



CENTRUM NAUKI
KOPERNIK



Poland



DROGA MLECZNA

Oglądamy wszechświat



90 minut



szkoła podstawowa



galaktyka | obiekty we wszechświecie



www.esero.kopernik.org.pl

DROGA MLECZNA

Oglądamy wszechświat

Zaadaptowane przez ESERO-Polska

Poruszane wątki

- pojęcie galaktyki
- Droga Mleczna jako nasza galaktyka
- wygląd i budowa Drogi Mlecznej
- położenie Układu Słonecznego w Drodze Mlecznej
- poglądowe porównanie rozmiarów naszej planety, naszej galaktyki i wszechświata
- pochodzenie nazwy Drogi Mlecznej

Rozwijane umiejętności

- poszukiwanie informacji na podstawie wskazówek
- zestawianie informacji z różnych źródeł i ich przetwarzanie
- prezentowanie informacji
- porównywanie na podstawie wskazanej cechy
- sprawność motoryczna – motoryka mała
- współpraca w grupie

Metody i formy pracy

- zagadka
- praca z tekstem
- praca z materiałem graficznym
- praca manualna (model Drogi Mlecznej)
- praca indywidualna
- praca w grupach



CZAS

90 minut



MIEJSCE

sala lekcyjna



NIEZBĘDNE MATERIAŁY

- arkusz ćwiczeniowy (dla każdego ucznia) – załącznik 1
- arkusz do wycinania – załącznik 2
- zdjęcia przedstawiające Drogę Mleczną – załącznik 3
- komputer lub tablet z dostępem do Internetu
- zestaw dla każdego dziecka:
 - arkusz czarnej tektury formatu A4
 - cyrkiel
 - 5 wykałaczek
 - nożyczki
 - biała i czerwona farba
 - pędzel
 - wata
 - klej
 - czerwona glina
 - 3 kawałki żyłki (po 50 cm każdy)

Przygotowanie zajęć

Do przeprowadzenia ćwiczenia **Daleko i jeszcze dalej** potrzebny Ci będzie arkusz do wycinania (załącznik 2). Wytnij informacje w nim zawarte i poukrywaj poszczególne fragmenty w sali lekcyjnej zgodnie z zaszyfrowanymi wskazówkami. Przygotuj także komputer lub tablet z dostępem do Internetu, aby zaprezentować dzieciom wybrany film obrazujący ogrom wszechświata. Obejrzyj ten film wcześniej i zorientuj się, jakie podano w nim informacje na temat naszej galaktyki. Podczas tego ćwiczenia dzieci będą korzystać z arkuszy ćwiczeniowych (załącznik 1).

W ćwiczeniu **Zrób Drogę Mleczną** dzieci będą nadal pracować z arkuszami ćwiczeniowymi (załącznik 1). Przygotuj dla każdego dziecka zestaw do wykonania modelu: arkusz czarnej tektury formatu A4, cyrkiel, wykałaczki, nożyczki, białą i czerwoną farbę, pędzel, watę, klej, czerwoną glinę i kawałki żyłki.

Podczas ćwiczenia **Co wiesz o Drodze Mlecznej?** wykorzystasz zdjęcia przedstawiające Drogę Mleczną (załącznik 3). Dzieci będą kontynuować pracę z arkuszami ćwiczeniowymi (załącznik 1).



Daleko i jeszcze dalej



Zapytaj dzieci, czy wiedzą, co to jest galaktyka. Wyjaśnij, że jest to duży układ powiązanych ze sobą grawitacyjnie elementów: gwiazd z planetami, asteroid, planetoid, komet, mgławic oraz pyłów i gazów, w którego centrum znajduje się

supermasywna czarna dziura (czyli obszar, który wszystko pochłania i którego nic nie może opuścić). We wszechświecie jest mnóstwo galaktyk (wielu z nich jeszcze nie znamy), a jedną z nich jest galaktyka, do której należy nasza planeta i cały Układ Słoneczny, czyli Droga Mleczna.

Rozdaj dzieciom **arkusze ćwiczeniowe** i przeczytajcie wspólnie e-mail z zadania 1. W e-mailu znalazły się następujące pytania, na które dzieci będą poszukiwały odpowiedzi:

1. *Jak wygląda Droga Mleczna?*
2. *W którym miejscu Drogi Mlecznej znajduje się Układ Słoneczny?*
3. *Dlaczego nie możemy zobaczyć z Ziemi całej Drogi Mlecznej?*
4. *Czy Ziemia jest duża czy mała w porównaniu do wszechświata?*
5. *Czy Droga Mleczna jest duża czy mała w porównaniu do wszechświata?*
6. *Z czego składa się Droga Mleczna?*

Powiedz dzieciom, że na dzisiejszych zajęciach staną się detektywami – odszyfrują ukryte wskazówki i w ten sposób pomogą profesorowi Laarhoffowi. Podziel uczniów na sześć grup i przydziel każdej grupie jedno zagadnienie wraz z odpowiednią wskazówką.



