

# **PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA - WYMAGANIA OGÓLNE Z FIZYKI DLA KLAS SZKÓŁ PONADGIMNAZJALNYCH**

## **I. Podstawa prawna**

1. Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej z dnia 22 lutego 2019 r. w sprawie oceniania, klasyfikowania i promowania uczniów i słuchaczy w szkołach publicznych (Dz.U. 2019 poz. 373)
2. Wewnątrzszkolne Ocenianie.
3. Podstawy programowe.
4. Standardy egzaminacyjne.
5. Programy nauczania.
6. Statut Technikum nr 8 w Zespole Szkół Ekonomiczno – Technicznych im. Cichociemnych w Gliwicach.

## **II. Cele Przedmiotowego Systemu Oceniania**

1. Rozpoznanie poziomów i postępów w opanowaniu przez ucznia wiadomości i umiejętności w stosunku do wymagań edukacyjnych wynikających z podstawy programowej i realizowanego programu nauczania oraz formułowanie oceny.
2. Pomoc uczniowi w dokonywaniu samooceny i planowaniu rozwoju.
3. Motywowanie ucznia do dalszych postępów w nauce i zachowaniu.
4. Dostarczanie rodzicom (prawnym opiekunom) i nauczycielom informacji o postępach i trudnościach w uczeniu się.
5. Umożliwienie nauczycielom doskonalenia organizacji i metod pracy wychowawczo - dydaktycznej.

## **III. Zasady Przedmiotowego Systemu Oceniania**

1. Uczniowie są zapoznani z procedurami oceniania, system oceniania oraz wymaganiami edukacyjnymi na poszczególne stopnie.
2. Wszystkie oceny są jawne dla ucznia, jego rodziców i opiekunów prawnych.
3. Na prośbę ucznia, jego rodziców lub opiekunów prawnych nauczyciel podaje szczegółowe uzasadnienie oceny.
4. W przypadku nieobecności na sprawdzianie uczeń jest obowiązany zaliczyć materiał obejmujący zakres sprawdzianu (w ciągu 7 dni, licząc od daty powrotu do szkoły; w uzasadnionych przypadkach w terminie ustalonym przez nauczyciela).
5. Jeśli uczeń celowo i notorycznie opuszcza prace klasowe, nauczyciel ma prawo sprawdzić jego wiadomości przy najbliższej obecności ucznia na lekcji.
6. Praca klasowa napisana na ocenę niedostateczną może być poprawiana do dwóch tygodni od momentu jej sprawdzenia (w uzasadnionych przypadkach w terminie ustalonym przez nauczyciela).
7. Uczeń może zgłosić nauczycielowi chęć poprawy oceny w ciągu 7 dni od momentu podania przewidywanej oceny końcoworocznej (semestralnej).
8. Praca klasowa powinna zostać sprawdzona przez nauczyciela i omówiona na lekcji w ciągu dwóch tygodni od momentu jej przeprowadzenia;
9. Uczniowie otrzymują prace klasowe do wglądu podczas ich omawiania, następnie oddają je nauczycielowi, który przechowuje je do końca roku szkolnego; kartkówki nauczyciel może oddać uczniom, nie jest zobowiązany do ich przechowywania.
10. Ze względu na jawność oceny rodzice (prawni opiekunowie) mogą otrzymać do wglądu poprawione i ocenione pisemne prace kontrolne ucznia na zasadach

określonych przez nauczyciela.

11. Odpowiedzi ustne obejmują materiał z ostatnich trzech tematów oraz wiadomości konieczne w całym cyklu nauczania.
12. Uczeń, który opuścił więcej niż 50% zajęć w semestrze może nie być klasyfikowany.
13. Uczeń nieklasyfikowany w drugim semestrze nie uzyskuje oceny klasyfikacyjnej końcoworocznej.

#### IV. Metody i kryteria sprawdzania osiągnięć uczniów

1. Przy ocenianiu punktowanych prac pisemnych ( zawierających zadanie na ocenę celującą) nauczyciele wykorzystują następujący zamiennik punktów na oceny:

- **poniżej 39% punktów możliwych do zdobycia – niedostateczny(1,ndst),**
- co najmniej 40% punktów możliwych do zdobycia – dopuszczający(2,dop),
- co najmniej 50% punktów możliwych do zdobycia – dostateczny(3,dost),
- co najmniej 70% punktów możliwych do zdobycia – dobry(4,db),
- co najmniej 85% punktów możliwych do zdobycia – bardzo dobry(5,bdb),
- co najmniej 95% punktów możliwych do zdobycia – celujący(6,cel).

