

Adres podcastu: <https://pioro.me/podcast>

Adres podcastu na Spotify: <https://open.spotify.com/show/3vPcnyzzgrLx4scjwfaTt8>

Autor podcastu: Jarosław Pióro, jarek@pioro.me

Transkrypt podcastu nr 005: "O gościu z zaświatów".

Data publikacji: 19 września 2019 r.

Dzień dobry, nazywam się Jarosław Pióro, witam Was w piątym odcinku mojego astronomicznego podcastu.

Gdy byłem naprawdę małym dzieckiem - miałem kilka lat - czytałem głównie książeczki z serii "Poczytaj mi mamo" - pamięta je ktoś jeszcze? Dość szybko zacząłem jednak czytać znacznie poważniejsze lektury. Pamiętam, jak nauczycielka na początku czwartej klasy podstawówki spytała nas we wrześniu, jaką książkę czytaliśmy ostatnio. To była nowa szkoła - pierwsze trzy klasy chodziłem do malutkiej szkoły w Gorzędzieju, w której były tylko dwie sale lekcyjne i czasami dwie klasy uczyły się w tym samym pomieszczeniu, co nie było uciążliwe, bo w każdej klasie było około dziesięciu uczniów. Czwarta klasa to była nowa szkoła, do której trzeba było dojeżdżać ponad trzy kilometry - szkoła podstawowa w Małej Słońcy. Chodziło do niej stu uczniów. Dla mnie ogromna.

No więc, nowa nauczycielka - i pytanie o ostatnio przeczytaną książkę. Gdy przyszła kolej na mnie, odpowiedziałem, że właśnie skończyłem "Krzyżaków". Pani nie chciała wierzyć, więc musiałem opowiedzieć. Czytałem dużo, książki podróżnicze, np. Centkiewiczów, przygodowe, np. Szklarskiego, i w pewnym momencie natrafiłem na science fiction. I to było jak objawienie, wreszcie odpowiedni pokarm dla mojej wygłodniałej wyobraźni. Aż sam zacząłem coś nieporadnie skrobać w ten deseń.

Jednym z moich ulubionych autorów był Stanisław Lem. Przeczytałem prawie wszystko, co napisał. Nie wszystko udało się przeczytać za pierwszym razem, do niektórych pozycji musiałem dojrzeć, tak było np. z "Maską", której nie dałem rady w wieku dziewiętnastu lat, a cztery lata później pochłonąłem zafascynowany w godzinę, czy z "Głosem Pana", który również doceniłem dosyć późno, a dziś uważam za jedną z najważniejszych książek Lema i chyba najczęściej przywołuję podczas swoich wykładów.

Najbardziej zacytaną książką były "Bajki robotów", małe tanie wydanie w białej okładce. Do pewnego momentu liczyłem, ile razy je czytałem, zgubiłem rachubę po trzynastej lekturze.

A teraz chciałbym przywołać inne jego opowiadanie, pochodzące z "Opowieści o pilocie Pirxie". Pilocie statków kosmicznych, ma się rozumieć. Opowiadanie nosi najbardziej chyba banalny tytuł, jaki można wymyślić: "Opowiadanie Pirxa". W czasie jednego z rejsów po obrzeżach Układu Słonecznego bohater natrafia na obiekt spoza naszego Układu, który okazuje się być wrakiem statku obcych. Gorączkowo próbuje udokumentować to spotkanie, zarejestrować trajektorię statku, niestety, wszystkie działania kończą się niepowodzeniem. Najbardziej niezwykły gość w historii świata umyka w zimną pustkę przestrzeni międzygwiazdnej, pozostawiając Pirxa jako jedyne świadka tego spotkania.

Adres podcastu: <https://pioro.me/podcast>

Adres podcastu na Spotify: <https://open.spotify.com/show/3vPcnyzzgrLx4scjwfaTt8>

Autor podcastu: Jarosław Pióro, jarek@pioro.me

Transkrypt podcastu nr 005: "O gościu z zaświatów".

