokształcącego i technikum *Fizyka*

Wyróżnione wymagania programowe odpowiadają wymaganiom ogólnym i szczegółowym zawartym w treściach nauczania podstawy programowej. W nawiasie, obok tytułu każdego wątku tematycznego, podano jego numer w podstawie programowej przedmiotu fizyka w liceum.

**Ważne:** wymagania na każdy stopień wyższy niż dopuszczający obejmują również wymagania na stopień niższy.

Propozycja: We wszystkich zadaniach wykonywanych w grupach, kiedy stosujemy metody aktywizujące (np. burza mózgów, mapa mentalna), lider grupy nie jest wskazywany na początku zadania. Zawsze „wylania” się w czasie pracy i dobrowolnie prezentuje pracę grupy. Stąd wynika fakt umieszczania tego wymagania w kolumnie „wymagania dopełniające” na stopień bardzo dobry.

### 1. i 2. Widzę, doświadczam, więc rozumiem

| Poziom podstawowy   |  | Poziom ponadpodstawowy   |   |   |
|---|--|--|---|---|
| wymagania konieczne stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające stopień dobry  | wymagania dopełniające stopień bardzo dobry                                 | wymagania wykraczające stopień celujący   |
| <b>Uczeń:</b>   |  |  |   |   |
| – wskazuje jedno zjawisko fizyczne przewidziane teoretycznie, a odkryte później<br>– wskazuje różnice między obserwacją a eksperymentem | – wskazuje co najmniej dwa zjawiska fizyczne przewidziane teoretycznie, a odkryte później<br>– wyjaśnia różnice pomiędzy obserwacją a eksperymentem<br>– planuje wybraną obserwację<br>– planuje wybrany eksperyment | – wymienia przykłady co najmniej trzech zjawisk fizycznych przewidzianych teoretycznie, a odkrytych później<br>– opisuje warunki prawidłowego prowadzenia i dokumentowania obserwacji<br>– opisuje warunki prawidłowego planowania i przeprowadzania eksperymentu<br>– przeprowadza wybraną obserwację i wybrany eksperyment | – opracowuje i prezentuje wyniki przeprowadzonych obserwacji i eksperymentu | – wyróżnia etapy pracy badawczej (ustalenie problemu badawczego, sformułowanie hipotezy, zaplanowanie eksperymentu)<br>– przeprowadza zaplanowany przez siebie eksperyment, opracowuje wyniki i formułuje na ich podstawie wnioski potwierdzające lub odrzucające postawioną wcześniej hipotezę |

### 3. Telegraf, telefon, radio... Co jeszcze przed nami?

| Poziom podstawowy  |  | Poziom ponadpodstawowy  |  |   |
|--|--|---|--|---|
| wymagania konieczne stopień dopuszczający  | wymagania podstawowe stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające stopień dobry   | wymagania dopełniające stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające stopień celujący                                   |
| <b>Uczeń:</b>  |  |   |  |   |
| – wyszukuje informacje o najważniejszym jego zdaniem wybranym wynalazku lub odkryciu | – opisuje tło historyczne wybranego odkrycia lub wynalazku<br>– opisuje tło historyczne odkrycia | – analizuje i przedstawia naukowe, społeczne i ekonomiczne znaczenie wybranego wynalazku lub odkrycia | – analizuje, na przykładzie wybranego odkrycia lub wynalazku, proces twórczy i wskazuje czynniki | – wskazuje czynniki wpływające na rozwój współczesnej nauki i technologii |