2. Jeśli punktowana praca pisemna nie zawiera zadania na ocenę celującą, wówczas nauczyciele stosują następujący zamiennik:

- **poniżej 39% punktów możliwych do zdobycia – niedostateczny(1,ndst),**
- co najmniej 40% punktów możliwych do zdobycia – dopuszczający (2,dop),
- co najmniej 50% punktów możliwych do zdobycia – dostateczny(3,dost),
- co najmniej 75% punktów możliwych do zdobycia – dobry(4,db),
- co najmniej 90% punktów możliwych do zdobycia – bardzo dobry(5,bdb).

3. Podstawowe formy sprawdzania wiedzy i umiejętności ucznia/słuchacza:

- prace kontrolne (prace klasowe, sprawdziany)
- testy wielokrotnego wyboru
- kartkówki – z najwyższej trzech ostatnich lekcji lub jednego tematu,
- odpowiedzi ustne,
- zadania domowe,
- prezentacja przygotowanego projektu lub referatu,
- aktywność uczniów podczas zajęć

4. Ocena semestralna oraz końcoworoczna jest liczona jako średnia ważona, wagi odpowiadające poszczególnym formom sprawdzania wiedzy i umiejętności:

- praca klasowa - 6,
- projekt - 3,
- referat - 2,
- kartkówka - 3,
- odpowiedź ustna - 2,
- praca domowa - 1,
- praca na lekcji - 1.

| <b>średnia</b>   | <b>stopień</b> |
|--|----------------|
| poniżej 1,74   | niedostateczny |
| od 1,75 do 2,69  | dopuszczający  |
| od 2,70 do 3,69  | dostateczny    |
| od 3,70 do 4,69  | dobry          |
| od 4,70 do 5,10  | bardzo dobry   |
| od 5,10 + <b>osiągnięte sukcesy w olimpiadach oraz konkursach przedmiotowych</b> | celujący       |

## V. Ogólne kryteria wymagań na poszczególne stopnie.

### Ocena niedostateczna:

- Uczeń nie spełnił wymagań koniecznych.
- Uczeń nie opanował wiadomości i umiejętności określonych w podstawie programowej nauczania fizyki w danym okresie czasu. 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 oraz **osiąga sukcesy w olimpiadach przedmiotowych oraz konkursach przedmiotowych i innych – co najmniej na szczeblu miejskim.**

- Uczeń wykorzystuje podstawowe prawa fizyki do wyjaśniania skomplikowanych zjawisk zachodzących w przyrodzie. Samodzielnie rozwija swoje zainteresowania fizyką.

## PRZEDMIOTOWY SYSTEM OCENIANIA - WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

Szczegółowy opis przedstawiamy w formie tabeli.

### Uwagi do tabeli:

- I. W kolumnie „wymagania podstawowe” opisano wymagania na ocenę dopuszczającą i dostateczną, a w kolumnie „wymagania ponadpodstawowe” opisano wymagania na ocenę dobrą i bardzo dobrą.
- II. Na każdym poziomie obowiązują także zagadnienia z poziomów niższych.