Wskazówka

Wskazówki potrzebne do odszukania informacji dostosuj do wieku, zainteresowań i poziomu wiedzy uczniów. Możesz je ukryć pod przedmiotami znajdującymi się w klasie lub dołożyć nowe przedmioty specjalnie w tym celu. Odpowiedź na pytanie 1 możesz umieścić pod batonikiem Milky Way (nazwa batonika znaczy dosłownie „droga mleczna”) lub przykleić do kartonu po mleku; odpowiedź na pytanie 2 przymocować pod tablicą, na której znajduje się rysunek Słońca lub logo Polsatu czy Instytutu Smithsonowskiego; odpowiedź na pytanie 3 wsunąć do futerału na okulary lub lornetkę; odpowiedź na pytanie 4 umieścić pod podstawą globusa; odpowiedź na pytanie 5 przymocować na odwrocie plakatu lub zdjęcia przedstawiającego drogę; odpowiedź na pytanie 6 włożyć do pudełka z napisem „Części składowe”. Możesz też wykonać proste rysunkowe symbole wskazówek i przymocować je w pobliżu miejsc ukrycia poszczególnych fragmentów lub wymyślić zagadki wskazujące te kryjówki.

Pomagaj dzieciom w razie potrzeby. Gdy dzieci odnajdą swoje fragmenty, niech się z nimi zapoznają, ale nie zdradzają nikomu tego, czego się dowiedziały.

Następnie zaprezentuj dzieciom wybrany film obrazujący ogrom wszechświata. Skorzystaj z linków zamieszczonych na końcu scenariusza.



30
min

Zrób Drogę Mleczną



Powiedz dzieciom, że po obejrzeniu filmu już wiedzą, jak wygląda Droga Mleczna, dlatego mogą wykonać jej model zgodnie z instrukcją w zadaniu 2 z [arkusza ćwiczeniowego](#).

Podkreśl, że ich model będzie sporządzony w dużym pomniejszeniu – będzie miał średnicę 20 cm, natomiast średnica Drogi Mlecznej w rzeczywistości wynosi aż 946 052 800 000 000 km!

Monitoruj pracę dzieci i pomóż im z zaznaczeniem na arkuszu Układu Słonecznego.



25
min

Co wiesz o Drodze Mlecznej?

Powiedz dzieciom, że pora podzielić się z resztą klasy rezultatami badań profesora. Niech każda grupa wybierze swojego reprezentanta, który przedstawi znaną informację, a następnie niech cała grupa podzieli się swoimi przemyśleniami na ten temat, w miarę możliwości odwołując się do własnej wiedzy i obejrzanego filmu.



Wskazówka

Jeśli prezentowanie własnymi słowami okaże się dla dzieci zbyt trudne, mogą także przeczytać znalezione fragmenty.

Wyjaśniaj na bieżąco wątpliwości dzieci. Zwróć ich uwagę na ogrom wszechświata i na to, że Ziemia, a nawet Droga Mleczna w porównaniu do jego bezmiaru wydają się maleńkie.

Podkreśl, że masy i odległości w kosmosie są niewyobrażalnie duże. Masa Słońca jest 330 tysięcy razy większa od masy Ziemi, a masa wszechświata jest setki miliardów razy większa od masy Słońca.



Ciekawostka

Już samo Słońce leży tak daleko od Ziemi, że światło słoneczne dociera do Ziemi po 8 minutach, a do najdalszej planety Układu Słonecznego średnio po 5 godzinach. Światło innych gwiazd pokonuje drogę do naszej planety znacznie dłużej. Światło najbliższej po Słońcu znanej nam gwiazdy – Proximy Centauri – biegłoby do nas ponad 4 lata. Więc gdy patrzymy na wszechświat, tak naprawdę patrzymy na przeszłość.

Po prezentacji możesz pokazać dzieciom zdjęcia przedstawiające budowę Drogi Mlecznej, a także zdjęcia innych galaktyk o odmiennym kształcie, korzystając z linków zamieszczonych na końcu scenariusza.

Następnie poproś dzieci, aby przeczytały polecenie z zadania 3 **arkusza ćwiczeniowego** i zapisały zdobyte przez siebie informacje w treści załącznika do odpowiedzi na e-mail profesora.



5 min

Dlaczego Droga Mleczna?