### 3 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
| <p>– wyszukuje informacje na temat odkrycia telegrafu telefonu i radia</p> <p>– uczestniczy mało aktywnie w burzy mózgów pt. Bez jakich przedmiotów nie wyobrażam sobie życia, czyli niezbędny człowiekowi XXI wieku</p> | <p>telegrafu, telefonu i radia</p> <p>– wyszukuje informacje dotyczące historii radia i telewizji</p> <p>– uczestniczy w burzy mózgów z większym zaangażowaniem, np. prezentuje, uzasadniając wybór, jeden przedmiot, który uznaje za niezbędny do życia</p> | <p>– analizuje i przedstawia naukowe, społeczne i ekonomiczne znaczenie odkrycia telegrafu, telefonu i radia</p> <p>– analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące historii radia i telewizji</p> <p>– uczestniczy aktywnie w burzy mózgów, np. prezentuje, uzasadniając wybór, przynajmniej trzy przedmioty, które uznaje za niezbędne do życia</p> | <p>warunkujące jego powodzenie lub trudności</p> <p>– analizuje, na przykładzie wynaleźni telefonu, telegrafu lub radia, proces twórczy i wskazuje czynniki warunkujące jego powodzenie lub trudności</p> <p>– przygotowuje prezentację multimedialną dotyczącą historii radia i telewizji</p> <p>– aktywnie uczestniczy w burzy mózgów i, przyjmując rolę lidera, podsumowuje wyniki pracy swojej grupy i prezentuje je pozostałym uczniom</p> | <p>– przeprowadza wywód myślowy o tym, że wynalazki tworzą wynalazki, i popiera go przykładami</p> <p>– aktywnie uczestniczy w burzy mózgów i podsumowuje pracę wszystkich grup, tworząc „niezbędny człowiekowi XXI wieku”</p> |
|--|--|---|---|--|

### 4. Od turbiny Herona z Aleksandrii do wysoko wydajnych silników cieplnych i elektrycznych

| Poziom podstawowy   |  | Poziom ponadpodstawowy   |  |   |
|---|--|--|--|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający  | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry   | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>   |  |  |  |   |
| <p>– wyszukuje wiadomości dotyczące silników parowych, spalinowych i elektrycznych</p> <p>– uczestniczy mało aktywnie w budowaniu mapy mentalnej</p> <p><i>Wynalazki tworzą wynalazki</i></p> | <p>– analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące budowy i zasady działania silników parowych, spalinowych i elektrycznych</p> <p>– uczestniczy w budowaniu mapy mentalnej z większym zaangażowaniem, np. wyszukuje trzy wynalazki, tworzące logiczny ciąg, w którym następny wynalazek nie mógłby istnieć bez poprzedniego</p> | <p>– analizuje historię odkryć silników różnego typu i wskazuje ich logiczny ciąg</p> <p>– uczestniczy aktywnie w budowaniu mapy mentalnej, np. wskazuje hipotetyczny kierunek rozwoju danego obszaru wiedzy, analizując ciąg logiczny trzech wynalazków</p> | <p>– analizuje budowę i zasadę działania silników różnego typu, a następnie wskazuje obszary ich najbardziej ekonomicznego wykorzystania; uzasadnia swoje zdanie</p> <p>– przygotowuje prezentację multimedialną dotyczącą budowy i zasady działania silników parowych, spalinowych i elektrycznych</p> <p>– przyjmując rolę lidera, podsumowuje wyniki pracy grupy tworzącej mapę mentalną oraz przedstawia je pozostałym uczniom</p> | <p>– analizuje czynniki przyrodnicze środowiska i wskazuje, prawidłowy jego zdaniem, kierunek rozwoju nauki związanej z napędami wykorzystywanymi w przemyśle</p> |

#### 4 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

##### 5. i 6. Czy słowo światło zawsze oznacza to samo?

| Poziom podstawowy  |  | Poziom ponadpodstawowy   |   |   |
|--|--|--|---|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>  |  |  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje wiadomości o termicznych i nietermicznych źródłach światła</li> <li>- uczestniczy mało aktywnie w burzy mózgów pt. Jak Słońce może nam pomóc obniżyć rachunek za prąd?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje i selekcjonuje zdobyte wiadomości o termicznych i nietermicznych źródłach światła</li> <li>- opisuje widma światła pochodzące z różnych źródeł</li> <li>- uczestniczy z większym zaangażowaniem w tematycznej burzy mózgów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje widma światła pochodzącego z różnych źródeł, a następnie wykazuje ich podobieństwa i różnice między nimi</li> <li>- przygotowuje i przedstawia wiadomości dotyczące cech charakterystycznych energii słonecznej</li> <li>- uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje prezentację multimedialną dotyczącą podobieństw światła lasera i światła żarówki oraz różnic między nimi</li> <li>- analizuje treść artykułu dotyczącego budowy i działania domowego spektroskopu</li> <li>- uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów i, przyjmując rolę lidera, podsumowuje pracę grupy i prezentuje wyniki pozostałym uczniom</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- kieruje pracą grupy tworzącej model spektroskopu i wykonującej doświadczenia</li> <li>- uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów i podsumowuje pracę wszystkich grup</li> </ul> |

