

Wszechświat w mojej kieszeni

Układ Słoneczny



Gloria Delgado
Inglada

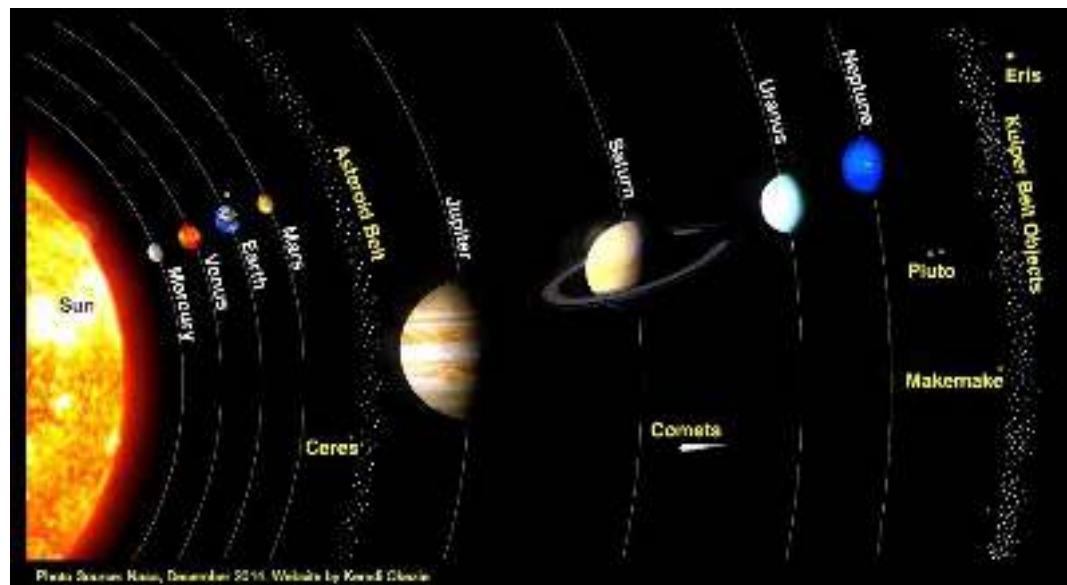
Instytut Astronomii
UNAM, Meksyk



Powstawanie Układu Słonecznego

Nasz Układ słoneczny powstał około 4600 milionów lat temu. Wiemy to z badań meteorytów i radioaktywności.

Wszystko zaczęło się od chmury gazu i pyłu. Wybuch bliskiej supernowej najprawdopodobniej wprowadził zaburzenia w spokojnym wcześniej obłoku. Zaburzenia te zapoczątkowały kurczenie się obłoku pod wpływem własnej grawitacji. Dalej powstał z niego płaski, obracający się dysk, w którym większość materiału została skupiona w centrum: w protosłońcu. Grawitacja spowodowała skupienie się reszty materiału w bryłach i zaokrąglenie części z nich formując planety i planety karłowate. Z pozostałości powstały komety, planetoidy i meteoroidy.



Układ Słoneczny składa się ze Słońca i wszystkich ciał niebieskich podróżujących wokół niego: planet, planet karłowatych, księżyców, planetoid, komet, meteoroidów, ...

Około 25 obiektów w Układzie Słonecznym ma rozmiary powyżej 1000km: Słońce, cztery planety gazowe oraz cztery planety podobne do Ziemi, pięć planet karłowatych i około 12 księżyców i obiektów transneptunowych.

Pozostałe obiekty (planetoidy, i cząstki pyłu) są znacznie mniejsze.

Słońce

Słońce jest gwiazdą. Jest położone w centrum Układu Słonecznego i zawiera 99.9% jego masy.

Słońce jest gwiazdą o średniej masie. Największe gwiazdy mają masy stukrotnie większe, podczas gdy najmniejsze mają masy dziesięciokrotnie mniejszą.

Całe ciepło i światło jakie do nas dociera ze Słońca, jest produkowane w jego wnętrzu, gdzie zachodzi fuzja wodoru. W jądrze Słońca panuje temperatura 15 milionów stopni Celsjusza.

Pole magnetyczne Słońca wywołuje cały zestaw zjawisk jak plamy słoneczne, wybuchy, burze oraz piękne zorza widoczne na Ziemi.



Powyżej: Słońce widziane przez różne teleskopy, oraz w różnych zakresach długości fali (w różnych kolorach). Obserwowanie różnych zakresów światła pozwala astronomom na badanie różnych procesów fizycznych. Na przykład plamy słoneczne są ciemne w świetle widzialnym (617.3nm) podczas gdy w świetle ultrafioletowym są jasne. Wybuchy słoneczne są jasne w dalekim ultrafiolecie (13.1 do 30.4 nm) i w świetle rentgenowskim (9.4 nm).

Po prawej: Zorza polarna. Powstaje w wyniku zderzeń pomiędzy naładowanymi cząsteczkami pochodzącymi ze Słońca z cząsteczkami w atmosferze ziemskiej.



Planety

Kule przedstawiające różne planety Układu Słonecznego. Na każdym obrazku skala wielkości poszczególnych planet została zachowana.