Zapytaj dzieci, czy kiedykolwiek widziały Drogę Mleczną. Powiedz, że zapewne tak było, ale może nie zdawały sobie sprawy z tego, na co patrzą.



Ciekawostka

Chociaż z Ziemi nie da się zobaczyć całej Drogi Mlecznej, niekiedy – gdy noc jest ciemna, a wokół nie ma wielu światel – widać na niebie jej fragment w postaci jasnej smugi. Gołym okiem najłatwiej jest go zobaczyć w styczniu, w czasie nowiu Księżyca.

Wyjaśnij, że dawniej ludzie także ją widzieli jako jasny pas na niebie. Ale nie wiedzieli, czym on jest, więc nazywali go i tłumaczyli sobie jego powstanie na różne sposoby.

Zapytaj uczniów: *Jak myślicie, skąd wzięła się nazwa Drogi Mlecznej?* Niech dzieci podzielą się swoimi pomysłami.

Powiedz, że według egipskiej mitologii nasza galaktyka powstała z mleka niebiańskiej krowy, która stoi na nieboskronie i opiera nogi na czterech stronach świata. Z kolei według greckiej mitologii Drogę Mleczną zawdzięczamy bogini Herze, żonie Zeusa. Zeus chciał, by Hera karmiła piersią jego syna Heraklesa, ale Hera nie chciała się zgodzić, ponieważ Herakles nie był jej dzieckiem. Zeus więc uciekł się do podstępu i przystawił żonie Heraklesa do piersi, gdy spała. Po przebudzeniu Hera zorientowała się, co się stało, i odepchnęła dziecko, a z jej piersi trysnęło trochę mleka, które potem stało się Drogą Mleczną.



Zadanie dodatkowe

Zaproponuj uczniom pracę twórczą – stworzenie własnej wersji legendy o pochodzeniu nazwy Drogi Mlecznej lub wymyślenie innej nazwy dla naszej galaktyki (razem z opowieścią uzasadniającą taki wybór nazwy). Niech dzieci same wybiorą temat, który chcą realizować. Zadanie mogą wykonać pisemnie, zaprezentować ustnie lub narysować i opowiedzieć o swoim rysunku – pozwól dzieciom na wybór takiej formy ekspresji twórczej, która im najbardziej odpowiada. Niech każde dziecko przedstawi swoją pracę na forum klasy. Możecie wybrać najlepsze prace w każdej kategorii przez głosowanie.



Podsumowanie

Porozmawiaj z dziećmi o tym, czego się dowiedziały o naszej galaktyce. Zapytaj, jaka informacja wydała im się najciekawsza i dlaczego. Podkreśl, że choć profesor Laarhoff to postać fikcyjna, naukowcy naprawdę intensywnie badają obszar naszej galaktyki i znajdujące się w niej gwiazdy oraz planety. Opowiedz dzieciom o rozwoju tych badań, zwłaszcza o misji i osiągnięciach sondy kosmicznej Gaia. Zaprezentuj im zdjęcia oraz filmy. Możesz skorzystać z linków zamieszczonych na końcu scenariusza.

Wykaz przydatnych linków:

- filmy pokazujące ogrom kosmosu i jednocześnie precyzję budowy jego elementów – podróż do najdalszych obszarów wszechświata i w głąb najmniejszych cząstek materii:
<https://www.youtube.com/watch?v=Ny8aUYiwrnI>
<https://www.youtube.com/watch?v=DWouwx3Hxmk>
<https://www.youtube.com/watch?v=vOpE0PHTvTs>
<https://www.youtube.com/watch?v=XC1iWDz2gkk>
<https://www.youtube.com/watch?v=MLKvj6B6wvs>
- zdjęcie galaktyki spiralnej Sombbrero:
https://pl.wikipedia.org/wiki/Galaktyka#/media/Plik:M104_ngc4594_sombrero_galaxy_hi-res.jpg
- udostępniona przez ESA mapa naszej galaktyki sporządzona na podstawie zdjęć i pomiarów wykonanych przez bezzałogową sondę kosmiczną Gaia:
<https://cdn.mos.cms.futurecdn.net/SqGM2rHRaeWZj4TUCJ2NSm.jpg>
- opublikowany przez ESA film będący wirtualną podróżą od centrum do obrzeży Drogi Mlecznej na podstawie materiałów uzyskanych dzięki bezzałogowej sondzie kosmicznej Gaia:
<https://cdn.mos.cms.futurecdn.net/SqGM2rHRaeWZj4TUCJ2NSm.jpg>
- film prezentujący misję należącej do ESA bezzałogowej sondy kosmicznej Gaia, której zadaniem jest dokonanie dokładnych pomiarów obszaru i obiektów Drogi Mlecznej:
<http://sci.esa.int/gaia/58060-gaia-mission/>