##### 7. i 8. Wizje, czyli jak nauka zmieni świat w XXI wieku

| Poziom podstawowy  |  | Poziom ponadpodstawowy  |   |  |
|--|--|---|---|--|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry  | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący   |
| <b>Uczeń:</b>  |  |   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje wiadomości o półprzewodnikach, diodach, tranzystorach, ciekłych kryształach lub nadprzewodnikach (do wyboru)</li> <li>- uczestniczy mało aktywnie w tworzeniu mapy mentalnej pt. <i>Dlaczego w laboratorium naukowym warto marzyć?</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje i selekcjonuje wiadomości dotyczące elementów współczesnej elektroniki</li> <li>- analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące zmian właściwości ciekłych kryształów pod wpływem pola elektrycznego</li> <li>- uczestniczy w budowaniu tematycznej mapy mentalnej z większym zaangażowaniem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje w internecie i przedstawia filmy ukazujące świat elektroniki w XXI wieku</li> <li>- uczestniczy aktywnie w budowaniu tematycznej mapy mentalnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację multimedialną dotyczącą elementów współczesnej elektroniki</li> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację multimedialną dotyczącą zmian właściwości ciekłych kryształów pod wpływem pola elektrycznego</li> <li>- przyjmuje rolę lidera i podsumowuje wyniki pracy grupy tworzącej mapę mentalną oraz przedstawia je pozostałym uczniom</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje, analizuje i prezentuje informacje dotyczące nanotechnologii; wyjaśnia znaczenie dwóch nagród R.P. Feynmana, wyznaczonych przez uczonego w czasie słynnego wykładu pt. „Na dale jest jeszcze dużo miejsca”</li> </ul> |

## 5 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

### 9. Czy naprawdę żyjemy coraz szybciej?

| Poziom podstawowy  |   | Poziom ponadpodstawowy   |  |   |
|--|---|--|--|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry   | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>  |   |  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje wiadomości o zjawiskach okresowych w przyrodzie i metodach pomiaru czasu</li> <li>- wyszukuje wiadomości dotyczące historii kalendarza</li> <li>- uczestniczy mało aktywnie w dyskusji Rok, dzień i godzina dla mamy i dziecka</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące zjawisk okresowych w przyrodzie i metod pomiaru czasu</li> <li>- analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące historii kalendarza</li> <li>- analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące historii zegara</li> <li>- uczestniczy w tematycznej dyskusji z większym zaangażowaniem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia zjawiska okresowe, które są podstawą kalendarza, oraz metody pomiaru czasu</li> <li>- aktywnie uczestniczy w tematycznej dyskusji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację multimedialną dotyczącą historii kalendarza</li> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację multimedialną dotyczącą rodzajów zegarów i zasad ich działania</li> <li>- przyjmuje rolę lidera i podsumowuje wyniki tematycznej dyskusji</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje i prezentuje opracowanie dotyczące termodynamicznej strzałki czasu</li> </ul> |

### 10. Podsumowanie i powtórzenie wiadomości

### 11. Komfort cieplny

| Poziom podstawowy  |   | Poziom ponadpodstawowy  |  |  |
|--|---|---|--|--|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry  | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry   | wymagania wykraczające<br>stopień celujący   |
| <b>Uczeń:</b>  |   |   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje wiadomości o przepływie ciepła</li> <li>- uczestniczy mało aktywnie w burzy mózgów pt. Dlaczego trzeba ubierać się warstwowo</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące sposobów przepływu ciepła</li> <li>- uczestniczy w tematycznej burzy mózgów z większym zaangażowaniem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia wpływ zjawisk przepływu ciepła na proces termoregulacji organizmu</li> <li>- aktywnie uczestniczy w tematycznej burzy mózgów</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia objawy i sposoby zapobiegania wychłodzeniu i przegrzaniu organizmu człowieka</li> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację multimedialną dotyczącą fizycznych aspektów wymiany ciepła z otoczeniem i odzieży termoaktywnej</li> <li>- uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów i, przyjmując rolę lidera, podsumowuje pracę grupy i prezentuje wyniki pozostałym uczniom</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje i selekcjonuje wiadomości z różnych źródeł, a następnie przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Co to znaczy, że mam gorączkę</i></li> <li>- uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów i podsumowuje pracę wszystkich grup</li> </ul> |

