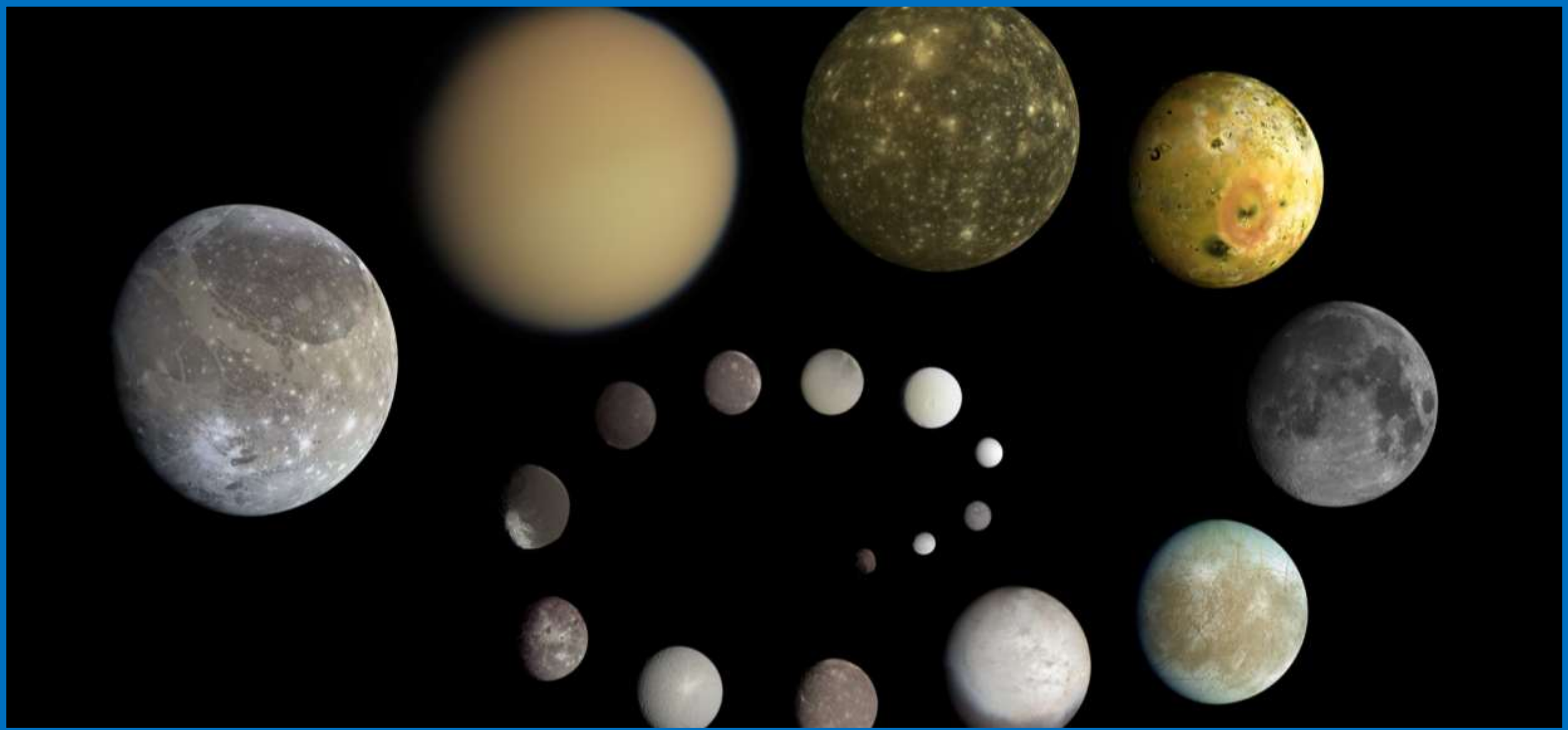




II. Ziemia we wszechświecie

2b. Nasz Księżyc



Księżyce

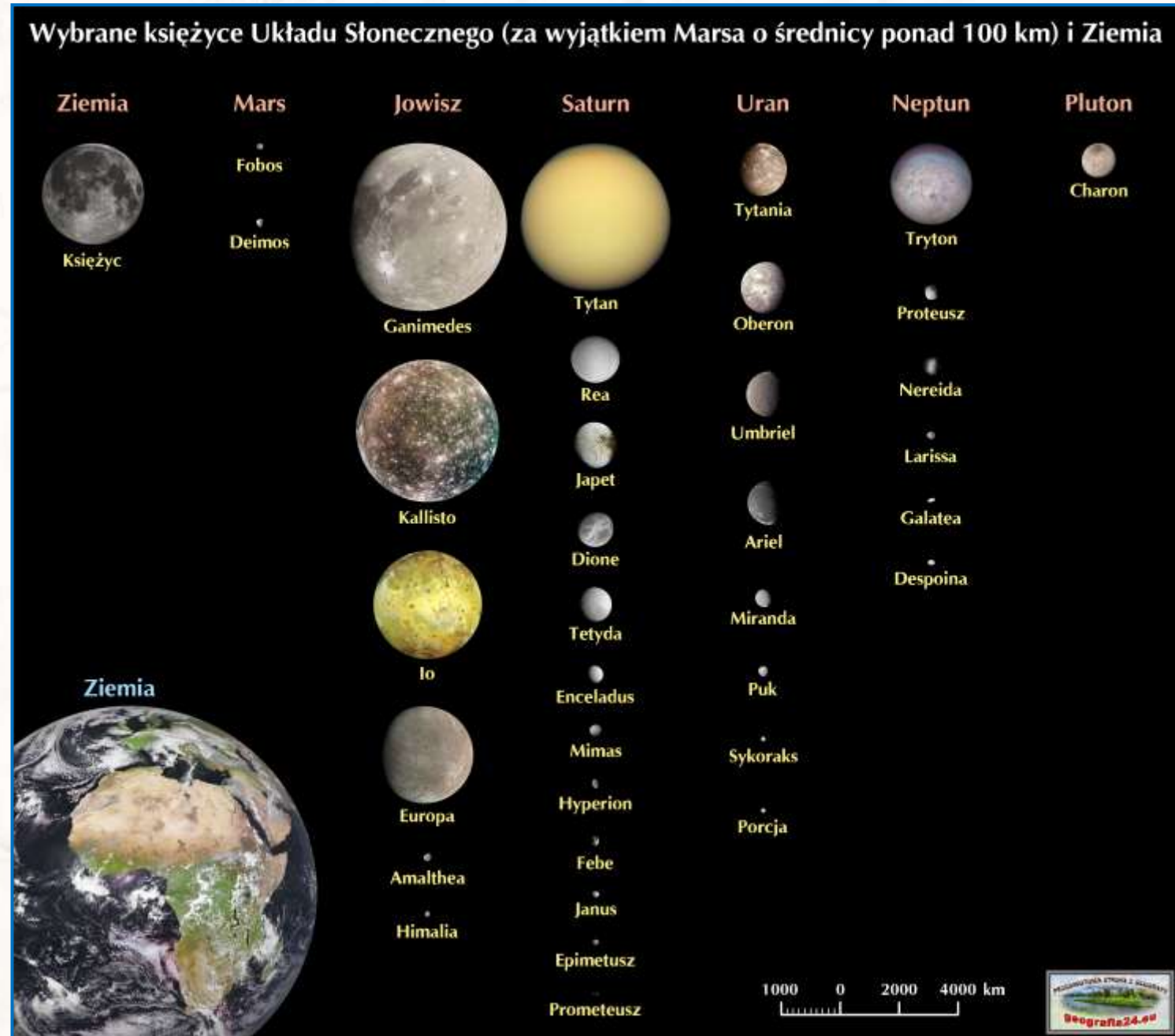
Księżyc – naturalny satelita

- **Księżyc** – ciało niebieskie pochodzenia naturalnego (naturalny satelita), obiegające największe ciała układów planetarnych, tj. planeta, planeta karłowata czy planetoida.
- W niektórych przypadkach kiedy jest on niewiele mniejszy od obieganego ciała stosuje się specyficzne odmiany nazw:
 - tzw. **planety podwójne**, np. w przypadku układu **Ziemia – Księżyc**;
 - tzw. **podwójne planetoidy**, np. w przypadku układu **Pluton – Charon**.
- Dla ziemskiego satelity przyjęło się pisać nazwę "**Księżyc**" z wielkiej litery.



Cechy księżyców

- Większości planet, z wyjątkiem Merkurego i Wenus, towarzyszą własne **naturalne satelity**, tj. **księżyce**.
- **Rozmiary księżyców** są bardzo zróżnicowane – od mających zaledwie kilkadziesiąt kilometrów średnicy księżyców **Marsa** (**Fobos** i **Deimos**), aż po większe od Merkurego satelity:
 - **Jowisza** – **Ganimedes** (nr 1 wg wielkości),
 - **Saturna** – **Tytan** (nr 2 wg wielkości).
- Obecnie w Układzie Słonecznym znanych jest **288 księżyców**, należących do **6 planet** (dane z 2025 r.; wg różnych źródeł mogą być różne) lub kilkaset księżyców należących do **planet i planetoid** (łącznie **309 księżyców**).
 - Wszystko wskazuje, że liczba ta się zwiększy – należy spodziewać się, że wraz z rozwojem badań kosmosu ich liczba wzrośnie.

