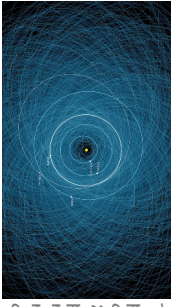
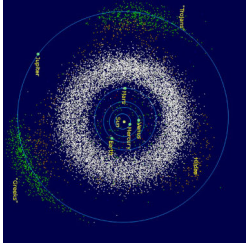


Większość asteroid znajduje się na orbitach pomiędzy Merkurem a Jowiszem w obszarze zwanym „głównym pasem asteroid”, przedstawa w innym na rysunku na biało. Jednak większość obiektów znajduje się blisko Ziemi lub w pobliżu orbit planetarnych, na przykład trojański Jowisza (oznaczone na zielono).



Ważnym sposobem ochrony Ziemi przed kolizjami jest odkrywanie wszystkich potencjalnie niebezpiecznych asteroid i dokładne poznanie ich orbit. W tym celu istnieją różne programy NASA i ESA. W przypadku możliwości zderzenia z Ziemią proponowane są różne metody zmiany toru lotu. Najprostszą to „impaktor kinetyczny”, przedstawiany w misji DART NASA. W 2022 roku start kosmicznej uderzyci w Dimorphos, księżyc asteroidy Didymos, zmieniając jego orbitę.

Artykuł czarna wieża statku kosmicznego Hayabusa2 na powierzchni Ryugu.

Robot SCAR-E, opracowany przez Asteroid Mining Corporation, przeznaczony do eksploracji kraterów księżycowych i poszukiwania asteroid.

Skład

Skład asteroid można określić za pomocą spektroskopii. Światło słoneczne jest pochłaniane w określonych długościach fal w zależności od minerałów obecnych na powierzchni. Odłże światło zawiera więc widmowy „podpis” składu mineralnego asteroidy.

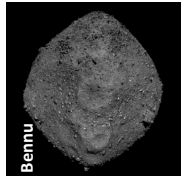
Skład można także badać dzięki próbkom wprowadzonym na Ziemię. Tak było w przypadku asteroid Bennu (misja OSIRIS-REx) oraz Ryugu (misja Hayabusa2).

W zależności od składu, asteroidy dzieli się na kilka grup: typ C (węglowe), typ S (krzemianowe) i typ M (metaliczne).

Znajomość składu asteroid pomaga określić mięsose ich powstania i lepiej zrozumieć ich ewolucję.

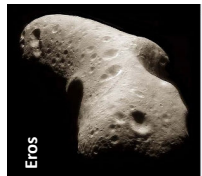
Bennu

Asteroidy typu C (węglowe) są ciemne i zawierają cząsteczki węgla. Są najbardziej pierwotnie (podobne do materii pierwotnej, z której powstał Układ Słoneczny). Około 75% znanych asteroid należy do tej klasy. 101955 Bennu jest asteroidą typu C.



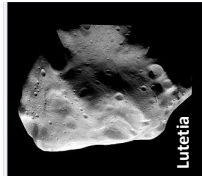
Eros

Drugą najczęstszą występującą klasą asteroid są asteroidy typu S (krzemianowe), zbudowane z materiałów kamiennych. 453 Eros, odkryty przez misję NEAR NASA, jest asteroidą typu S.



Lutetia

Klasa asteroid typu M (metaliczne) zawiera obiekty złożone głównie z żelaza i niklu. Asteroida 21 Lutetia, obserwowana przez misję Kosciuszka ESA podczas przelotu w 2010 roku, jest prawdopodobnie mieszaniną metalu i metalicznego węglowego.

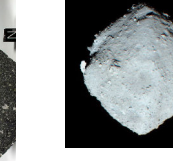
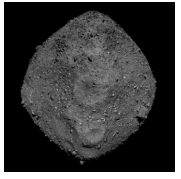


Górnictwo asteroid

Asteroidy mogą zawierać cenne metale, takie jak złoto, kobalt, żelazo, mangan, nikiel, platyna, rod, wolfram i iryd. Od lat 90. NASA oraz różne prywatne firmy rozważają wydobycie z asteroid metali i innych łatwo ulatniających się substancji.