## 6 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

### 12. Kręgosłup jako układ biomechaniczny

| Poziom podstawowy  |   | Poziom ponadpodstawowy   |  |   |
|--|---|--|--|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry   | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>  |   |  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje wiadomości o zagrożeniach, których skutkiem są choroby kręgosłupa</li> <li>- wyszukuje wiadomości o maszynach prostych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące kręgosłupa jako układu mechanicznego</li> <li>- analizuje i selekcjonuje informacje dotyczące działania stawów jako maszyn prostych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia objawy chorób kręgosłupa i sposoby zapobiegania tym chorobom, ze szczególnym uwzględnieniem wpływu wykonywanej pracy na stan kręgosłupa</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację multimedialną dotyczącą kręgosłupa jako układu biomechanicznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje wypowiedź Bertranda Russella „Badania w dziedzinie medycyny dokonały tak olbrzymiego postępu, że dziś praktycznie biorąc nikt już nie jest zdrowy” i przedstawia znane odkrycia w dziedzinie diagnozowania i leczenia chorób kręgosłupa</li> </ul> |

### 13. i 14. Woda – cud natury

| Poziom podstawowy  |   | Poziom ponadpodstawowy  |   |  |
|--|---|---|---|--|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry  | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący |
| <b>Uczeń:</b>  |   |   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje wiadomości o fizycznych właściwościach wody (rozszerzalności termicznej, ciepła właściwego i napięcia powierzchniowego wody)</li> <li>- uczestniczy mało aktywnie w sporządzaniu mapy mentalnej pt. <i>Początkiem wszechrzeczy jest woda</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje i selekcjonuje informacje na temat fizycznych właściwości wody</li> <li>- uczestniczy w sporządzaniu tematycznej mapy mentalnej z większym zaangażowaniem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia właściwości fizyczne wody i potrafi wskazać przykłady ich wykorzystania w przyrodzie, stosując wiedzę o właściwościach fizycznych wody</li> <li>- uczestniczy aktywnie w sporządzaniu tematycznej mapy mentalnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opracowuje i prezentuje wybrane doświadczenie obrazujące właściwości fizyczne wody</li> <li>- opracowuje i przedstawia prezentację multimedialną dotyczącą znaczenia napięcia powierzchniowego i zjawiska włoskowatości w życiu codziennym, przemyśle i przyrodzie</li> <li>- wyszukuje niezbędne informacje i na ich podstawie opracowuje prezentację pt. <i>Znaczenie oceanów w kształtowaniu klimatu na Ziemi</i></li> <li>- przyjmuje rolę lidera i podsumowuje wyniki pracy grupy tworzącej mapę mentalną oraz przedstawia je pozostałym uczniom</li> </ul> |  |

## 7 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

### 15. Ciekawość świata jest podstawą wszystkich odkryć i wynalazków

| Poziom podstawowy   |  | Poziom ponadpodstawowy   |   |   |
|---|--|--|---|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający  | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>   |  |  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje sylwetki i dokonania jednego wybranego uczonego mającego jego zdaniem największy wpływ na rozwój danej dziedziny naukowej</li> <li>– uczestniczy mało aktywnie w tworzeniu mapy mentalnej pt. <i>Jakie odkrycia uważam za kluczowe dla rozwoju fizyki w XXI wieku?</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– wskazuje sylwetki i dokonania co najmniej dwóch wybranych uczonych mających jego zdaniem największy wpływ na rozwój danej dziedziny naukowej</li> <li>– analizuje działania wybranych uczonych i odkrywców, wskazując wpływ ich dokonań na rozwój fizyki</li> <li>– uczestniczy w tworzeniu tematycznej mapy mentalnej z większym zaangażowaniem</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje dokonania wybranych uczonych lub odkrywców w kontekście okresu historycznego, w którym żyli i pracowali</li> <li>– uczestniczy aktywnie w tworzeniu tematycznej mapy mentalnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– przeprowadza rozumowanie i wnioskowanie wskazujące na ciągłość i hierarchiczność odkryć naukowych, którego punktem wyjścia są słowa Newtona „Jeśli widzę dalej, to tylko dlatego, że stoję na ramionach olbrzymów”</li> <li>– przyjmuje rolę lidera i podsumowuje wyniki pracy grupy tworzącej mapę mentalną oraz przedstawia je pozostałym uczniom</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje wybrany paradoks Zenona z Elei i na tej podstawie wykazuje niespójność wnioskowania tego uczonego</li> </ul> |