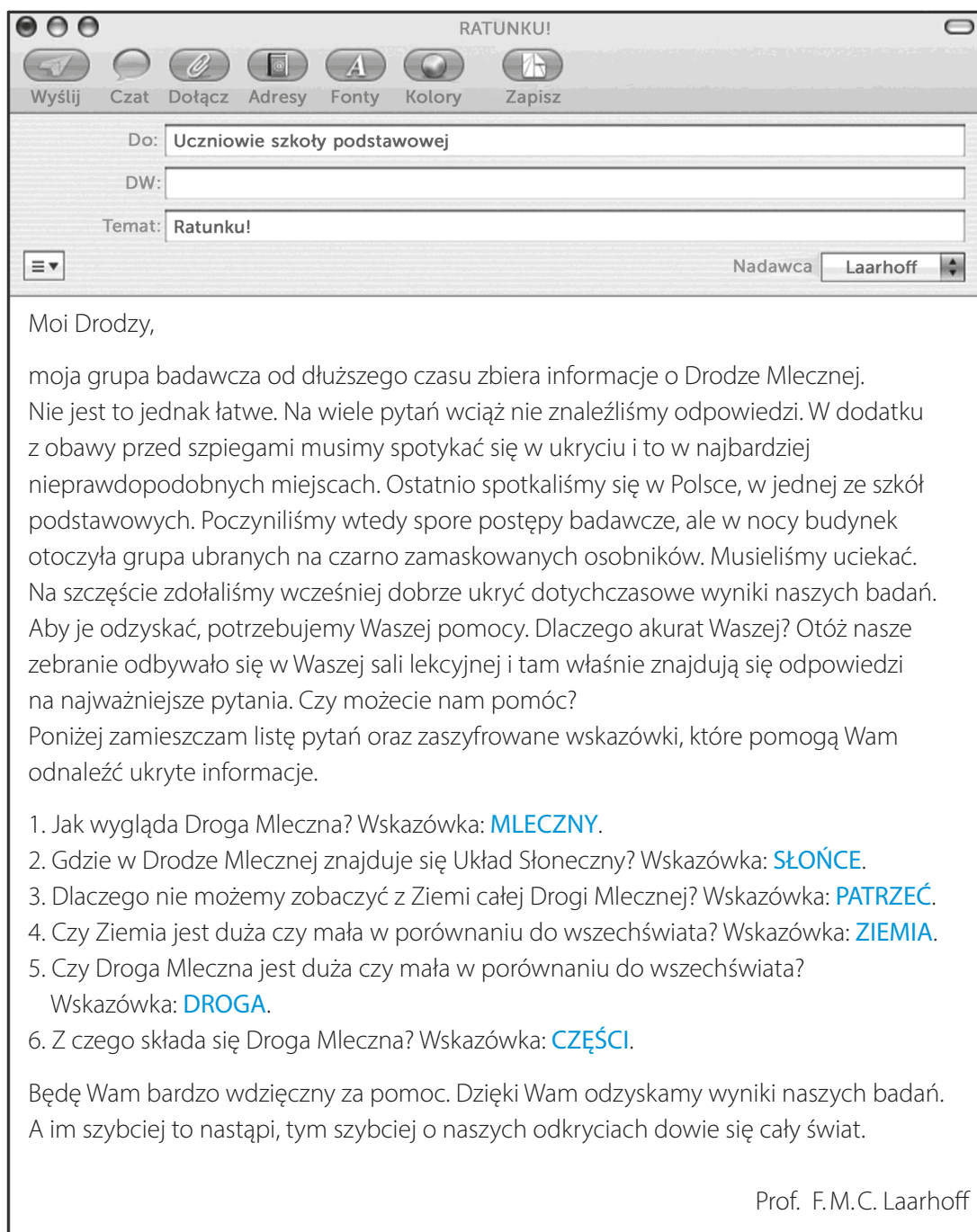
Załącznik 1

Arkusze ćwiczeniowy



1 Daleko i jeszcze dalej

Przeczytaj e-mail od badacza.

