

Wszechświat w mojej kieszeni



Zaćmienia



Julieta Fierro

Instytut Astronomii,
UNAM, Meksyk

Grażyna Stasińska

Obserwatorium w Paryżu



NASA/JPL



Księżyc ma 400 razy mniejszą średnicę niż Słońce, ale znajduje się też 400 razy bliżej

Ziemi. Dlatego Księżyc i Słońce mają takie same pozorne rozmiary.



Kiedy Księżyc przechodzi przed Słońcem, następuje zaćmienie Słońca.

Tutaj zdjęcie częściowego zaćmienia.

Kiedy środki Księżyca i Słońca pokrywają się

...



..następuje całkowite zaćmienie.
(fot. Martin Bernetti/AFP)

Gdy Księżyc znajduje się dalej od Ziemi, nawet jeśli jego środek pokrywa się ze środkiem Słońca, widzimy zaćmienie obrączkowe.
(zdjęcie Rehman Abubakr)



W wyniku niezwykłego zbiegu okoliczności natury pozorne rozmiary Słońca i Księżyca są takie same.

Zaćmienie Słońca występuje, gdy Księżyc przechodzi przed Słońcem.

Podczas zaćmienia całkowitego środek Księżyca znajduje się dokładnie przed środkiem Słońca, a zatem Księżyc całkowicie je zakrywa.

Gdy środki Księżyca i Słońca nie pokrywają się, dochodzi do częściowego zaćmienia.

Jeśli tylko masz okazję zobaczyć zaćmienie, nie przegap tego - zwłaszcza jeśli jest to zaćmienie całkowite. To niezapomniany moment kiedy niebo ciemnieje i w środku dnia można zobaczyć gwiazdy. Na wsi niektóre zaskoczone zwierzęta wówczas milkną lub przygotowują się do snu.

Geometria zaćmienia Słońca



Mike Salway (nie w skali)

Zaćmienie Słońca występuje, gdy Księżyc przechodzi przed Słońcem. Może się to zdarzyć tylko podczas nowiu Księżyca, kiedy Słońce, Księżyc i Ziemia znajdują się w jednej linii. **Całkowite zaćmienie** można zobaczyć tylko z wąskiej strefy Ziemi, gdzie Księżyc całkowicie blokuje światło słoneczne. **Zaćmienie częściowe jest widoczne ze** znacznie większej strefy, w której Księżyc zasłania tylko część Słońca.

Orbita Księżyca jest nachylona względem



(bez skali)

@ Perimeter Institute

orbity Ziemi wokół Słońca. W rezultacie cień Księżyca przechodzi zwykle nad lub pod Ziemią podczas większości nowiów, z wyjątkiem **dwóch razy w roku**, kiedy pada na Ziemię i widoczne jest zaćmienie.

Montaż zdjęć podczas zaćmienia Słońca. Przejście Księżyca przed Słońcem trwa kilka godzin.

4



Fred Espenak

Jak przebiega zaćmienie Słońca?

Ziemia obraca się wokół własnej osi, co daje nam wrażenie, że Słońce porusza się po niebie. Tak samo, jak obracając się, mamy wrażenie, że to nasze otoczenie się porusza.

Księżyc również wydaje się przemieszczać po niebie. Kiedy pozorne ścieżki Słońca i Księżyca przecinają się, następuje zaćmienie.

Aby tak się stało, Słońce, Księżyc i Ziemia muszą być ustawione w jednej linii. Gdy Księżyc znajduje się między Słońcem a Ziemią, następuje zaćmienie Słońca. Gdy Ziemia znajduje się między Słońcem a Księżycem, następuje zaćmienie Księżyca.

Zaćmienia Słońca występują podczas tak zwanego nowiu Księżyca, kiedy nocna strona Księżyca skierowana jest w stronę Ziemi i dlatego go nie widzimy.



Podczas obserwacji zaćmienia Słońca konieczne jest noszenie

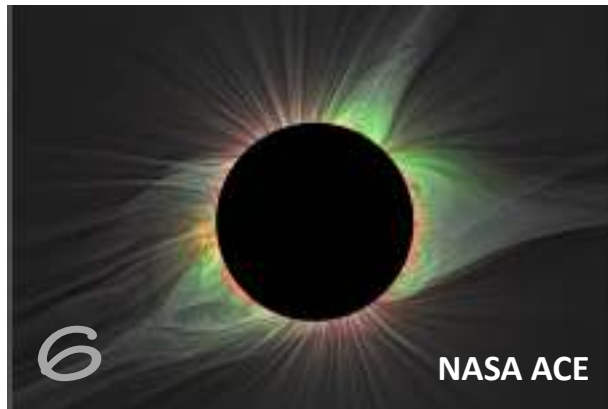
certyfikowanych okularów ISO 12312-2 które są dostępne w planetariach, w niektórych sklepach lub zdalnie.