### 16. Wielcy odkrywcy i ich dzieła

| Poziom podstawowy  |  | Poziom ponadpodstawowy   |   |   |
|--|--|--|---|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>  |  |  |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>– wyszukuje podstawowe informacje na temat odkryć uczonego w ramach wybranego tematu (do wyboru: <i>Newton i teoria grawitacji; Albert Einstein i teoria względności; Planck, Dirac, Heisenberg ... i teoria kwantowa</i>)</li> <li>– uczestniczy z niewielkim zaangażowaniem w pracach nad realizacją projektu uczniowskiego pt. <i>Jakich przyjaciół miałby/miałaby... (Niels Bohr, Maria Skłodowska Curie... lub inny wybrany przez uczniów naukowiec), gdyby posiadał/posiadała swój profil na Facebooku</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– przedstawia odkrycia uczonego w ramach wybranego tematu</li> <li>– uczestniczy w pracach nad realizacją projektu uczniowskiego z większym zaangażowaniem, np. wyszukuje dane biograficzne potrzebne do opracowania profilu uczonego na Facebooku</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– analizuje odkrycia uczonego i przedstawia ich przełomowe znaczenie dla rozwoju fizyki w ramach wybranego tematu</li> <li>– przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Newton i teoria grawitacji</i></li> <li>– uczestniczy aktywnie w pracach nad realizacją projektu uczniowskiego, np. opracowuje wiadomości, jakie znajomi uczonego mogliby umieścić na jego facebookowym profilu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Albert Einstein i teoria względności lub Planck, Dirac, Heisenberg ... i teoria kwantowa</i></li> <li>– uczestniczy aktywnie w pracach nad realizacją projektu uczniowskiego i pełniąc rolę lidera podsumowuje wyniki pracy swojej grupy oraz przedstawia końcową prezentację</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>– pracuje aktywnie nad projektem uczniowskim i jest kreatywnym inspiratorem działań grupy</li> </ul> |

## 8 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

### 17. i 18. Dobre i złe oblicza nauki

| Poziom podstawowy  |   | Poziom ponadpodstawowy  |   |   |
|--|---|---|---|---|
| wymagania konieczne<br>– stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry  | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>  |   |   |   |   |
| <p>– wyszukuje informacje o osiągnięciach naukowych, które zostały wykorzystane zarówno dla dobra człowieka, jak i przeciwko człowiekowi</p> <p>– uczestniczy z niewielkim zaangażowaniem w debacie oksfordzkiej pt. Etyka w nauce – konflikt czy symbioza</p> | <p>– wyszukuje i analizuje przynajmniej dwa osiągnięcia, których twórcy mogli mieć dylematy moralne związane z ich późniejszym wykorzystaniem</p> <p>– uczestniczy w tematycznej debacie oksfordzkiej z większym zaangażowaniem, np. znajduje argumenty popierające lub negujące prezentowaną hipotezę, czym wspomaga swoją grupę, ale nie pełni roli mówcy</p> | <p>– przedstawia i analizuje przynajmniej trzy odkrycia naukowe pod kątem ich wykorzystania przez ludzi – wykazując brak możliwości jednoznacznego przewidzenia przez naukowców zastosowania wyników ich pracy w przyszłości</p> <p>– uczestniczy aktywnie w tematycznej debacie oksfordzkiej, np. zabiera głos, nie będąc w grupie głównych mówców</p> | <p>– opracowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Rozszczepienie jądra atomowego – od broni jądrowej do elektrowni atomowej</i></p> <p>– uczestniczy aktywnie w tematycznej debacie oksfordzkiej: organizuje i prowadzi jedną z debat oksfordzkich lub odgrywa rolę jednego z głównych mówców, wykazując się wysokimi umiejętnościami w zakresie prowadzenia spokojnej, rzeczowej dyskusji</p> | <p>– opracowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Rad – zabójca czy uzdrowiciel?</i></p> |