Ostatnio miliardzy-przedsiębiorcy zaproponowali rozkładanie wody z asteroid na wodór i tlen, aby w ten sposób stworzyć w przestrzeni kosmicznej bazy paliwowe.

Wiele firm z USA, Europy i Chin zainteresowało się tym pomysłem. Koszty wydobycia i sprowadzenia materiałów na Ziemię są nadal analizowane, aby sprawdzić, czy górnictwo asteroid jest realną możliwością, czy tylko teorią.

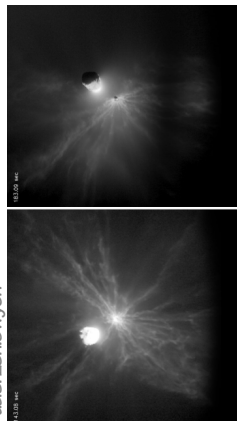


Wszelchświat w mojej kieszeni

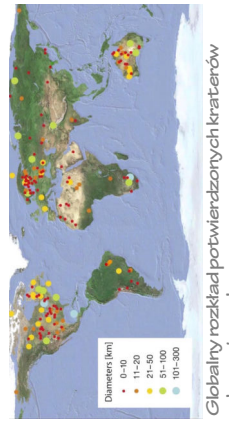


Antonella Barucci
LIRA, Obserwatorium
Paryskie - PSL

Dlaczego asteroidy są tak ważne?
 Badanie asteroid dostarcza informacji o pochodzeniu życia na Ziemi. Obecne scenariusze dotyczące pochodzenia życia zakładają egzogeniczne dostarczanie materii organicznej na wczesną Ziemię. Zaproponowano, że materia chondrytowa węglisty, w formie planetesymali aż po pył kosmiczny mogła zaimportować ogromne ilości złożonych cząsteczek organicznych i wody, które przyniosły życie na Ziemię. Na przykład analiza próbek z Ryugu wykazała, że woda uwielżona w skałach asteroidy jest podobna do wody znalezionej w ziemskich oceanach. Analiza próbek z Bennu ujawniła tysiące związków organicznych, w tym aminokwasy (cząsteczki budujące białka) oraz nukleozasady DNA/RNA. Wspiera to teorię, że asteroidy dostarczyły te kluczowe składniki życia na Ziemię podczas swoich zderzeń z naszą planetą miliard lat temu.

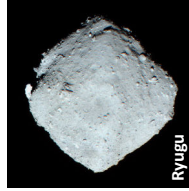


Obrazy wykonane przez nanosatelitę LICIACube na krótko po uderzeniu startku kosmicznego DART w księżyc Dimorphos. Uderzenie zmieniło orbitę księżycyca, a także spowodowało powstanie chmury pyłu i glazów wokół księżycyca i asteroidy.



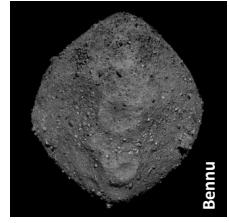
Globalny rozkład potwierdzonych kraterów uderzeniowych

Kolizje
 Wszystkie planety Układu Słonecznego były od swojego powstania ciągle bombardowane przez różne obiekty. Poważne udzenie prawdopodobnie uformowało system Ziemia-Księżyc (patrz: tuimp 02.7).
 Niektóre cząsteczki prebiotyczne być może zostały dostarczone przez uderzające ciała, co mogło doprowadzić do powstania form życia.
 Około 65 milionów lat temu na Ziemi doszło do masowego wymierania - dinozaurów oraz około 90% innych gatunków wyginęły w krótkim czasie. Istnieją dowody, że przyczyną było zderzenie z asteroidą, które spowodowało nagłą zmianę klimatu i wpłynęło na globalne środowisko Ziemi (patrz: tuimp 2.1).
 Na Ziemi znaleziono ponad 190 kraterów uderzeniowych podobnych do Krateru Meteor w Anzonte.