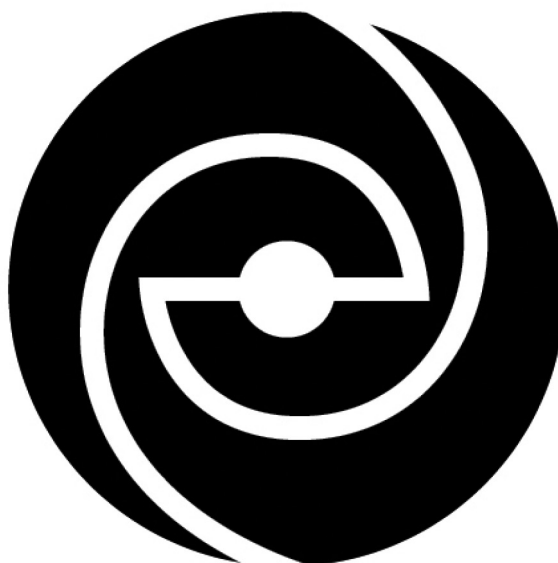




2 Zrób Droge Mleczną

Materiały i narzędzia

- arkusz czarnej tektury formatu A4
- cyrkiel
- ołówek
- nożyczki
- czerwona i biała farba
- pędzel
- wata
- klej
- czerwona glina
- 5 wykałaczek
- 3 kawałki żyłki (po 50 cm)

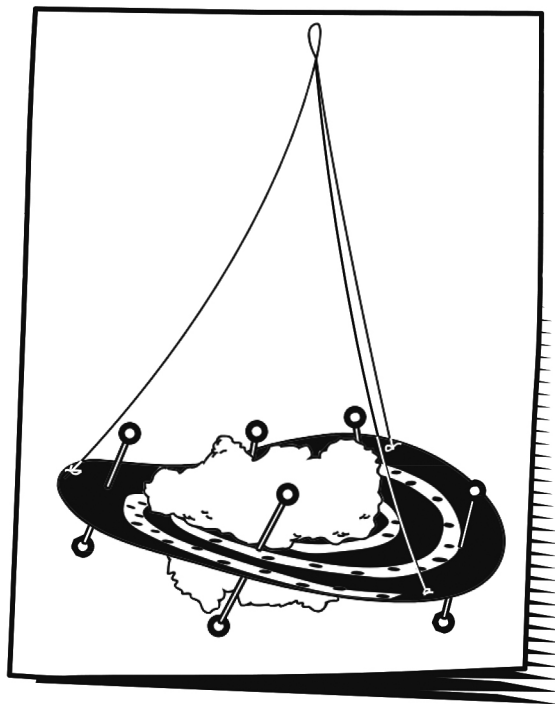


Wykonanie

1. Ustaw rozstaw cyrkla na 10 cm.
2. Narysuj na czarnej tekturze koło o takim promieniu. Wytnij je. To będzie dysk galaktyczny Drogi Mlecznej, czyli obszar, który zajmuje galaktyka i w którym mieszczą się jej najważniejsze elementy.
3. Białą farbą namaluj na dysku kształt Drogi Mlecznej, wzorując się na poniższym rysunku. Zanim zaczniesz malować, przyjrzyj mu się uważnie. Pamiętaj, że spirala jest skrzycona w lewo, czyli przeciwnie do ruchu wskazówek zegara.
4. Namaluj czerwona farbą kropki na Drodze Mlecznej. To będą grupy gwiazd. Ołówkiem narysuj krzyżyk na położonym najbardziej na zewnątrz białym ramieniu Drogi Mlecznej – mniej więcej tam znajduje się nasz Układ Słoneczny.
5. Poczekaj, aż farba wyschnie, a potem obróć dysk na drugą stronę.
6. Używając białej farby, namaluj na drugiej stronie dysku lustrzane odbicie Drogi Mlecznej. Pamiętaj, żeby wzorować się na powyższym rysunku.

7. Czerwoną farbą namaluj więcej kropek, które symbolizują różne grupy gwiazd. Podobnie jak poprzednio zaznacz krzyżykiem położenie Układu Słonecznego.
8. Gdy farba wyschnie, zrób z czerwonej gliny 10 małych kulek wielkości ziarna grochu. Nadziej na każdą z pięciu wykałaczek po jednej kulce. Przebij wykałaczkami tekturę dysku i przymocuj na drugich końcach wykałaczek pozostałe pięć kulek (do wykonania otworów możesz też użyć cyrkla). Właśnie zrobiłeś/zrobiłaś gromady gwiazd (mgławice).
9. Weź dwie duże garście waty i uformuj z każdej kształt przypominający obłok. Przyklej watę po obu stronach dysku blisko jego środkowej części (nałóż klej tylko w miejscu, w którym chcesz przymocować watę).
10. Zrób blisko krawędzi dysku trzy otwory w mniej więcej takich samych odstępach. Możesz poprosić o pomoc nauczyciela. Przeciągnij przez każdy otwór kawałek żyłki i zawiąż na dolnym końcu każdego kawałka (od spodu) duży supeł (supeł nie może przejść przez otwór). Zwiąż razem pozostałe końce żyłki w taki sposób, żeby dało się na niej powiesić model.

Twoja Droga Mleczna jest gotowa.