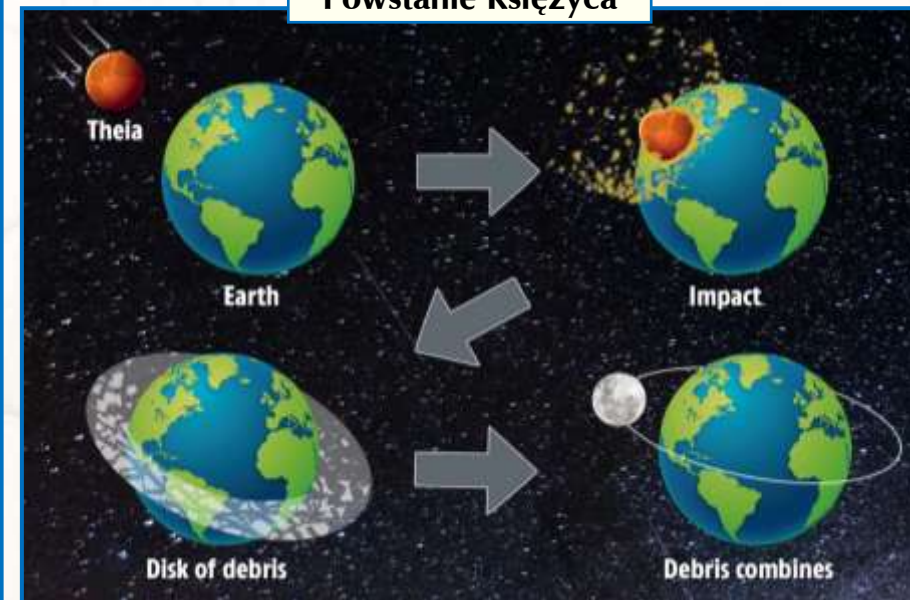


Naturalny satelita Ziemi – Księżyc

- Przypuszcza się, że **Księżyc powstał około 4,5 mld lat temu**, we wczesnym etapie rozwoju Ziemi, kiedy prawdopodobnie uległ on **zderzeniu z protoplanetą** o wymiarach Marsa.
- Uderzenie nie nastąpiło centralnie i dlatego **wyrwany został głównie lekki materiał, nagromadzony bliżej powierzchni**.
- Dowodem na to jest **średnia gęstość skał Księżyca ($3,3 \text{ g/cm}^3$)**, znacznie mniejsza niż średnia gęstość całej Ziemi ($5,5 \text{ g/cm}^3$), ale podobna do średniej gęstości skał litosfery ziemskiej (wynosi ona około $3,1 \text{ g/cm}^3$).



Powstanie Księżyca

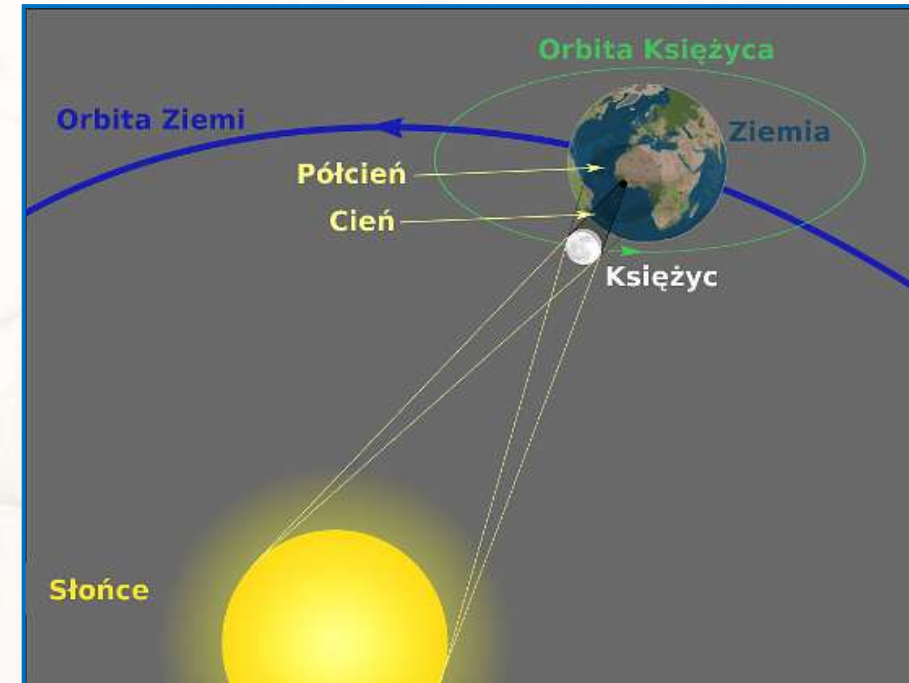
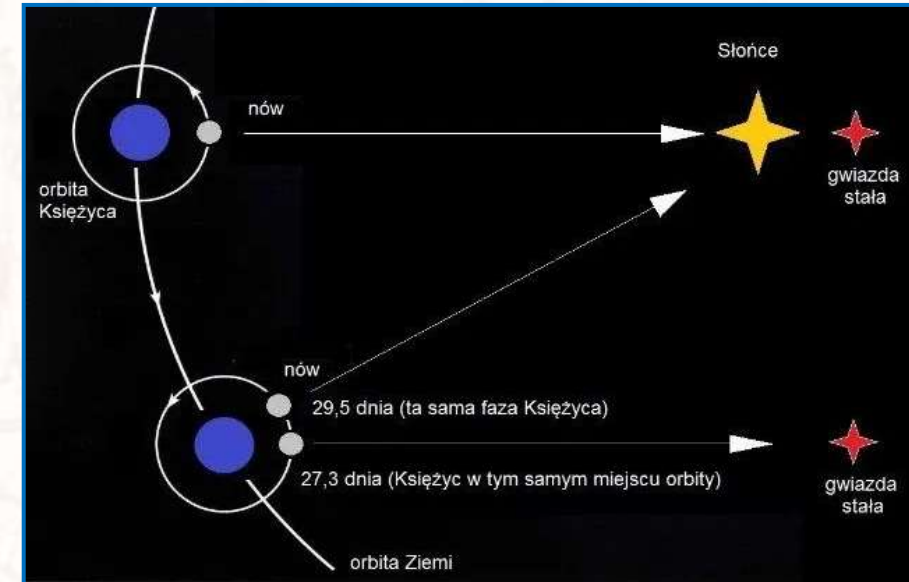