Od lewej do prawej i od góry na dół:

Po lewej:
Ziemia, Wenus, Mars, Merkury.

Po prawej:
Jowisz, Saturn, Uran, Neptun, Ziemia, Wenus, Mars, Merkury.



Po lewej: Słońce, Jowisz, Saturn, Uran, Neptun, Ziemia, Wenus, Mars, Merkury.



6

Pierwsza oficjalna definicja planety została podana w sierpniu 2006 roku przez Międzynarodową Unię Astronomiczną. Dzięki tej definicji Pluton „przestał” być dziewiątą planetą.

Planeta jest obiekt który:

- 1) porusza się wokół Słońca,
- 2) ma wystarczająco dużą masę by dzięki grawitacji móc mieć kulisty kształt, oraz
- 3) oczyścić otoczenie z mniejszych obiektów.

Obiekty, które spełniają warunki 1) i 2) ale nie 3) jak Pluton czy Ceres nazywane są planetami karłowatymi.

Układ Słoneczny zawiera osiem planet: cztery planety podobne Ziemi (Merkury, Wenus, Ziemię i Marsa) oraz cztery gazowe planety (Jowisz, Saturn, Uran i Neptun).

7



Po lewej: Ceres jest największą planetoidą w Głównym Pasie Planetoid oraz planetą karłowatą. Zdjęcie pokazuje enigmatyczne jasne plamy na jej powierzchni.

Po prawej: Philae był pierwszym instrumentem, który wylądował na kometcie, 67P/Churyumov-Gerasimenko.



Po lewej: Meteoryt "La Concepcion". Waży ponad 3 tony. Jest wystawiony w Instytucie Astronomii, w Meksyku.

Mniejsze ciała

- Planetoidy to skały okrążające Słońce. Ich rozmiary sięgają kilkuset kilometrów. Obserwuje się je w pasie między Marsem a Jowiszem, który nazywany jest Głównym Pasem Planetoid.
- Komety to bryły z Pasa Kuipera i Obłoku Oorta, utworzone z lodu i pyłu. Sporadycznie komety trafiają w okolice Słońca, które je topi. Jedną z najbardziej znanych komet jest komet Halleya, która odwiedza nas co 75-76 lat.
- Meteoroidy to skały podróżujące przez Układ Słoneczny. Jeśli wpadną do atmosfery Ziemi nazywane są meteorami, lub spadającymi gwiazdami. A jeśli spadną na Ziemię i przetrwają nazywane są meteorytami.
- Księżyce to ciała orbitujące planety lub planety karłowate.

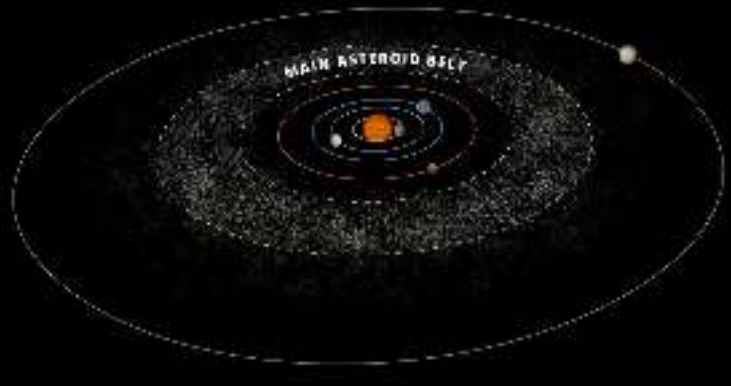
Strefy Układu Słonecznego

Główny Pas Planetoid zawiera miliardy planetoid. Ciała te, powstałe w początkach Układu Słonecznego zostały uwięzione w tym pasie przez grawitację Jowisza.

Pas Kuipera zawiera setki tysięcy komet i innych ciał jak Pluton.

Obłok Oorta to obłok stworzony z małych ciał leżący na obrzeżach Układu Słonecznego. Jest od nas tak daleko i jest tak duży, że Voyager 1 (sonda kosmiczna wystrzelona w 1977 roku) będzie podróżować setki lat by do niego dotrzeć, oraz tysiące lat by go opuścić. Podróżując z prędkością światła (300 000 kilometrów na sekundę), podróż od Słońca do Obłoku Oorta trwałaby jeden rok.

Po lewej:
Główny
Pas
Planetoid,
pomiędzy
Marsem a
Jowiszem.



Po prawej:
Pas
Kuipera
usytuowany
jest poza
orbitą
Neptuna.



Po lewej:
Obłok Oorta
zawiera
milion
milionów
ciał lodowych
na
obrzeżach
Układu
Słonecznego.