| Zagadnienie                    | Poziom  |  |
|--------------------------------|---|--|
|                                | podstawowy<br>Uczeń:  | ponadpodstawowy<br>Uczeń:  |
| <b>ASTRONOMIA I GRAWITACJA</b> |   |  |
| Z daleka i z bliska            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje rozmiary i odległości we Wszechświecie (galaktyki, gwiazdy, planety, ciała makroskopowe, organizmy, cząsteczki, atomy, jądra atomowe)</li> <li>- posługuje się jednostką odległości „rok świetlny”</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania związane z przedstawianiem obiektów bardzo dużych i bardzo małych w odpowiedniej skali</li> </ul>  |
| Układ Słoneczny                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje miejsce Ziemi w Układzie Słonecznym</li> <li>- wymienia nazwy i podstawowe własności przynajmniej trzech innych planet</li> <li>- wie, że wokół niektórych innych planet też krążą księżyce, a wokół niektórych gwiazd - planety</li> <li>- wyjaśnia obserwowany na niebie ruch planet wśród gwiazd jako złożenie ruchów obiegowych: Ziemi i obserwowanej planety</li> <li>- wymienia inne obiekty Układu Słonecznego: planetoidy, planety karłowate i komety</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje budowę planet, dzieląc je na planety skaliste i gazowe olbrzymy</li> <li>- porównuje wielkość i inne właściwości planet</li> <li>- odszukuje i analizuje informacje na temat aktualnych poszukiwań życia poza Ziemią</li> <li>- odróżnia pojęcia „życie pozaziemskie” i „cywilizacja pozaziemska”</li> <li>- stosuje pojęcia „teoria geocentryczna” i „teoria heliocentryczna”</li> </ul> |
| Księżyc                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, dlaczego zawsze widzimy tę samą stronę Księżyca</li> <li>- opisuje następstwo faz Księżyca</li> <li>- opisuje warunki panujące na Księżycu</li> <li>- wyjaśnia mechanizm powstawania faz Księżyca</li> <li>- wyjaśnia mechanizm powstawania zaćmień Słońca i</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wie, w której fazie Księżyca możemy obserwować zaćmienie Słońca, a w której Księżyca, i dlaczego nie następują one w każdej pełni i w każdym nowiu</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego typowy mieszkaniec Ziemi częściej obserwuje zaćmienia Księżyca niż zaćmienia Słońca</li> </ul>   |

|                                      |   |   |
|--------------------------------------|---|---|
|                                      | Księżycyca  |   |
| Gwiazdy i galaktyki                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, na czym polega zjawisko paralaksy</li> <li>- wie, że Słońce jest jedną z gwiazd, a Galaktyka (Droga Mleczna) - jedną z wielu galaktyk we Wszechświecie</li> <li>- wie, że gwiazdy świecą własnym światłem</li> <li>- przedstawia za pomocą rysunku zasadę wyznaczania odległości za pomocą paralaks geo- i heliocentrycznej</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza odległość do gwiazdy (w parsekach) na podstawie jej kąta paralaksy</li> <li>- posługuje się jednostkami: parsek, rok świetlny, jednostka astronomiczna</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego Galaktyka widziana jest z Ziemi w postaci smugi na nocnym niebie</li> </ul>                 |
| Ruch krzywoliniowy                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia na rysunku wektor prędkości w ruchu prostoliniowym i krzywoliniowym</li> <li>- opisuje ruch po okręgu, używając pojęć: „okres”, „częstotliwość”, „prędkość w ruchu po okręgu”</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykonuje doświadczenia wykazujące, że prędkość w ruchu krzywoliniowym skierowana jest stycznie do toru</li> <li>- rozwiązuje proste zadania, wylicza okres, częstotliwość, prędkość w ruchu po okręgu</li> </ul>   |
| Siła dośrodkowa                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- zaznacza na rysunku kierunek i zwrot siły dośrodkowej</li> <li>- wyjaśnia, jaka siła pełni funkcję siły dośrodkowej w różnych zjawiskach</li> <li>- oblicza siłę dośrodkową</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- korzystając ze wzoru na siłę dośrodkową, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości</li> </ul>   |
| Grawitacja                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- omawia zjawisko wzajemnego przyciągania się ciał za pomocą siły grawitacji</li> <li>- opisuje, jak siła grawitacji zależy od masy ciał i ich odległości</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego w praktyce nie obserwujemy oddziaływań grawitacyjnych między ciałami innymi niż ciała niebieskie</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza siłę grawitacji działającą między dwoma ciałami o danych masach i znajdujących się w różnej odległości od siebie</li> <li>- korzystając ze wzoru na siłę grawitacji, oblicza każdą z występujących w tym wzorze wielkości</li> <li>- opisuje doświadczenie Cavendisha</li> </ul> |
| Siła grawitacji jako siła dośrodkowa | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia zależność pomiędzy siłą grawitacji i krzywoliniowym ruchem ciał niebieskich</li> <li>- opisuje działanie siły grawitacji jako siły dośrodkowej przez analogię z siłami mechanicznymi</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia wpływ grawitacji na ruch ciał w układzie podwójnym</li> </ul>   |
| Loty kosmiczne                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje ogólne informacje na temat lotów kosmicznych</li> <li>- wymienia przynajmniej niektóre zastosowania sztucznych satelitów</li> <li>- omawia zasadę poruszania się sztucznego satelity po orbicie okołoziemskiej</li> <li>- posługuje się pojęciem „pierwsza prędkość kosmiczna”</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza pierwszą prędkość kosmiczną dla różnych ciał niebieskich</li> <li>- oblicza prędkość satelity krążącego na danej wysokości</li> </ul>  |
| Trzecie prawo Keplera                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia na rysunku eliptyczną orbitę planety z uwzględnieniem położenia Słońca</li> <li>- wie, że okres obiegu planety jest jednoznacznie wyznaczony przez średnią odległość planety od Słońca</li> <li>- stosuje pojęcie „satelita geostacjonarny”</li> <li>- podaje III prawo Keplera</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, w jaki sposób możliwe jest zachowanie stałego położenia satelity względem powierzchni Ziemi</li> <li>- posługuje się III prawem Keplera w zadaniach obliczeniowych</li> </ul>  |
| Ciężar i nieważkość                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, w jakich warunkach</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania obliczeniowe</li> </ul>   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>powstają przeciążenie, niedociążenie i nieważkość</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia przyczynę nieważkości w statku kosmicznym</li> <li>- wyjaśnia zależność zmiany ciężaru i niezmiennosc masy podczas przeciążenia i niedociążenia</li> </ul> | <p>związane z przeciążeniem i niedociążeniem w układzie odniesienia poruszającym się z przyspieszeniem skierowanym w górę lub w dół</p> |
|--|---|---|