Widoczna (po lewej) i niewidoczna (po prawej) strona Księżyca

Cechy Księżyca

→ Cechy Księżyca:

- **obiega on Ziemię po eliptycznej orbicie w ciągu 27,32 doby,**
 - **27 dni, 7 godz., 43 min., 12 sek. (miesiąc gwiazdowy lub syderyczny).**
 - jest więc o ponad 2 dni krótszy od **miesiąca synodycznego (księżycowego)**, który występuje **między kolejnymi nowami księżyca** – wynosi **29 dni, 12 godz., 44 min. i 3 sek.** (jest dłuższy bo Ziemia obracając się wokół własnej osi w ciągu miesiąca wykonuje ruch po orbicie),
 - **dokładnie tyle samo trwa jego obrót wokół własnej osi** – dlatego właśnie Księżyc zwrócony jest do Ziemi stale tą samą stroną;
- **średnia odległość Księżyca od Ziemi wynosi 384,4 tys. km;**
 - w **perygeum** (punkcie najbliższym Ziemi) leży w odległości 356,4 tys. km,
 - w **apogeum** (punkcie najdalszym od Ziemi) oddala się aż na 406,7 tys. km;
- **średnica Księżyca wynosi 3 474 km**, co odpowiada ok. 1/4 średnicy Ziemi (**średni promień Księżyca wynosi 1 737 km**).



Cechy Księżyca

- **Księżyc nie posiada atmosfery**, co prowadzi do występowania **wysokich amplitud temperatury** jego powierzchni.
- **Obszary oświetlone** przez Słońce w ciągu trwającego **14 dób ziemskich księżycowego dnia** nagrzewają się do **temperatury około $+125^{\circ}\text{C}$** , podczas gdy w **nocy** spada do **-100°C** .



Cechy Księżyca

- **Rzeźba naszego satelity** jest **bardzo urozmaicona**.
- Występują liczne **pasma górskie o wysokości do 8 km i długości kilkuset kilometrów**, którym nadano nazwy pochodzące od gór znanych z Ziemi, np. Apeniny, Alpy, Pireneje, Kaukaz.
- Znaczną część Srebrnego Globu pokrywają "**morza księżycowe**", będące w rzeczywistości **rozległymi równinami bazaltowymi**, pokrytymi pyłem.
- Cała powierzchnia Księżyca usiana jest **kraterami uderzeniowymi**.
- Tylko na widocznej z Ziemi stronie występuje ponad 300 tys. kraterów o średnicy przekraczającej kilometr.

Ciemne i względnie nieurozmaicone obszary, które widać gołym okiem na oświetlonej części Księżyca, nazywane są "**morzami księżycowymi**". Termin ten nawiązuje do przekonań starożytnych astronomów, którzy uznawali, że są one wypełnione wodą. Obecnie wiemy, że są to obszary zestalonej magmy. Bazalt, powstały z zastygniętej lawy, wypełnił kratery meteorytowe utworzone przez spadające odłamki skalne. Morza znajdują się niemal wyłącznie na widocznej stronie Księżyca.