Data publikacji: 19 września 2019 r.

Opowiadanie jest bardzo smutne. Czułem ten smutek wtedy, i poczułem jego odrobinę ponownie prawie dwa lata temu, kiedy odkryto pierwszy w historii obiekt spoza Układu Słonecznego, słynny już 1I/Oumuamua.

Obiekt został odkryty przez kanadyjskiego astronoma Roberta Weryka 19 października 2017 roku za pomocą jednego z teleskopów systemu Pan-STARRS, składającego się z dwóch instrumentów o lustrach średnicy 1,8 m, położonego na Hawajach.

Szybko okazało się, że jest to obiekt pozasłoneczny. Skąd wiemy takie rzeczy? Decydującą kwestią jest prędkość, z jaką porusza się obiekt. Jeśli będziemy na podłogę upuszczać jakiś przedmiot z różnej wysokości, to z im większej wysokości go upuścimy, tym większą prędkość będzie miał w momencie uderzenia o podłogę. Mierząc tę prędkość moglibyśmy więc obliczyć wysokość, z której upuszczono dany przedmiot. Przy powierzchni Ziemi sprawa komplikuje się ze względu na atmosferę - piórko czy liść będą spadały powoli, znacznie wolniej, niż np. metalowa kulka. Astronomowie mają jednak łatwiej - przestrzeń kosmiczna to próżnia doskonalsza od tej w ziemskich laboratoriach i o kwestiach aerodynamicznych pamiętać nie trzeba. Ciała wewnątrz Układu Słonecznego poruszają się głównie pod wpływem siły przyciągania Słońca - można rzec, że spadają na Słońce. Prędkość tego ruchu zależy od odległości od Słońca i nie zależy zupełnie od masy obiektu. Ziemia okrąża Słońce z prędkością 30 km/s. Gdybyśmy zamiast Ziemi umieścili na jej orbicie Jowisza, to jego prędkość okrążania Słońca byłaby ta sama.

Kiedy zauważono Oumuamue, to oddalała się już od Słońca. Przeszła przez peryhelium, czyli punkt swojej orbity, położony najbliżej naszej gwiazdy, ponad miesiąc wcześniej, i oddalała się już zarówno od Słońca, jak i Ziemi. W momencie jej odkrycia była oddalona od Słońca o 183 mln km, a od Ziemi o 33 mln km. Gdybyśmy wzięli jakiś obiekt, umieścili na krańcach Układu Słonecznego i lekko popchnęli w kierunku Słońca, to w takim punkcie orbity, w jakim była wtedy Oumuamua, rozpędziłby się do prędkości około 25 km/s - tymczasem w chwili odkrycia Oumuamua poruszała się z prędkością 46 km/s. Z tak dużą prędkością, a więc również energią kinetyczną, będzie w stanie opuścić Układ Słoneczny i odlecieć w stronę innych gwiazd. Trochę to potrwa - pomimo tak dużej prędkości. Układ Słoneczny rozciąga się daleko i ucieczka potrwa dwadzieścia tysięcy lat. Tym niemniej Oumuamua uciekała na tyle szybko, że nawet największe teleskopy nie były w stanie obserwować jej dłużej niż tylko przez kilka tygodni.

Oumuamua nie była pierwszym zaobserwowanym obiektem, który poruszał się z prędkością wystarczającą do opuszczenia Układu Słonecznego. W przeszłości odkryliśmy kilka komet, które również poruszały się zbyt szybko, by Słońce było w stanie je zatrzymać, jednak analiza wsteczna ich ruchu pokazywała, że przeszły wcześniej blisko którejś z dużych planet i przyspieszyły na skutek ich przyciągania grawitacyjnego. Taki zabieg nazywamy asystą

Adres podcastu: <https://pioro.me/podcast>

Adres podcastu na Spotify: <https://open.spotify.com/show/3vPcnyzzgrLx4scjwfaTt8>

Autor podcastu: Jarosław Pióro, jarek@pioro.me

Transkrypt podcastu nr 005: "O gościu z zaświatów".