### 19. Nauka rzecz ludzka – popularny blog naukowy

| Poziom podstawowy  |   | Poziom ponadpodstawowy   |   |   |
|--|---|--|---|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający                                 | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>  |   |  |   |   |
| <p>– wskazuje informacje popularnonaukowe, które wymagają zweryfikowania</p> | <p>– analizuje informacje o charakterze popularnonaukowym i wskazuje sprzeczności w nich występujące lub argumenty potwierdzające ich prawdziwość</p> | <p>– analizuje wybrane informacje medialne i wskazuje zawarte w nich błędy oraz podaje prawidłową treść informacji</p> | <p>– przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Ta relacja oparta była na nieprawdziwej teorii naukowej</i> na podstawie wybranych artykułów prasowych dotyczących awarii elektrowni jądrowej w Japonii w marcu 2011 roku</p> <p>– opracowuje i przedstawia prezentację <i>Planety pozasłoneczne</i></p> | <p>– analizuje informacje prasowe dotyczące odkrycia cząstek poruszających się z prędkością większą od prędkości światła i przedstawia na ich podstawie argumenty podważające teorię względności Alberta Einsteina lub uznające ją za niepodważalną</p> |



## 9 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

### 20. Kreatywny specjalista od reklamy

| Poziom podstawowy  |  | Poziom ponadpodstawowy   |   |  |
|--|--|--|---|--|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący   |
| <b>Uczeń:</b>  |  |  |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje przykład reklamy telewizyjnej lub prasowej, w której podano nieprawdziwe informacje</li> <li>- uczestniczy mało aktywnie w budowaniu drzewka decyzyjnego pt. Czy kupując lek, konsultujesz się z lekarzem lub farmaceutą?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje wybraną reklamę telewizyjną lub prasową i wskazuje jeden efekt zastosowany specjalnie, a nie prawdziwy wynik działania produktu</li> <li>- uczestniczy w budowaniu drzewka decyzyjnego z większym zaangażowaniem, np. tworzy przynajmniej trzy gałęzie drzewka decyzyjnego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje wybraną reklamę telewizyjną lub prasową pod kątem zastosowanych trików technicznych i efektów specjalnych</li> <li>- uczestniczy aktywnie w budowaniu drzewka decyzyjnego, np. uzasadnia negatywne skutki zażywania leków bez konsultacji z lekarzem na podstawie wybranej reklamy środków farmakologicznych</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia na wybranym przykładzie potencjalny przebieg reklamy telewizyjnej pozbawionej trików i efektów specjalnych</li> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Reklamowe efekty specjalne, czyli jak można wprowadzić kogoś w błąd</i></li> <li>- uczestniczy aktywnie w budowaniu drzewka decyzyjnego i pełni rolę lidera</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Wykorzystanie własności światła laserowego w kosmetologii. Prawdy i mity</i></li> </ul> |

### 21. Podsumowanie i powtórzenie wiadomości

### 22. i 23. Czy medycyna współczesna zapewni nam trwałe zdrowie?

| Poziom podstawowy   |   | Poziom ponadpodstawowy   |  |  |
|---|---|--|--|--|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający  | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry   | wymagania wykraczające<br>stopień celujący   |
| <b>Uczeń:</b>   |   |  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje informacje na temat wybranej metody współczesnej diagnostyki medycznej (do wyboru: radioterapia, laseroterapia, tomografia komputerowa, rezonans magnetyczny)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia dwie wybrane metody współczesnej diagnostyki medycznej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje co najmniej dwie wybrane metody współczesnej diagnostyki medycznej i wskazuje ich zastosowanie w leczeniu różnych schorzeń</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opracowuje i przedstawia prezentację dotyczącą medycyny nuklearnej, a w szczególności scyntygrafii, brachyterapii i Pozytonowej Tomografii Emisyjnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację o pozytywnych i negatywnych skutkach wykorzystania lasera w kosmetologii</li> <li>- analizuje ofertę jednostek służby zdrowia w najbliższej okolicy i opracowuje mapę wyposażenia tych jednostek w sprzęt medyczny do diagnostyki obrazowej</li> </ul> |