Cechy Księżyca

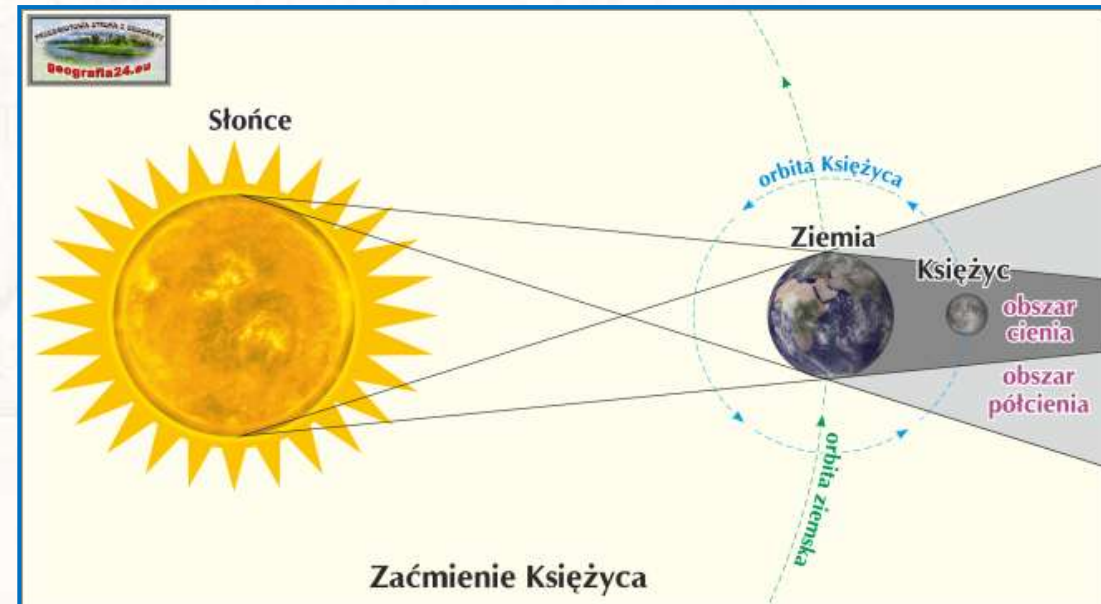
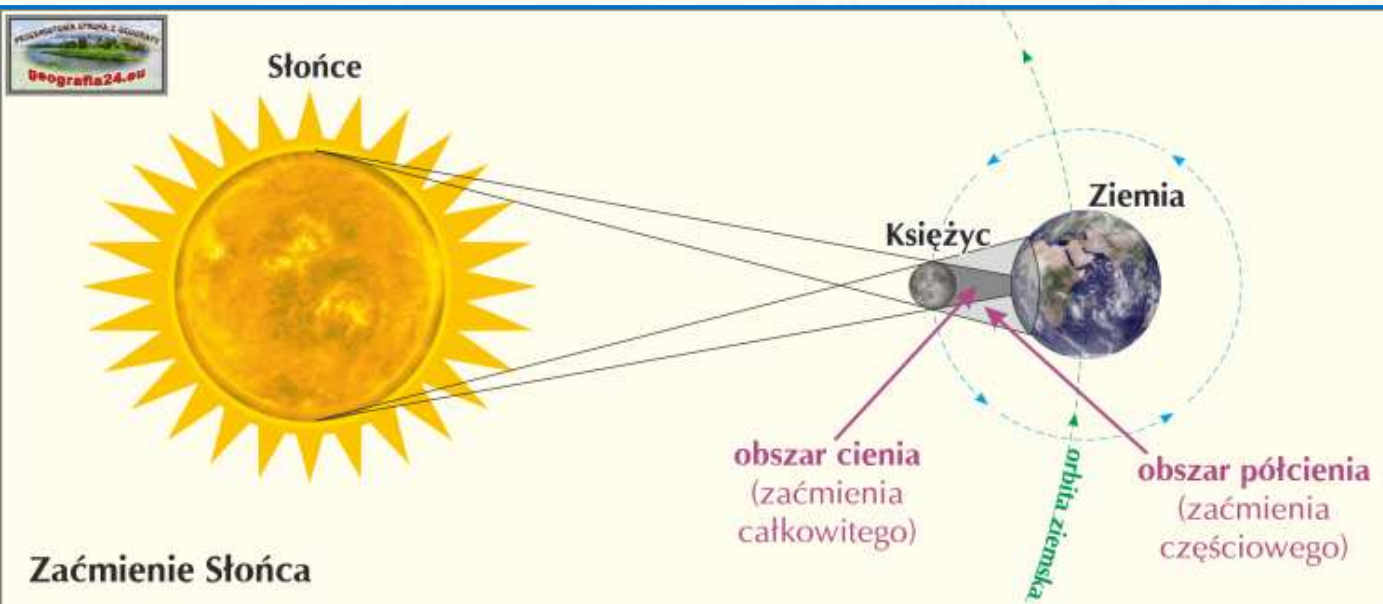
- Księżyc “świeci” wyłącznie odbitym światłem słonecznym.
- W związku z tym z Ziemi możliwa jest obserwacja jedynie jego oświetlonej części – dzięki temu zostały wyróżnione **fazy Księżyca**:
 - **nów** – Księżyc znajduje się pomiędzy Ziemią i Słońcem, co powoduje, że jest do nas zwrócony ocienioną stroną i co najwyżej widoczny bywa wąski rożek;
 - **pierwsza i trzecia kwadra** – w czasie której wszystkie trzy ciała (Ziemia, Księżyc i Słońce) układają się w trójkąt i z Ziemi widoczna jest tylko połowa tarczy;
 - **pełnia** – Ziemia znajduje się pomiędzy Słońcem a Księżycem, co sprzyja obserwacji całej oświetlonej tarczy naszego satelity.