Data publikacji: 19 września 2019 r.

grawitacyjną i wykorzystujemy do rozpędzania sond kosmicznych. Okazywało się więc zawsze, że taki szybki obiekt pochodził z naszego Układu i na skutek trafu został rozpędzony do prędkości wystarczającej do ucieczki. Jednak nawet najszybsza taka kometa nie była tak szybka, jak Oumuamua, co więcej, orbita nowo odkrytego ciała omijała w dużej odległości wszystkie planety.

Obiekt nazwano 'Oumuamua, co po hawajsku oznacza "pierwszego zwiadowcę". Bardzo adekwatna nazwa. Nazwę tę poprzedza się nowo wprowadzonym oznaczeniem 1I - litera "I" pochodzi od słowa "interstellar", więc symbol oznacza pierwszy odkryty obiekt, pochodzący z przestrzeni międzygwiazdowej.

Oumuamua szybko okazała się bardzo dziwnym obiektem. Dostyc mocno zmieniała swoją jasność w krótkim czasie. Łatwo to było wyjaśnić - zmiany były regularne, więc oznaczały obrót wokół osi. Jednak jeśli założyć, że cała powierzchnia ciała w miarę równo odbija światło słoneczne, wielkość zmian oznaczała, że obiekt jest bardzo wydłużony, jedna z jego osi musiałaby być z dziesięć razy dłuższa od drugiej. Takiego obiektu dotychczas nie spotkaliśmy - planetoidy mają kształt nieregularny, lecz największe dysproporcje są rzędu trzech, nie dziesięciu. Jest to spowodowane tym, że przy tak szybkiej rotacji ciało doświadcza napięć - rejony blisko środka ciężkości poruszają się znacznie wolniej, niż punkty odległe od barycentrum, i typowa planetoida rozpadłaby się na mniejsze części przy tak szybkiej rotacji.

Drugą niespodzianką było to, że Oumuamua wydawała się być właśnie planetoidą, czyli ciałem, zbudowanym z elementów ciężkich, pozbawionym znaczących ilości zamrożonej wody czy dwutlenku węgla, które dominują w składzie komet. Skąd o tym wiemy? W odległości 180 mln km od Słońca, w której odkryto Oumuamue, zamrożony dwutlenek węgla powinien parować, tworząc otoczkę gazową wokół ciała, uwalniając również zamrożone w nim drobinki pyłu skalnego, które tworzyłyby otoczkę pyłową. Te otoczki powinny rozpraszać światło słoneczne i być widoczne w teleskopie. Powinny też powodować spadek jasności gwiazd tła, obok których poruszała się na zdjęciach Oumuamua. Co więcej, takie parowania byłoby nierównomierne, powinno więc powodować mierzalne nieregularności w okresie obrotu, a więc zmian blasku obiektu. Nic takiego nie zauważono, więc ciało sklasyfikowano jako planetoidę.

Tu mała dygresja - w literaturze anglojęzycznej używa się słowa "asteroid", tłumaczonego na polski jako asteroida. Oba słowa są synonimami, jak ziemniak i kartofel. Słowo "planetoida" jest jednak poprawniejsze językowo - oznacza, że obiekt, z którym mamy do czynienia, jest podobny do planety. Asteroida oznacza obiekt podobny do gwiazdy. Wizualnie na zdjęciach nie ma wielkiej różnicy, jednak jeśli chodzi o naturę obiektu, to planetoidom znacznie bliżej do planet, niż do gwiazd.

Adres podcastu: <https://pioro.me/podcast>

Adres podcastu na Spotify: <https://open.spotify.com/show/3vPcnyzzgrLx4scjwfaTt8>

Autor podcastu: Jarosław Pióro, jarek@pioro.me

Transkrypt podcastu nr 005: "O gościu z zaświatów".