## 10 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

### 24. Efekt cieplarniany – prawdy i mity

| Poziom podstawowy   |  | Poziom ponadpodstawowy  |  |   |
|---|--|---|--|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający  | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry  | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry   | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>   |  |   |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje wiadomości na temat efektu cieplarnianego</li> <li>- mało aktywnie uczestniczy w burzy mózgów pt. <i>Symbioza czy pasożytnictwo – czym jest człowiek dla Ziemi?</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje argumenty potwierdzające wpływ efektu cieplarnianego na zmiany klimatu na Ziemi</li> <li>- uczestniczy w tematycznej burzy mózgów z niewielkim zaangażowaniem, np. formułuje własne opinie na temat wpływu działalności człowieka na Ziemię</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia mechanizm efektu cieplarnianego z punktu widzenia fizyki</li> <li>- uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów, np. przedstawia przykłady pozytywnego i negatywnego wpływu człowieka na środowisko przyrodnicze</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opracowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Prawdy i mity o efekcie cieplarnianym</i></li> <li>- uczestniczy aktywnie w pracy metodą burzy mózgów i przyjmując rolę lidera podsumowuje pracę grupy i prezentuje wyniki</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów i podsumowuje pracę wszystkich grup</li> </ul> |

### 25. Oryginał czy falsyfikat?

| Poziom podstawowy  |   | Poziom ponadpodstawowy  |   |   |
|--|---|---|---|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry  | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>  |   |   |   |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje informacje na temat wykrywania fałszerstw dzieł sztuki</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- analizuje wiadomości na temat sposobów fałszowania dzieł sztuki</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje argumenty do dyskusji pt. Jak sprawdzić, czy <i>Mona Liza</i> jest falsyfikatem?</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia argumenty naukowe potwierdzające autentyczność obrazu <i>Mona Lisa</i></li> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Współczesne laboratorium kryminalistyczne</i></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Współczesne laboratorium kryminalistyczne</i></li> </ul> |

### 26. Nauka w służbie sztuki

| Poziom podstawowy   |  | Poziom ponadpodstawowy   |  |   |
|---|--|--|--|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający  | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry   | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>   |  |  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyszukuje informacje o datowaniu radioizotopowym i termoluminescencji</li> <li>- wyszukuje informacje o fizycznych metodach analizy obrazowej dzieł sztuki</li> <li>- mało aktywnie uczestniczy</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia zakresy stosowalności wybranej metody datowania radiowęglowego</li> <li>- objaśnia wybraną metodę analizy obrazowej dzieł sztuki</li> <li>- uczestniczy w tworzeniu tematycznej mapy mentalnej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wskazuje i wyjaśnia informacje, które można uzyskać wybraną metodą analizy obrazowej dzieł sztuki</li> <li>- uczestniczy aktywnie w tworzeniu tematycznej mapy mentalnej i projekcie uczniowskim</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia zastosowanie co najmniej dwóch metod analizy obrazowej dzieł sztuki</li> <li>- przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Współczesne metody badania autentyczności dzieł sztuki</i></li> <li>- uczestniczy aktywnie w tworzeniu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przygotowuje i przedstawia informacje o działaniu i zastosowaniu spektroskopu masowego do analizy dzieł sztuki</li> <li>- pracuje aktywnie nad projektem uczniowskim i jest kreatywnym inspiratorem działań grupy</li> </ul> |

## 11 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

|  |   |  |   |  |
|--|---|--|---|--|
| w tworzeniu mapy mentalnej pt. <i>Nauka w służbie sztuki</i><br>– mało aktywnie uczestniczy w projekcie uczniowskim<br>pt. <i>Sztuka inspiruje naukowców – od SF do promów kosmicznych</i> | i projekcie uczniowskim z większym zaangażowaniem, np. wyszukuje i analizuje wiadomości potrzebne do tworzenia mapy mentalnej lub realizacji projektu uczniowskiego |  | tematycznej mapy mentalnej, pełniąc rolę lidera<br>– uczestniczy aktywnie w pracach nad realizacją projektu uczniowskiego i pełniąc rolę lidera, podsumowuje wyniki pracy swojej grupy oraz przedstawia końcową prezentację |  |
|--|---|--|---|--|