Zaćmienie Słońca i Księżyca

- Zarówno zaćmienia Słońca, jak i zaćmienia Księżyca, wymagają spełnienia głównego warunku – ustawienia wszystkich **trzech ciał niebieskich dokładnie w jednej linii**, co zdarza się wyłącznie:
 - w **pełni Księżyca (zaćmienie Księżyca)**,
 - w **nowiu Księżyca (zaćmienie Słońca)**.
- Nie każdy now i nie każda pełnia wiążą się z zaćmieniem.
 - Orbita Księżyca jest odchylona od płaszczyzny ekliptyki o kąt około $5^{\circ}09'$ – w związku z tym zaćmienia zdarzają się tylko wtedy, kiedy Księżyc znajduje się w jednym z tzw. punktów węzłowych, leżących na przecięciu jego okołoziemskiej orbity z ekliptyką.

Zaćmienia Księżyca



Zaćmienie Słońca

- **Zaćmienie Słońca** – zasłonięcie części lub całej tarczy słonecznej przez **Księżyc**.
- Zjawisko to możliwe jest tylko wtedy, kiedy **Ziemia, Księżyc i Słońce** znajdują się w jednej linii z **Księżycem** pośrodku.
- Zaćmienia Słońca przypadają wyłącznie na **nów** i zdarzają się stosunkowo rzadko.



JAK SAMODZIELNIE ZROBIĆ KAMERĘ OTWORKOWĄ

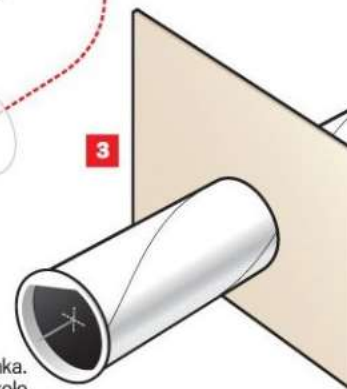
1. Z tuby kreślarskiej wyjmujemy oba denka. Do jednego z nich przyklejamy krążek czarnego papieru. Denko umieszczamy z powrotem w tubie. W środku denka robimy igłą mały otworek. Średnica otworu powinna wynosić ok. 0,5 mm.



2. W drugim denku wycinamy okienko o promieniu równym mniej więcej 2/3 promienia denka. Z kalki kreślarskiej wycinamy koło o średnicy denka i wklejamy je w denko. To będzie matówka, którą montujemy na drugim końcu tuby.



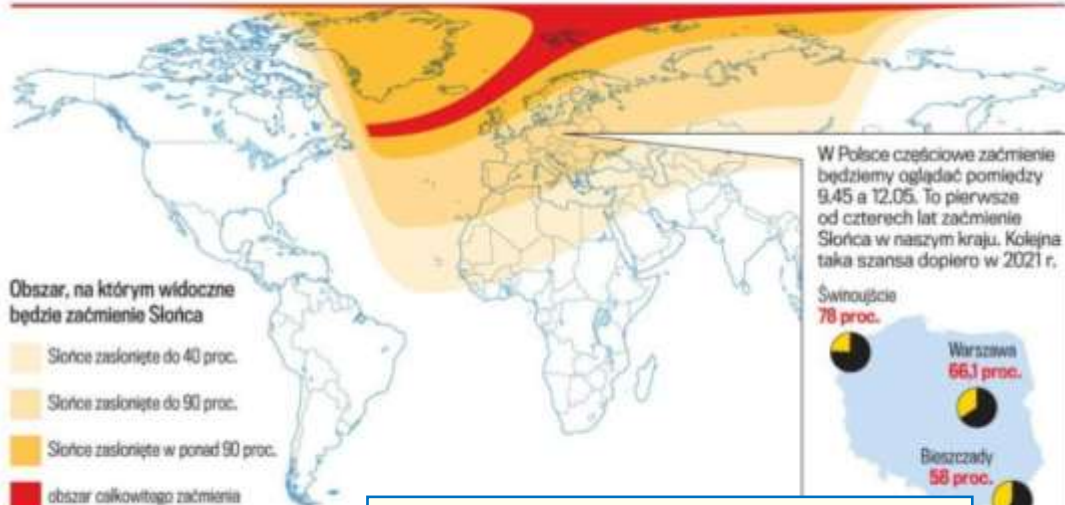
3. Żeby Słońce nas nie raziło, potrzebna jest przysłona. Najlepiej wykonać ją ze sztywnej tektury z wyciętym otworem równym średnicy tuby.



4. Na koniec montujemy dodatkową osłonę matówki wykonaną z rulonu czarnej tektury nasuniętej na tubę. Dzięki niej obraz Słońca na matówce będzie lepiej widoczny. Tę stronę tuby przykładamy do oka.