Inne układy planetarne

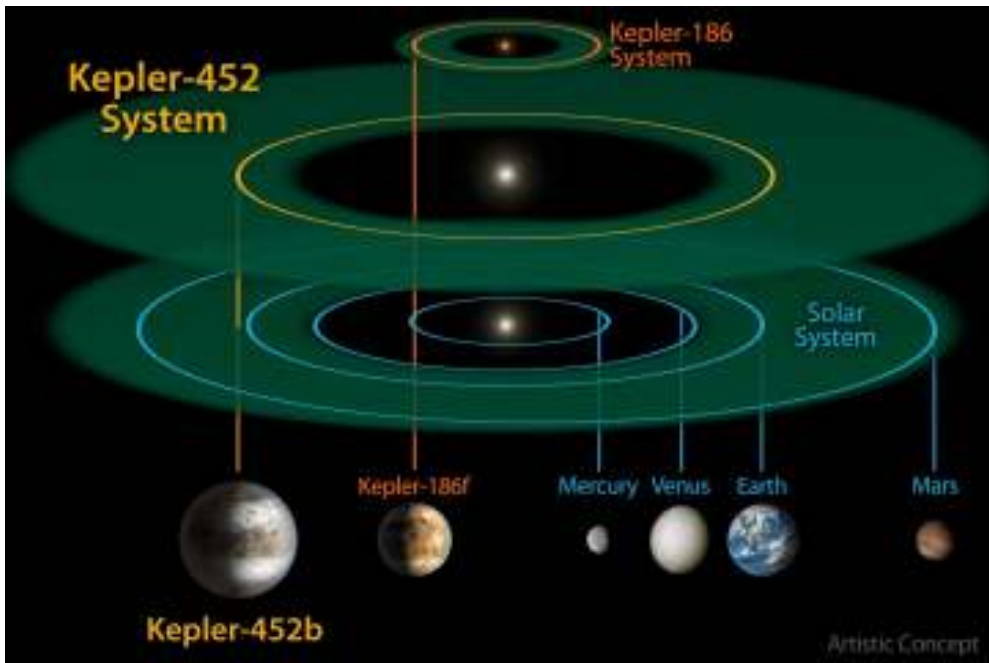
Nasze Słońce jest tylko jedną z setek tysięcy milionów gwiazd*, które istnieją w Drodze Mlecznej, naszej Galaktyce. Droga Mleczna jest tylko jedną z 10^{11} galaktyk, które istnieją we Wszechświecie. Stąd, jak myślisz, ile układów planetarnych istnieje w całym Wszechświecie?

Jest to trudne pytanie gdyż istnieje wiele różnych typów gwiazd: niektóre z nich są bardzo gorące, inne bardzo chłodne, jedne są pojedyncze, jak Słońce, a inne są w układach gwiazd. Możemy sobie tylko wyobrazić ile z istniejących gwiazd ma swoje planety.

Pierwszą planetę pozasłoneczną odkryto w 1988 roku. Końcem 2016 roku znanych ich było już 3560!

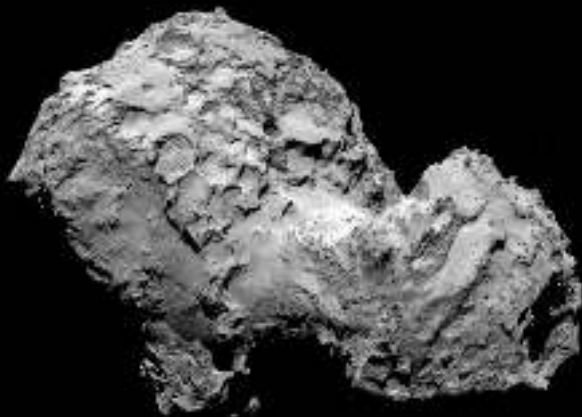
* pisane także jako 10^{11}

Wizja artystyczna przedstawiająca powierzchnię planety Proxima b odkrytej wokół najbliższej gwiazdy Proxima Centauri.



Strefa zamieszkiwalna, ekosfera, to obszar wokół gwiazdy, w którym na powierzchni planety może występować woda w stanie ciekłym (ponieważ temperatura nie jest ani za wysoka ani za niska). Zielone pasy na obrazku powyżej pokazują ekosferę w kilku odkrytych układach planetarnych.

Quiz



Które z tych obiektów nie należą do Układu Słonecznego?



Rozwiązania na odwrocie

TAK



Pluton jest planetą karłowatą w Układzie Słonecznym

TAK



67P/Churyumov-Gerasimenko jest kometą w Układzie Słonecznym

TAK



90482 Orcus jest obiektem transneptunowym

Rozwiązania

NIE

Andromeda jest galaktyką z dużą ilością układów planetarnych

NIE

Proxima Centauri jest najbliższą gwiazdą naszego Słońca

Wszczęświat w mojej kieszeni Nr 4

Książeczka ta została napisana w 2016 roku przez *Glorię Delgado Ingladę* z Instytutu Astronomii, UNAM (Meksyk) oraz przetłumaczona na polski przez *Dorotę Koziel-Wierzbowską* z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Obrazek z okładki jest artystyczną wizją Układu Słonecznego z jego gwiazdą (Słońcem), ośmioma planetami, oraz 130 księżycami, kometami, planetoidami, skałami i cząstkami pyłu.

Własność: NASA.

Pozostałe obrazki są głównie z NASA, ESA, i archiwum Hubble'a.



Any dowiedzieć się więcej o tej serii i temacie zaprezentowanym w tej książeczce odwiedź <http://www.tuimp.org>

TUIMP Creative Commons