| <b>FIZYKA ATOMOWA</b>     |  |  |
|---------------------------|--|--|
| Efekt fotoelektryczny     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- opisuje przebieg doświadczenia, podczas którego można zaobserwować efekt fotoelektryczny</li> <li>- ocenia na podstawie podanej pracy wyjścia dla danego metalu oraz długości fali lub barwy padającego nań promieniowania, czy zajdzie efekt fotoelektryczny</li> <li>- posługuje się pojęciem fotonu oraz zależnością między jego energią i częstotliwością</li> <li>- opisuje widmo fal elektromagnetycznych, szeregując rodzaje występujących w nim fal zgodnie z niesioną przez nie energią</li> <li>- opisuje bilans energetyczny zjawiska fotoelektrycznego</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, dlaczego założenie o falowej naturze światła nie umożliwia wyjaśnienia efektu fotoelektrycznego</li> <li>- oblicza energię i prędkość elektronów wybitych z danego metalu przez promieniowanie o określonej częstotliwości</li> </ul> |
| Promieniowanie ciał       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, że wszystkie ciała emitują promieniowanie</li> <li>- opisuje związek pomiędzy promieniowaniem emitowanym przez dane ciało oraz jego temperaturą</li> <li>- rozróżnia widmo ciągłe i widmo liniowe</li> <li>- podaje przykłady ciał emitujących widma ciągłe i widma liniowe</li> <li>- opisuje widmo wodoru</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- odróżnia widma absorpcyjne od emisyjnych i opisuje ich różnice</li> </ul>   |
| Atom wodoru               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje postulaty Bohra</li> <li>- stosuje zależność między promieniem <math>n</math>-tej orbity a promieniem pierwszej orbity w atomie wodoru</li> <li>- oblicza prędkość elektronu na danej orbicie</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, dlaczego wcześniejsze teorie nie wystarczyły do opisanie widma atomu wodoru</li> </ul>  |
| Jak powstaje widmo wodoru | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wykorzystuje postulaty Bohra i zasadę zachowania energii do opisu powstawania widma wodoru</li> <li>- oblicza energię i długość fali fotonu emitowanego podczas przejścia elektronu między określonymi orbitami</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza końcową prędkość elektronu poruszającego się po danej orbicie po pochłonięciu fotonu o podanej energii</li> <li>- ocenia obecną rolę teorii Bohra i podaje jej ograniczenia</li> </ul>  |

| <b>FIZYKA JĄDROWA</b> |  |  |
|-----------------------|--|--|
| Jądro atomowe         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się pojęciami: „atom”, „pierwiastek chemiczny”, „jądro atomowe”, „izotop”, „liczba atomowa”, „liczba masowa”</li> <li>- podaje skład jądra atomowego na podstawie liczby atomowej i liczby masowej pierwiastka/izotopu</li> <li>- wymienia cząstki, z których są</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, dlaczego jądro atomowe się nie rozpada</li> <li>- wyjaśnia pojęcie „antymateria”</li> </ul> |