## 27. Dyfuzja gazów i marketing zapachowy

| Poziom podstawowy  |   | Poziom ponadpodstawowy   |  |  |
|--|---|--|--|--|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający                 | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny   | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry   | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry   | wymagania wykraczające<br>stopień celujący   |
| <b>Uczeń:</b>  |   |  |  |  |
| – wyszukuje wiadomości o dyfuzji w gazach wraz z przykładami | – analizuje informacje dotyczące dyfuzji w gazach<br>– wyszukuje i przedstawia informacje na temat marketingu zapachowego | – przedstawia przykłady rozchodzenia się zapachów w powietrzu i proponuje doświadczenie obrazujące zjawisko dyfuzji w gazach<br>– przygotowuje i przedstawia prezentację na temat aromaterapii | – prezentuje wybrane doświadczenie obrazujące zjawisko dyfuzji w gazach<br>– przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Marketing zapachowy, czyli czy zawsze cel uświęca środki?</i> | – przygotowuje i przedstawia prezentację na temat wrażliwości zmysłu węchu człowieka z uwzględnieniem nowej teorii na temat jego kwantowego charakteru |

## 28. CMYK, czyli podstawa druku wielobarwnego

| Poziom podstawowy                              |  | Poziom ponadpodstawowy  |  |   |
|--|--|---|--|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający   | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny  | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry                                      | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry                                     | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>                                  |  |   |  |   |
| – wyszukuje informacje na temat składania barw | – wyszukuje wiadomości na temat zasady działania drukarki atramentowej wielobarwniej i przedstawia je w formie prezentacji | – przygotowuje i przedstawia prezentację na temat widzenia barwnego człowieka | – przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>System CMYK – druk wielobarwny</i> | – przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Addytywne i subtraktywne mieszanie barw</i> |

## 29. Dawidowie i Goliaci świata przyrody

| Poziom podstawowy   |   | Poziom ponadpodstawowy  |   |   |
|---|---|---|---|---|
| wymagania konieczne<br>stopień dopuszczający  | wymagania podstawowe<br>stopień dostateczny                                       | wymagania rozszerzające<br>stopień dobry  | wymagania dopełniające<br>stopień bardzo dobry  | wymagania wykraczające<br>stopień celujący  |
| <b>Uczeń:</b>   |   |   |   |   |
| – wyszukuje wiadomości na temat obiektów fizycznych o największych i najmniejszych rozmiarach | – wymienia przykładowe obiekty fizyczne o największych i najmniejszych rozmiarach | – przedstawia co najmniej dwa sposoby pomiaru bardzo krótkich i bardzo długich czasów | – przygotowuje i przedstawia prezentację pt. <i>Dawidowie i Goliaci świata przyrody</i> | – uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów i podsumowuje pracę wszystkich grup |

## 12 | Propozycja wymagań edukacyjnych z przyrody dla wątku fizyka

|   |  |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>- wyszukuje wiadomości na temat wybranego sposobu pomiaru bardzo krótkich i bardzo długich czasów</li><li>- uczestniczy mało aktywnie w burzy mózgów (do wyboru: <i>Co to znaczy szybko?</i> lub <i>Poza granicami wyobraźni – dlaczego nie ogarniamy rozmiarów wszechświata?</i>)</li><li>- mało aktywnie uczestniczy w pracy swojej grupy projektowej pt. <i>Najszybsi, najwolniejsi, najwięksi i najmniejsi mieszkańcy Ziemi</i></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- analizuje wiadomości na temat wybranego sposobu pomiaru bardzo krótkich i bardzo długich czasów i przedstawia je w formie prezentacji</li><li>- uczestniczy w tematycznej burzy mózgów i projekcie uczniowskim z większym zaangażowaniem</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>i przedstawia je w formie prezentacji</li><li>- uczestniczy aktywnie w tematycznej burzy mózgów i projekcie uczniowskim</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- uczestniczy aktywnie w burzy mózgów i, przyjmując rolę lidera, podsumowuje wyniki pracy swojej grupy oraz prezentuje je pozostałym uczniom</li><li>- uczestniczy aktywnie w pracach nad realizacją projektu uczniowskiego i pełniąc rolę lidera podsumowuje wyniki pracy swojej grupy oraz przedstawia końcową prezentację</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>- pracuje aktywnie nad projektem uczniowskim i jest kreatywnym inspiratorem działań grupy</li></ul> |
|---|--|---|--|---|

### 30. Podsumowanie i powtórzenie wiadomości