GDZIE BĘDZIE MOŻNA OBSERWOWAĆ PIĄTKOWE ZACZMIENIE



Zaćmienia Słońca z marca 2015 roku



Słońce

Księżyc

Ziemia

obszar cienia
(zaćmienia
całkowitego)

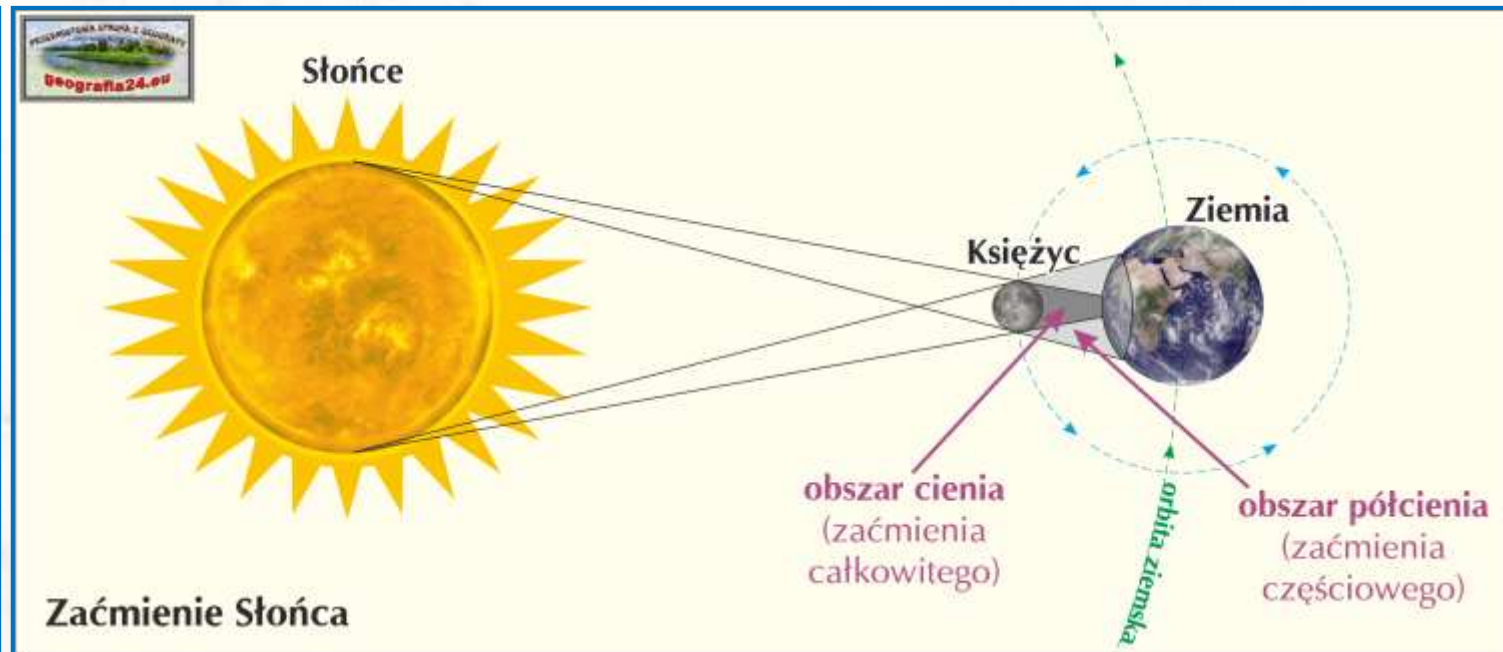
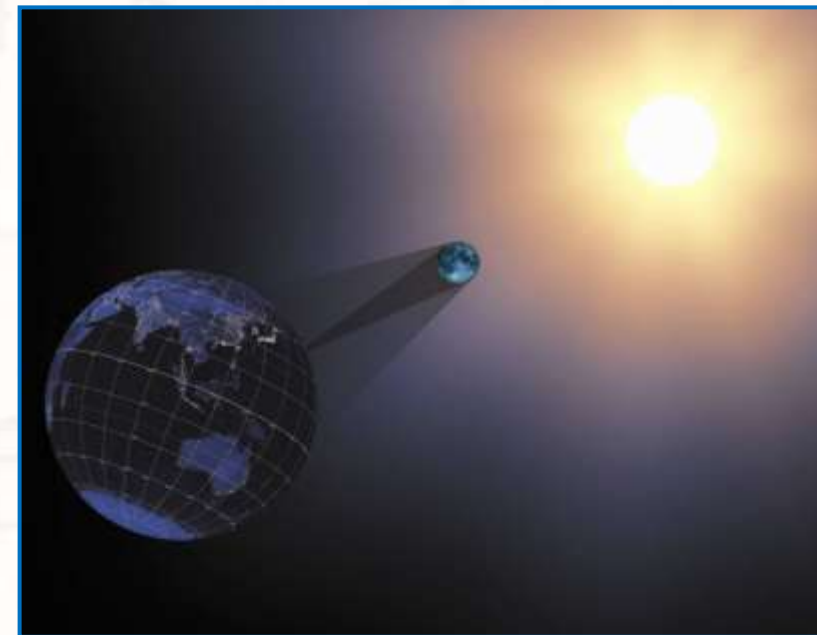
obszar półcienia
(zaćmienia
częściowego)