|                           |  |  |
|---------------------------|--|--|
|                           | zbudowane atomy  |  |
| Promieniowanie jądrowe    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wymienia właściwości promieniowania alfa, beta (minus) i gamma</li> <li>- charakteryzuje wpływ promieniowania na organizmy żywe</li> <li>- wymienia i omawia sposoby powstawania promieniowania</li> <li>- wymienia przynajmniej niektóre zastosowania promieniowania</li> <li>- zna sposoby ochrony przed promieniowaniem</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- porównuje przenikliwość znanych rodzajów promieniowania</li> <li>- porównuje szkodliwość różnych źródeł promieniowania (znajomość jednostek dawek nie jest wymagana)</li> <li>- opisuje zasadę działania licznika Geigera-Mullera</li> <li>- jeśli to możliwe, wykonuje pomiary za pomocą licznika Geigera-Mullera</li> </ul> |
| Reakcje jądrowe           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- odróżnia reakcje jądrowe od reakcji chemicznych</li> <li>- opisuje rozpad alfa, beta (wiadomości o neutronach nie są wymagane) oraz sposób powstawania promieniowania gamma</li> <li>- opisuje reakcje jądrowe za pomocą symboli</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- do opisu reakcji jądrowych stosuje zasadę zachowania ładunku i zasadę zachowania liczby nukleonów</li> </ul>  |
| Czas połowicznego rozpadu | <ul style="list-style-type: none"> <li>- posługuje się pojęciami „jądro stabilne” i „jądro niestabilne”</li> <li>- opisuje rozpad izotopu promieniotwórczego i posługuje się pojęciem „czas połowicznego rozpadu”</li> <li>- szkicuje wykres opisujący rozpad promieniotwórczy</li> <li>- wie, że istnieją izotopy o bardzo długim i bardzo krótkim czasie połowicznego rozpadu</li> <li>- rozwiązuje zadania obliczeniowe, w których czas jest wielokrotnością czasu połowicznego rozpadu</li> <li>- opisuje metodę datowania węglem <math>C_{14}</math></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- rozwiązuje zadania obliczeniowe metodą graficzną, korzystając z wykresu przedstawiającego zmniejszanie się liczby jąder izotopu promieniotwórczego w czasie</li> </ul>  |
| Energia jądrowa           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- podaje warunki zajścia reakcji łańcuchowej</li> <li>- opisuje mechanizm rozpadu promieniotwórczego i syntezy termojądrowej</li> <li>- wyjaśnia, jakie reakcje zachodzą w elektrowni jądrowej, reaktorze termojądrowym, gwiazdach oraz w bombach jądrowych i termojądrowych</li> <li>- wyjaśnia, dlaczego Słońce świeci</li> <li>- podaje przykłady zastosowań energii jądrowej</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- przedstawia trudności związane z kontrolowaniem fuzji termojądrowej</li> <li>- opisuje działanie elektrowni jądrowej</li> <li>- przytacza i ocenia argumenty za energetyką jądrową i przeciw niej</li> </ul>  |
| Deficyt masy              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia znaczenie wzoru <math>E = mc^2</math></li> <li>- posługuje się pojęciami: „deficyt masy”, „energia spoczynkowa”, „energia wiązania”</li> <li>- oblicza energię spoczynkową ciała o danej masie oraz deficyt masy podczas reakcji o danej energii</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- oblicza ilość energii wyzwolonej w podanych reakcjach jądrowych</li> </ul>  |
| Wszechświat               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wie, że Wszechświat powstał kilkanaście miliardów lat temu w Wielkim Wybuchu i od tego czasu się rozszerza</li> <li>- wyjaśnia, skąd pochodzi</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- wyjaśnia, że proces rozszerzania Wszechświata przyspiesza i że dziś jeszcze nie wiemy, dlaczego się tak dzieje</li> </ul>   |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | większość pierwiastków, z których zbudowana jest materia wokół nas i nasze organizmy<br>- wyjaśnia, że obiekty położone daleko oglądamy takimi, jakimi były w przeszłości |  |
|--|---|--|