Ryugu

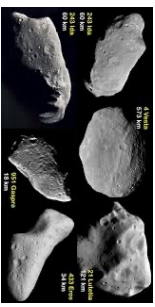
101955 Bennu to obiekt bliiski Ziemi i potencjalnie niebezpieczna asteroida. Była celem misji NASA OSIRIS-REx, która dostarczyła na Ziemię próbkę jej materii. Jej średnica wynosi 490 m.
 Ma prawie kulisty kształt, z grzbietem wzdłuż równika. Na jej powierzchni znajduje się kilka kraterów oraz liczne głazy, z których ponad 200 ma średnicę większą niż 10 m.
 Ryugu ma podobny wygląd, z grzbietem ukształtowanym przez silny odśrodkowe. Ryugu jest również bardzo ciemny i przypominamie meteorolity węglowe.
 162173 Ryugu jest również obiektem bliskim Ziemi oraz potencjalnie niebezpieczną asteroidą. Był celem misji Hayabusa2 prowadzonej przez JAXA, która dostarczyła próbki na Ziemię.



Bennu

Czym są asteroidy?

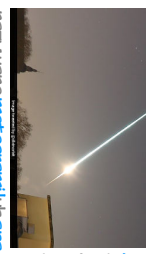
Asteroidy to małe ciała Układu Słonecznego, powstające w wyniku akrecji planetesymali (pierwszych obiektów makroskopowych, które pojawiły się w dysku protoplanetarnym) około 4,6 miliarda lat temu. Mierzą od kilku metrów do 1000 km. Zazwyczaj składają się ze skał i metali, a niektóre zawierają lód.
 Gdy asteroidy zbliżają się do Słońca, nagrzewają się. Jeśli asteroida zawiera lód, ulegnie on odparowaniu, tworząc świecąca komę i ogon, w wyniku czego mówi się, że asteroida „wykazuje aktywność” i jest klasyfikowana jako kometka.
 Obiekty transneptunowe (na dalekich obrzeżach naszego Układu Słonecznego) są klasyfikowane jako asteroidy, ponieważ w momencie odkrycia nie wykazują aktywności, mimo że zawierają lód i są źródłem komet.



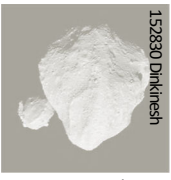
Obrazy asteroid odwiedzonych przez misje kosmiczne. Mają różne kształty, rozmiary i morfologie.



152830 Dinkhesh i jego satelita Selam sfotografowane przez misję Lucy NASA. Te małe asteroidy z głównego pasa planetoidalnego mają średnicę około 700 m i 200 m.



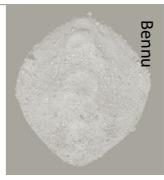
Asteroidy wchodzące w atmosferę Ziemi pozostawiają widoczny ślad na niebie. Są nazywane **meteorami** lub **spadającymi gwiazdami**. Jeśli obiekt przetrwa przejście przez atmosferę i uderzy w Ziemię, nazywany jest **meteoritem**.



152830 Dinkhesh



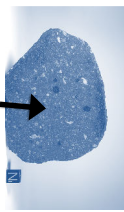
Lutetia



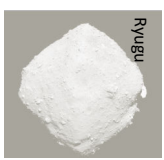
Bennu



Eros



Ryugu



Wszystkie pokazane tu obiekty to asteroidy opisane w tej książeczce...
 ...oprócz tego, który jest meteoritem.

Abv dowiedzieć się więcej o tej serii tematycznych przedmiotach w tej książeczce odwiedź stronę <http://www.tuimp.org>

Tłumaczenie: Grazyna Stasieńska
 TUIMP Creative Commons