Zaćmienie Słońca

orbita ziemską

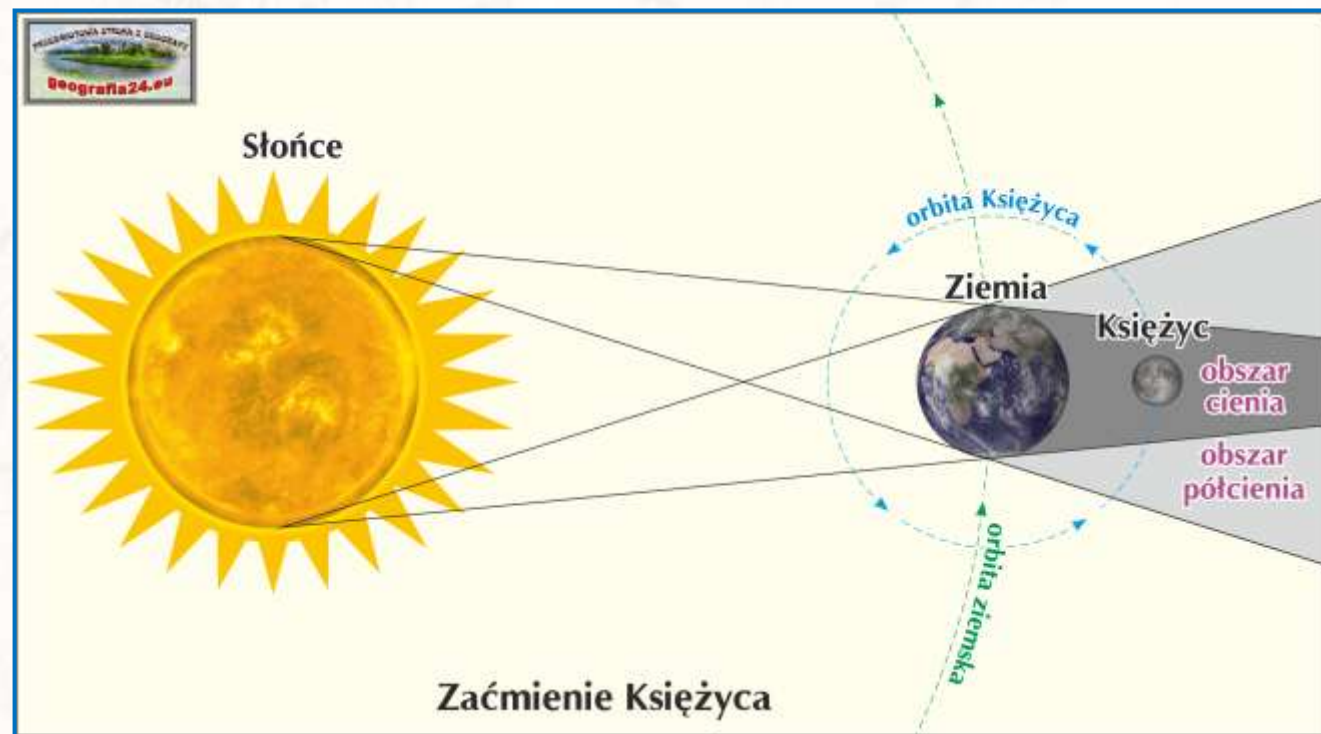
Zaćmienie Słońca

- **Zaćmienie Słońca** może być:
 - **częściowe** – tylko część tarczy Słońca zasłania Księżyc,
 - **całkowite** – cała tarcza jest zasłonięta.
- Z Ziemi obserwujemy je 2-5 razy w roku, ale za każdym razem gdzie indziej.
- Obszar objęty całkowitym zaćmieniem (strefa cienia Księżyca) ma na Ziemi kształt koła o średnicy do 270 km i przemieszcza się (z jednego miejsca zaćmienie można obserwować nie dłużej niż 8 minut).
- Całkowite zaćmienie Słońca było obserwowane w Polsce północno-wschodniej 30 czerwca 1954 r.
 - Ponowne wystąpi na terenie Polski dopiero 7 października 2135 r.



Zaćmienie Księżyca

- **Zaćmienie Księżyca** – polega na zaślonięciu części lub całej tarczy Księżyca **przez cień Ziemi**.
- Jest ono możliwe tylko w **pełni**, gdy **Ziemia znajdzie się dokładnie pomiędzy Słońcem i Księżycem**.
- Zaćmienia zdarzają się **do trzech razy** w ciągu roku.
- Obserwowane są z dużego obszaru Ziemi i trwają dłużej niż zaćmienia Słońca (do około 100 minut).
- Ostatnie całkowite zaćmienia: 16.05.2022 r., 8.11.2022 r., 14.03.2025 r., 7.09.2025 r.
- Najbliższe całkowite zaćmienia (lub już minione): 3.03.2026 r., 31.12.2028 r., 26.06.2029 r., 20.12.2029 r., 25.04.2032 r., 18.10.2032 r.



KONIEC



Materiały pomocnicze do nauki
Opracowane w celach edukacyjnych (niekomercyjnych)

Opracowanie i redakcja: *Sławomir Dmowski*
Kontakt: *kontakt@geografia24.eu*

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE
- KOPIOWANIE ZABRONIONE -