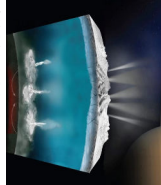


Europejska Agencja Kosmiczna zaplanowała misję, których celem jest zbadanie nie tylko powierzchni księżyców Europa, w tym jego górzystych, ale także jego mórz. (NASA/JPL)



9

Europa i Enceladus mogą być siedliskiem życia podwodnego, ponieważ uważa się, że znajdują się tam również konity hydrotermalne. To życie niekoniecznie musiałoby mieć taką samą formę, jak życie istniejące na naszej planecie, a jego odkrycie byłoby fascynujące.



(NASA/JPL/Caltech South West Research Institute) Jest geotermia. Enceladus. Na dnie morza znajdują się otwory hydrotermalne podobne do tych na Ziemi. Mogłyby się tam rozwijać istoty żywe, dla których źródłem energii

Enceladus, Ziemia i Europa to światy z morzami. Zauważ, że na tym zdjęciu skala nie jest dokładna: Enceladus jest dużo mniejszy niż nasz Księżyc, a Europa ma 90% wielkości Księżycza (NASA).



Europa i Enceladus

Europa i Jowisz i Enceladus Saturna pokryte są spękanymi lodem, pod którym istnieją morza. Na Enceladusie zaobserwowano gejzery, które zawierają nie tylko wodę, ale także materię organiczną, co wskazuje na to, że może istnieć jakiś rodzaj życia.

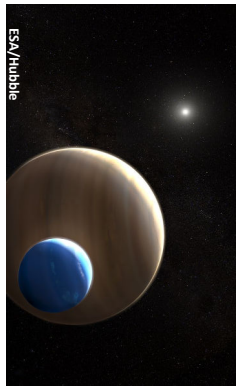
Na powierzchni Ziemi życie rozwija się dzięki energii słonecznej w procesie fotosyntezy. W głębinach morskich życie czerpie energię z koninów hydrotermalnych, rozdził podwodnych wulkanów, gdzie wiele różnych organizmów żywych może żyć dzięki energii geotermalnej.



Mogą istnieć olbrzymie planety, takie jak Jowisz czy Saturn, które mają satelity wielkości Ziemi pokryte morzami. (Przedstawienie artystyczne, Celestia)

12

Wizualizacja tego, co jest uważane za pierwszy egzoksiężyc, odkryty na orbicie Kepler-1625b.



ESA/Hubble

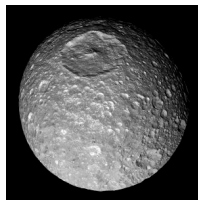
Księżyce w innych światach

Mając co najmniej 171 satelitów w Układzie Słonecznym, wyobraź sobie liczbę i różnorodność księżyców krążących wokół 5 tysięcy planet pozasłonecznych, które do tej pory odkryto (patrz TUIMP 8) -- a są to tylko najbliższe gwiazdy!

Istnieją nawet planety pozaśłoneczne zwane "swobodnymi pływakami", które mogą mieć satelity podobne do tych znajdujących się w Układzie Słonecznym. Wolne planety nie krążą wokół gwiazdy, ale krążą wokół centrum Galaktyki, podobnie jak inne gwiazdy wraz z ich układami planetarnymi, satelitami, asteroidami i kometami.

Tak więc wciąż istnieje ogromna liczba obiektów do odkrycia przez astronomię, miejsc do zbadania i fantastycznych miejsc, których dziwne warunki czekają na rozwikłanie.

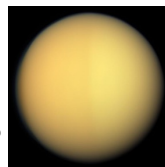
13



Mimas, satelita Saturna, ma powierzchnię pokrytą kraterami uderzeniowymi. Największe uderzenie pozostawiło po sobie ogromny krater i duże pęknięcia. Jeśli dojdzie do kolejnego dużego uderzenia, Mimas może zostać podzielony na dwie części.



Enceladus jest, jednym z 27 księżyców Saturna. Ma stosunkowo niewiele kraterów uderzeniowych w porównaniu z innymi księżycami, ponieważ woda, która wydobywa się szczelinami z jego podpowierzchniowego morza, ma tendencję do zalewania ich i zamarzając powoduje ich wymazanie.



Tytan, największy satelita Saturna, jest jedynym księżycem w Układzie Słonecznym, który posiada atmosferę. (Cassini, NASA/JPL)

4

Powierzchnie satelitów

Badanie powierzchni satelitów mówi nam o ich składzie i historii. Na przykład ziemski księżyc jest pokryty kraterami uderzeniowymi w wyniku ciągłego bombardowania przez meteoroidy, które zderzają się z jego powierzchnią. Satelita z wieloma kraterami uderzeniowymi ma zwykle bardzo starą powierzchnię. Jeśli lawa wydobywa się z wnętrza, pokrywa krater i wymazuje je; to właśnie te cenniejsze i mniej pokryte kraterami obszary naszego satelity. Na księżycach takich jak Europa Jowisza czy Enceladus Saturna woda wydostająca się z wnętrza przez szczeliny w powierzchni pokrywa krater i zamarza. Jedynym satelitą o wystarczającej grawitacji, by zachować atmosferę, jest Tytan. Jego atmosfera składa się głównie z azotu i metanu.

5

QUIZ



Rysunek z okładki przedstawiający niektóre księżyce Układu Słonecznego z ich nazwami w języku angielskim (zwróć uwagę, że skala jest prawidłowa, ale nie pozycja).