Data publikacji: 19 września 2019 r.

Wróćmy do naszej Oumuamuy. Co dziwnego w tym, że okazało się, że nie jest kometą, lecz planetoidą? Otóż szacowana liczba planetoid w naszym układzie planetarnym jest jakieś sto razy mniejsza od szacowanej liczby komet. Jak już mówiłem wcześniej, odkryliśmy dotychczas garść komet, które pochodziły z naszego układu, ale zostaną z niego wyrzucone. Nie odkryliśmy dotychczas żadnej takiej planetoidy. Jeśli inne układy planetarne przypominają nasz, a wydaje się, że tak z reguły być powinno, to sądząc z samej obfitości obiektów zwiadowca na 99% powinien być kometą, a nie planetoidą. To jednak nie wszystko - planetoidy w Układzie Słonecznym występują głównie w tzw. pasie Kuipera, obszarze położonym za orbitą Neptuna. Komety pochodzą z tzw. obłoku Oorta, obszaru leżącego jeszcze dalej, poza pasem Kuipera. Ze względu na swoje położenie wobec gwiazdy macierzystej komety powinny znacznie łatwiej uciekać, niż planetoidy.

No dobrze, nie dość, że pierwszy gość, to dodatkowo dziwnie wydłużony i nie taki, jakiego byśmy się spodziewali, kierując się statystyką. Czy może być coś dziwniejszego? Okazało się, że tak. Dokładna analiza orbity pokazała, że Oumuamua oddalając się od Słońca - przyspiesza, zamiast zwalniać! Wydaje się to wbrew fizyce - oddalając się od Słońca, zwiększa swoją energię potencjalną, normalnie kosztem energii kinetycznej, czyli prędkości właśnie. No chyba, że energia jest jej dostarczana z zewnątrz. Źródłem tej energii może być ciśnienie światła słonecznego, jednak Oumuamua musiałaby być bardzo lekka, wręcz pusta w środku, by uzyskać z tego powodu zmierzone przyspieszenie. Innym źródłem przyspieszenia mógłby być efekt odrzutu - na skutek podgrzewania powierzchni planetoidy parujący dwutlenek węgla uciekałby właśnie od strony dosłonecznej w kierunku Słońca, i na podstawie trzeciej zasady dynamiki Newtona odpychałby planetoidę w kierunku odsłonecznym. Tylko, jak powiedziałem, żadnej otoczki gazowej wokół obiektu nie zarejestrowaliśmy. To co, statek obcych? Na pewno bardzo dziwny obiekt. Stało na tym, że to mała, wyjątkowo gęsta skałka, w gruncie rzeczy stara kometa, która już prawie całkowicie wyparowała, ale coś tam jeszcze miała, za mało, by to dostrzec, ale wystarczająco, by przyspieszać. Trochę grubymi nićmi to wszystko szyte, ale co zrobić? No, najlepiej ją dogonić i sfotografować z bliska. Jednak okazuje się, że nie mamy takich technologii. Żadna rakieta nośna nie byłaby w stanie wynieść satelity z taką prędkością, by był w stanie dogonić Oumuamę. Co więcej, takiego satelitę trzeba byłoby najpierw zaprojektować, potem zbudować, dać mu źródło energii, by przetrwał podróż, a po dogonieniu cholerstwa zrobić mu zdjęcia i nadać wystarczająco mocno, by dotarły do Ziemi. No i pytanie, jak znaleźć taką małą kruszynę w ogromnym kosmosie? I kto miałby dać na to pieniądze? Oczywiście, sytuacja może się zmienić w przyszłości, wraz z pojawieniem się zupełnie nowych technologii.