Załącznik 1

Arkusz ćwiczeniowy



3 Co wiesz o Drodze Mlecznej?

Wykorzystaj wiedzę zdobytą dzięki znalezionym fragmentom, wykonaniu modelu Drogi Mlecznej oraz obejrzeniu filmu i uzupełnij treść załącznika do wiadomości e-mail wysłanej do profesora. Sformułuj odpowiedzi na poszczególne pytania własnymi słowami.

POMOC!

Wyślij Czat Dołącz Adresy Fonty Kolory Zapisz

Do: Prof. F.M.C. Laarhoff

DW:

Temat: Pomoc!

▼ Odpowiedzi Nadawca Uczniowie

Szanowny Panie Profesorze,

udało nam się znaleźć odpowiedzi ukryte przez Pana i Pańskich współpracowników. Potrzebne Panu informacje zamieszczamy w załączniku. Dzięki nim dowiedzieliśmy się wielu niezwykłych rzeczy.

Mamy nadzieję, że wkrótce ogłosi Pan wyniki swoich badań.

Cieszymy się, że mogliśmy pomóc. Gdybyśmy jeszcze kiedyś byli potrzebni, proszę tylko napisać.

Z poważaniem,

oraz inni uczniowie Szkoły Podstawowej

_____ w _____

TUTAJ wpisz numer
lub nazwę swojej
szkoły oraz nazwę
miejscowości

TUTAJ wpisz swoje imię

Załącznik 1

Arkusz ćwiczeniowy



ZAŁĄCZNIK: Odpowiedzi

Odpowiedzi

Nadawca: Uczniowie

1. Jak wygląda Droga Mleczna?

2. Gdzie w Drodze Mlecznej znajduje się Układ Słoneczny?

3. Dlaczego nie możemy zobaczyć z Ziemi całej Drogi Mlecznej?

4. Czy Ziemia jest duża czy mała w porównaniu do wszechświata?

5. Czy Droga Mleczna jest duża czy mała w porównaniu do wszechświata?

6. Z jakich części składa się Droga Mleczna?

Załącznik 2

Arkusz do wycinania



1. Jak wygląda Droga Mleczna?

Droga Mleczna to galaktyka spiralna z poprzeczką. Jest zbudowana z centrum, w którym znajduje się supermasywna czarna dziura, dysku galaktycznego oraz kilku spiralnych ramion. Gdybyśmy mogli spojrzeć na Drogę Mleczną z przodu, przypominałaby kręcący się wiatraczek, natomiast z boku wyglądałaby jak spodek ze zgrubieniem na środku – podobnie do najczęstszych wyobrażeń UFO.

2. Gdzie w Drodze Mlecznej znajduje się Układ Słoneczny?

Układ Słoneczny znajduje się na jednym ze spiralnych ramion Drogi Mlecznej bliżej jej środka niż krawędzi, a dokładniej w dwóch trzecich odległości między jej środkiem a krawędzią.

3. Dlaczego nie możemy zobaczyć z Ziemi całej Drogi Mlecznej?

Ponieważ Droga Mleczna znajduje się wszędzie wokół nas (nasza planeta jest małym punkcikiem w jej obszarze), nie możemy jej z Ziemi zobaczyć w całości. Niekiedy, gdy niebo jest ciemne, widzimy tylko jej niewielką część w postaci jasnej smugi. Nie jest w stanie jej objąć także żaden z najbardziej zaawansowanych technologicznie teleskopów. Zdjęcia Drogi Mlecznej, choć wyglądają jak fotografie, są przeważnie artystycznym przedstawieniem tego, jak ludzie wyobrażają sobie naszą galaktykę. Jednak rozpoczęto już projekty badawcze z wykorzystaniem sond kosmicznych, których celem jest stworzenie jak najdokładniejszej mapy Drogi Mlecznej.

4. Czy Ziemia jest duża czy mała w porównaniu do wszechświata?

Ziemia jest jednym z mniejszych ciał niebieskich. Wchodzi w skład znacznie większego Układu Słonecznego, który z kolei stanowi część jeszcze większej galaktyki Drogi Mlecznej. Nasza planeta jest więc naprawdę bardzo, bardzo małym elementem wszechświata.



