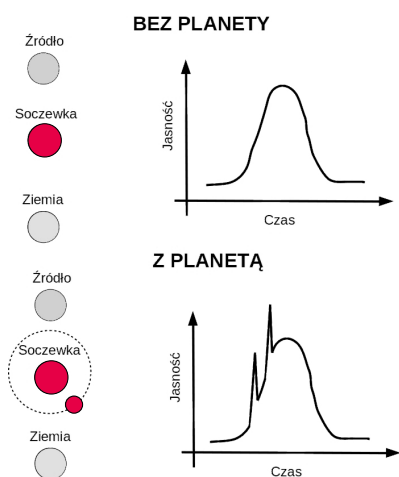


Ciekawostka: Masa Słońca to około  $1,989 \times 10^{30}$  kg, z czego około 75% (czyli około  $1,49 \times 10^{30}$  kg) to wodór. W każdej sekundzie (!) Słońce przetwarza około 600 milionów ton wodoru w hel.

Spokojnie, mamy jeszcze trochę czasu, aż Słońce pochłonie Ziemię – proces przekształcania Słońca w czerwonego olbrzyma rozpocznie się za 5,4 miliarda lat, a za około 8 miliardów lat osiągnie rozmiary orbity Ziemi.



Wykres przedstawia krzywą blasku, czyli zależność jasności od czasu, gwiazdy pojaśnionej w wyniku mikrosoczewkowania grawitacyjnego. Na górze w przypadku, gdy gwiazda-soczewka nie posiada planety, a na dole, gdy posiada orbitującą planetę

## Planeta z zaginioną gwiazdą

W 2010 roku zaobserwowano zdarzenie mikrosoczewkowania i nazwano je MOA-2010-BLG-477Lb. Do uzyskanej krzywej blasku dopasowano modele pozwalające oszacować zarówno masę gwiazdy, jak i planety. Oszacowano więc, że gwiazda powinna mieć masę od 0,15 do 0,93 mas Słońca (czyli bardzo typowa gwiazda tzw. „ciągu głównego”, do którego należy nasze Słońce), a planeta od 0,5 do 2,1 mas Jowisza. Następnie określono tor jej ruchu, po to aby można było przewidzieć, gdzie się przesunie, i zaobserwować w późniejszym czasie. Odpowiedni moment obserwacji nastąpił całkiem niedawno, w 2021 roku. W to miejsce skierowano teleskop Keck II, ale gwiazdy... nie było! A ściślej rzecz ujmując, nie było „typowej” gwiazdy, której się spodziewano. Obiekt nie mógł zostać zaobserwowany przez teleskop, ponieważ miał zbyt małą

## Niebo w kwietniu

W kwietniu Słońce znika za widnokresem po godzinie 19 i zmrok zapada coraz później. Przez cały miesiąc Słońce zwiększa wysokość górowania o ponad  $10^\circ$  i od drugiej dekady miesiąca wędruje wtedy bliżej zenitu niż widnokreśgu, a czas jego przebywania nad horyzontem wydłuża się do 15 godzin. Tym samym na obserwacje ciemniejszych ciał niebieskich pozostaje niewiele ponad 5 godzin.

## Czy Jowisz przetrwa śmierć Słońca?

Zastanawialiście się kiedyś, co stanie się z Ziemią w odległej przyszłości? Jej los jest ściśle związany z losem Słońca, a ono niestety za kilka miliardów lat umrze. Słońce spala wodór, przemieniając go w hel w procesach fuzji termojądrowej. Ilość wodoru dostępnego dla gwiazdy jest niesamowicie duża, ale jednak skończona. Gdy we wnętrzu Słońca zacznie brakować wodoru, jego zewnętrzne warstwy zaczną się rozszerzać i przekształci się ono w czerwonego olbrzyma. Jego rozmiary będą dostatecznie duże, aby mogło pochłonąć Merkurego i Wenus, a przypuszczalnie także Ziemię. Naszą planetę czeka więc najprawdopodobniej śmierć we wnętrzu jej własnej gwiazdy. A co stanie się z pozostałymi planetami?

Odpowiedzi na to pytanie mogą nam udzielić obserwacje układów planetarnych istniejących wokół gwiazd będących w późnych etapach ewolucji, czyli czerwonych olbrzymów lub białych karłów. Problem tylko w tym, jak takie układy planetarne znaleźć?

### Mikrosoczewkowanie grawitacyjne

Jedną z metod poszukiwania planet spoza naszego Układu Słonecznego opiera się na wykorzystaniu zjawiska mikrosoczewkowania grawitacyjnego – gdy jedna gwiazda (tutaj będąca odpowiednikiem soczewki) przechodzi dokładnie na linii pomiędzy obserwatorem na Ziemi a obserwowaną jasną gwiazdą (czyli w tym wypadku źródłem), wówczas w wyniku zjawiska soczewkowania grawitacyjnego promieniowanie źródła jest wzmocnione. Jeżeli wokół gwiazdy-soczewki orbitują planety, to w pewnych momentach wzmacniają one efekt pojaśnienia, co możemy obserwować jako dodatkowe nagłe piki na wykresach prezentujących jasność źródła (patrz rysunek).

Takie obserwacje są niezwykle rzadkie, ponieważ wymagają spełnienia bardzo konkretnych warunków (choćby takiego, że gwiazdy muszą znaleźć się w jednej linii z obserwatorem). Mimo to mają przewagę nad pozostałymi metodami poszukiwania planet – zjawisko mikrosoczewkowania występuje niezależnie od typu gwiazdy i planety. W szczególności pozwala wykryć planety typu ziemskiego okrążające gwiazdy o stosunkowo małej jasności (na przykład takie jak nasze Słońce).

jasność. Wykluczono wszystkie możliwe scenariusze: nasza zaginiona gwiazda nie mogła być brązowym karłem, gwiazdą neutronową ani czarną dziurą. Pozostała więc tylko jedna możliwość – był to biały karzeł (pozostałość po śmierci gwiazdy takiej jak Słońce), którego okrąża planeta bardzo podobna do Jowisza.

Obserwacja ta jako pierwsza pokazała, że planety są w stanie przetrwać transformację swojej rodzimej gwiazdy, a w szczególności są w stanie przetrwać fazę czerwonego olbrzyma. Oczywiście pojedyncza obserwacja nie stanowi jeszcze solidnego naukowego dowodu, ale daje nadzieję na przyszłość dla naszego Jowisza.

Anna DURKALEC

Artykuł napisany na podstawie pracy J.W. Blackman et al., 2021, "A Jovian analogue orbiting a white dwarf star" <https://arxiv.org/abs/2110.07934>

Podobnie jak w poprzednich miesiącach, kwiecień zacznie się od nowiu Księżycy, przypadającego 1. dnia miesiąca. Ponieważ miesiąc synodyczny trwa 29,5 dnia, to kolejny now zdarzy się jeszcze w kwietniu, 30. dnia miesiąca. W trakcie tego drugiego nowiu półcień Księżycy zahaczy o południowy kraniec naszej planety, doprowadzając do częściowego zaćmienia Słońca o fazie maksymalnej 70% widocznej gdzieś w połowie drogi między Ziemią Ognistą