Szum wokół Oumuamuy zdążył ucichnąć, a tu nagle - mamy drugiego gościa z zaświatów! 30 sierpnia astronom amator Gienadij Borysow za pomocą własnoręcznie zbudowanego

Adres podcastu: <https://pioro.me/podcast>

Adres podcastu na Spotify: <https://open.spotify.com/show/3vPcnyzzgrLx4scjwfaTt8>

Autor podcastu: Jarosław Pióro, jarek@pioro.me

Transkrypt podcastu nr 005: "O gościu z zaświatów".

Data publikacji: 19 września 2019 r.

teleskopu o średnicy lustra 65 cm zarejestrował nieznany dotychczas obiekt. Borysov pracuje jako inżynier w Instytucie Astronomii Uniwersytetu Moskiewskiego i wcześniej odkrył wiele komet i planetoid. Tym razem trafił mu się obiekt wyjątkowy. Z pierwszych obliczeń orbity, które przeprowadził sam, wyszło, że obiekt może być na potencjalnie kolizyjnym kursie z Ziemią. Jednocześnie dostrzegł, że obiekt na zdjęciach jest rozmyty, jest więc kometą, a nie planetoidą.

Po zebraniu większej ilości danych o trajektorii nowoodkrytego ciała okazało się jednak, że jest to obiekt, pochodzący z przestrzeni międzygwiazdowej. W określeniu dokładnych parametrów orbity dużą rolę odegrali polscy astronomowie z Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Obecne dane wskazują, że nadwyżka prędkości dla komety C/2019 Q4 (Borisov) jest jeszcze większa, niż dla Oumuamuy. Mamy też do czynienia ze znacznie większym obiektem - rozmiar Oumuamuy wzdłuż najdłuższej osi nie przekraczał kilometra, a prawdopodobnie był rzędu stu metrów. Kometą Borysowa może mieć jądro o średnicy rzędu nawet dwudziestu kilometrów. Pierwsze otrzymane widma nowej komety wskazują, że jest ona podobna do komet, pochodzących z naszego Układu.

Tym razem udało nam się dostrzec przybysza, zanim jeszcze zbliżył się najbardziej do Słońca. Ten punkt, zwany peryhelium, kometą Borysowa osiągnie na początku grudnia tego roku, a pod koniec roku znajdzie się najbliżej Ziemi - w odległości około dwóch jednostek astronomicznych. To nie jest blisko - nie będzie jej widać ani gołym okiem, ani przez niewielkie teleskopy. Jednak większe teleskopy amatorskie, zaopatrzone w odpowiednie kamery czy aparaty fotograficzne, bez problemu będą w stanie ją zarejestrować.

Mamy więc ładnych kilka miesięcy na obserwację tego niezwykle gościa. Wydaje się, że Wszechświat zrozumiał swój błąd i zamiast dziwaka, którym niewątpliwie była Oumuamua, przysłał nam tym razem coś, na co jako ludzkość jesteśmy bardziej gotowi.

Niestety, względnie wczesne odkrycie komety i tak nie pozwala na wysłanie misji, która byłaby w stanie dotrzeć na spotkanie z pędzącym ciałem. Temat jednak został podjęty i wydaje się możliwe, że w ciągu najbliższych dziesięciu lat powstanie coś w rodzaju systemu przechwytyjącego - gotowego w każdej chwili do wystrzelenia satelity oraz rakiety nośnej wystarczająco potężnej, by wynieść go z odpowiednią prędkością.

Zapraszam Was na stronę naszej grupy na Fejsbuku - wystarczy wpisać "AstroPomorze". Na stronie pioro.me możecie odsłuchać czy pobrać wszystkie odcinki tego podcastu oraz zostawić komentarz. Są tam również dostępne transkrypty każdego odcinka. Sam podcast jest dostępny do odsłuchania zarówno w serwisie Spotify, jak i iTunes oraz Google Podcasts - wystarczy wyszukać frazę "Astronomiczny podcast Jarka Pióro". Do usłyszenia!