5. Czy Droga Mleczna jest duża czy mała w porównaniu do wszechświata?

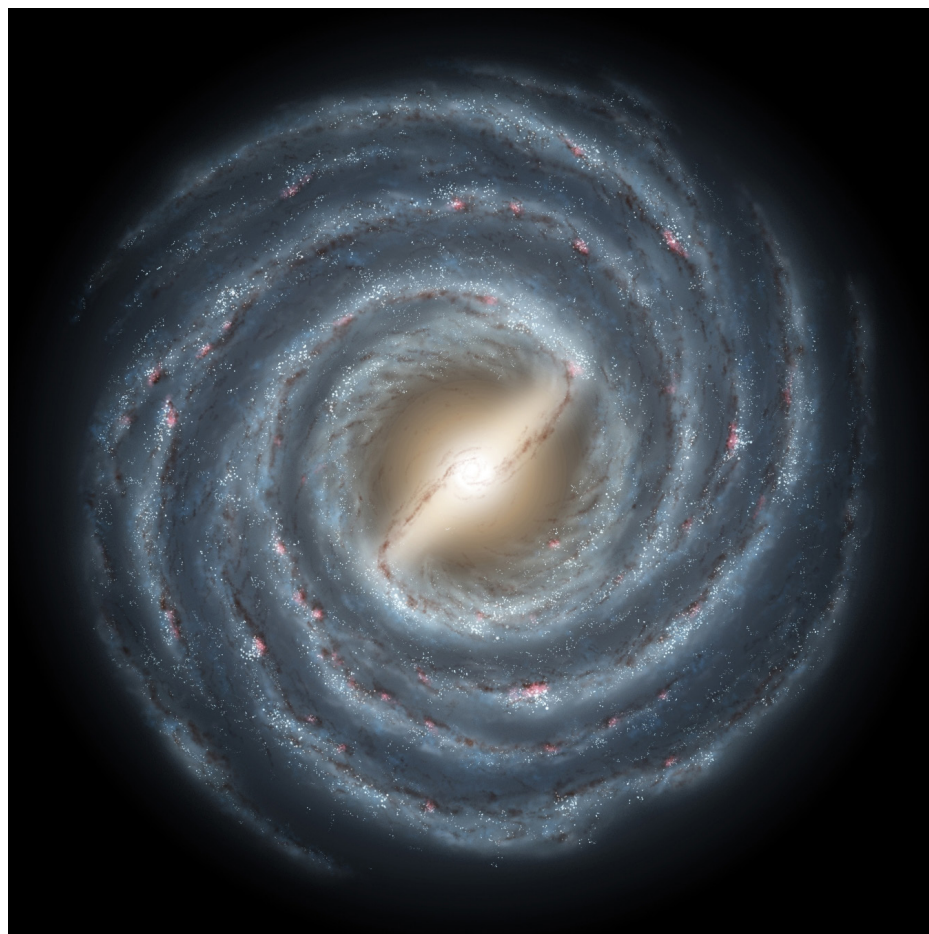
Droga Mleczna jest całkiem sporą galaktyką, ale we wszechświecie jest takich galaktyk niewyobrażalnie dużo – naukowcy oszacowali, że około 350 miliardów. Zatem nawet Droga Mleczna jest tylko małą częścią wszechświata.

6. Z czego składa się Droga Mleczna?

Droga Mleczna – jak każda galaktyka – składa się z centrum z supermasywną czarną dziurą, gwiazd wraz z planetami (układów planetarnych), gromad gwiazd, pyłu, gazu oraz ciemnej materii. Jest w niej około 200 miliardów gwiazd, z których większość leży w obrębie dysku. Znajdują się tu także stare gwiazdy i mgławice.

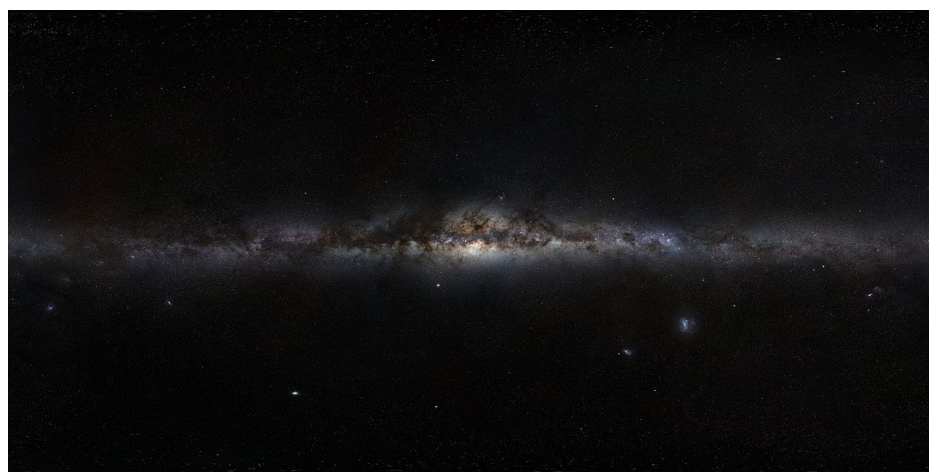
Załącznik 3

Droga Mleczna



Wizualizacja wyglądu Drogi Mlecznej na podstawie zdjęć wykonanych przez Kosmiczny Teleskop Spitzera należący do NASA

Źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/Category:Milky_Way_maps?uselang=pl#/media/File:Milky_Way_2005.jpg

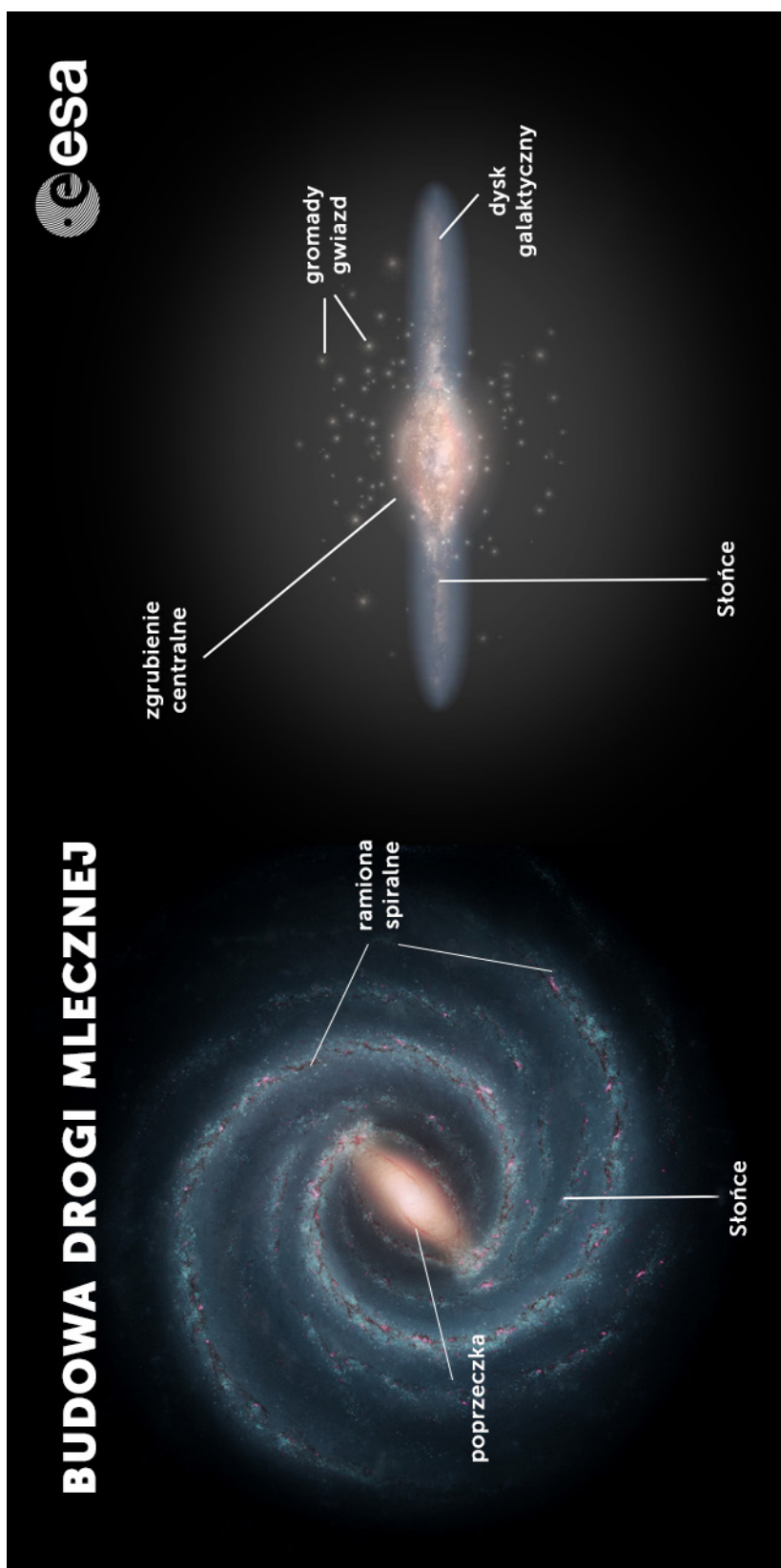


Panoramiczne ujęcie Drogi Mlecznej wykonane w ramach projektu GigaGalaxy Zoom Europejskiego Obserwatorium Południowego (European Southern Observatory – ESO)

Źródło: https://commons.wikimedia.org/wiki/File:ESO_-_Milky_Way.jpg

Załącznik 3

Droga Mleczna



Budowa Drogi Mlecznej

Źródło: http://sci.esa.int/science-e-media/img/5e/ESA_Gaia_Milky_Way_Anatomy_1280.jpg