Niektóre z nich zostały omówione w tej książeczce. Czy wiesz, do jakiej planety należą?

Odpowiedzi na odwrocie

Wszelchświat w mojej kieszeni



Księżyce Układu Słonecznego



Juljeta Fierro
Instytut Astronomii
UNAM, Meksyk

4

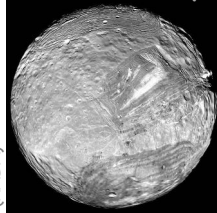
3

3

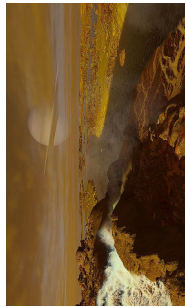
3

+

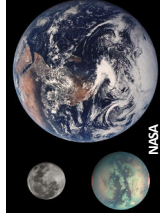
Miranda, jeden z satelitów Urana. (NASA/JPL)



Artystyczny rysunek Tytana ukazujący jego atmosferę i morza płynnego metanu. (NASA)

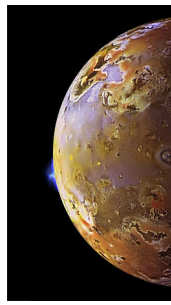


Drugim największym satelitą w Układzie Słonecznym jest Tytan Saturna. Na tym zdjęciu jest on porównany z rozmiarami Ziemi i Księżycą.

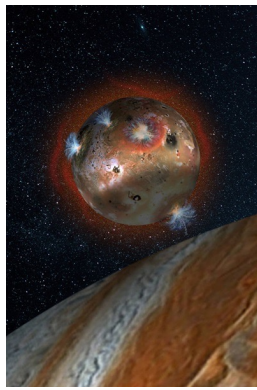


Tytan i Miranda

Po Ganimedzie największym satelitą w Układzie Słonecznym jest Tytan. Przypomina on nowo powstałą Ziemię, przed pojawieniem się na niej życia. Tytan jest bardzo zimnym miejscem z morzami ciekłego metanu, który na Ziemi byłby gazem. Atmosfera Tytana jest tak gęsta, że nie pozwala tym morzom wyparować. Na Tytanie znajdują się również góry pokryte metanem w stanie stałym. Uważa się, że są tam także góry pokryte lodem wodnym. Miranda jest satelitą Urana, który ma bardzo dziwną i unikalną powierzchnię zbudowaną z tarasów, wgnębień, grzbiętów i pięknieć, które wydają się nie pasować do siebie prawidłowo. Może to być wynikiem kolizji Mirandy z innym satelitą. Rozrzucone kawałki zostały ponownie połączone przez grawitację, ale w innym układzie.



Artystyczne ujęcie Io z niektórymi wybuchającymi wulkanami. (SwRI/Andrew Blanchard/NASA)



Co odkryjesz

Układ Słoneczny, oprócz planet, ma co najmniej 171 satelitów, zwanych też księżycami, które poruszają się wokół planet, z wyjątkiem Merkurego i Wenus, które nie mają żadnego Księżycy. Większość z nich jest nieregularna, jak wielkie skały. Inne są kuliste, podobne do ziemskiego Księżycy, niektóre są mniejsze od naszego satelity, a inne większe. W tej książeczce poznasz właściwości kilku księżyców, takich jak te krążące wokół Jowisza, Saturna i Urana. Zauważysz, że w badaniach nad Układem Słonecznym geofizyka i astronomia idą ze sobą w parze. Geofizyka bada Ziemię, skalistą planetę ze stopionym jądrem i wulkanami, pokrytą głębokimi oceanami wypchionymi żywymi stworzeniami. Astronomia bada wszystkie ciała niebieskie we Wszechświecie.

Odpowiedzi do quizu na ostatniej stronie

Ziemia: Księżyc
Jowisz: Europa, Io, Ganimede, Callisto
Saturn: Tytan, Rhea, Enceladus, Iapetus, Dione, Mimas, Tethys
Neptun: Triton
Uran: Tytania, Miranda, Oberon
(Księżycy, których nazwy są zaznaczone na szaro, nie są wymienione w tej książeczce).

Mały eksperyment...

... co możesz zrobić, by zrozumieć, jak siły pływowe ogrzewają wnętrza niektórych satelitów.

Będziesz potrzebował gumki lub balonika po spuszczeniu powietrza.

Włóż gumkę do lodówki na kilka minut, żeby się trochę schłodziła. Kiedy ją wyjmiesz, połóż ją na czole, a poczujesz, jak bardzo jest zimna.

Jeśli teraz weźmiesz każdą końcówkę do ręki, rozciągniesz ją i rozluźnisz wiele razy, a następnie umieszczasz z powrotem na czole, poczujesz, jak się rozgrzała.

W ten sposób siły pływowe Jowisza ogrzewają wnętrze Io, rozciągając je i rozluźniając.



Większość satelitów ma nieregularne kształty. Na przykład asteroida Ida ma mały, podłużny księżyc o nazwie Gaspra.



Dwa księżycy Marsa są uwiecznionymi asteroidami.



Tysiące asteroid znajduje się w pasie Kuipera. Kilka z nich ucieka, a następnie zostaje uwiecznionych przez nasze willejsze obiekty stając się ich satelitami. 2



Aby dowiedzieć się więcej o tej kolekcji i tematach przedstawionych w tej książeczce, możesz odwiedzić stronę <http://www.tuinpa.org>.

Tłumaczenie: Ryszard Szczepan TuinP Creative Commons