Podczas całkowitego zaćmienia Słońca niebo ciemnieje. Dysk słoneczny znika i widoczna jest tylko korona słoneczna.



© Luc Jamet

Czerwony obszar otaczający księżycowy dysk to chromosfera, a zielony to korona.



6

NASA ACE

Obserwowanie zaćmienia

Podczas całkowitych zaćmień Słońca można obserwować jego zewnętrzne warstwy, takie jak chromosfera i korona. Nie są one widoczne w innych okresach, ponieważ są mniej jasne niż fotosfera, obszar Słońca emitujące światło, które widzimy.

Kształt korony zawsze się zmienia, ponieważ zależy od stale zmieniającego się słonecznego pola magnetycznego. Dlatego każde zaćmienie jest inne.

Na zaciemnionym niebie widoczne są planety i gwiazdy, prawie jak w nocy.

Nie należy patrzeć bezpośrednio na Słońce, ponieważ jego intensywne promienie mogą uszkodzić wzrok, nawet jeśli nie zdajemy sobie z tego sprawy.

Jeśli zamierzasz obserwować zaćmienie Słońca, ważne jest, aby nosić specjalne okulary. Można je zdjąć podczas całkowitego zaćmienia.



Timenanddate.c

Schemat zaćmienia Księżyca (schemat nie jest w skali). Promienie słoneczne są blokowane przez Ziemię. Tylko te, które przeszły przez ziemską atmosferę o zachodzie lub wschodzie Słońca, docierają do Księżyca. Te promienie świetlne są czerwone; niebieskie światło jest rozproszone.

To dlatego Księżyc przybiera czerwony kolor podczas całkowitego zaćmienia, jak pokazano na zdjęciu po prawej stronie. Zdjęcie Sergei Mutovkin



Ten obraz przedstawia kilka zdjęć Księżyca podczas częściowego zaćmienia Księżyca. Widać, że cień Ziemi jest okrągły.

Zdjęcie: A. Ayiomamitis

Zaćmienia Księżyca

Gdy Słońce, Ziemia i Księżyc ustawiają się w jednej linii, a Księżyc przechodzi przez cień Ziemi, następuje zaćmienie Księżyca.

Zaćmienia Księżyca występują podczas pełni, gdy Księżyc jest okrągły.

Przybiera on czerwony kolor, ponieważ światło, które go oświetla, przechodzi przez ziemską atmosferę, gdzie niebieskie światło jest rozpraszane, a czerwone odchylane w stronę Księżyca. Im więcej pyłu lub chmur w atmosferze Ziemi podczas zaćmienia, tym bardziej czerwony będzie Księżyc.

W przeciwieństwie do zaćmienia Słońca, które można zobaczyć tylko z niewielkiego obszaru Ziemi, zaćmienie Księżyca można zobaczyć z dowolnego miejsca po nocnej stronie Ziemi.

Cień Ziemi na Księżycu jest zawsze okrągły, więc już od czasów starożytnych wiadomo było, że Ziemia jest kulą.



Nadchodzące całkowite zaćmienia Słońca

5 8 kwietnia 2024 r.	8 22 lipca 2028 r.	11 20 marca 2034r.
6 12 sierpnia 2026 r.	9 25 listopada 2030 r.	12 2 września 2035r.
7 2 sierpnia 2027 r.	10 30 marca 2033 r.	13 13 lipca 2037 r.
		14 26 grudnia 2038 r.
		15 5 grudnia 2039 r.



Reprodukcja tablic zaćmień z XIII-wiecznego kodeksu Majów.

Pies zjadający słońce z chińskiej legendy.



Zaćmienia i ludzie

W przeszłości ludzie bali się całkowitego zaćmienia Słońca. Kiedy Słońce było zakryte i robiło się ciemno, obawiano się, że Słońce zgaśło.

Ponieważ na świecie zawsze zdarzają się nieszczęścia, zaćmienia były interpretowane jako powodujące zło.

Na świecie istnieje wiele legend na temat zaćmień. Jednak niektóre cywilizacje, takie jak Chińczycy czy Majowie, potrafiły przewidywać zaćmienia z wyprzedzeniem. Mówi się, że Krzysztof Kolumb, gdy osiadł na mieliźnie na Jamajce, a tubylcy odmówili dostarczenia mu jedzenia, zagroził, że sprawi, że księżyc zniknie. Wiedział, co się stanie, ponieważ jego almanach podawał daty zaćmień.

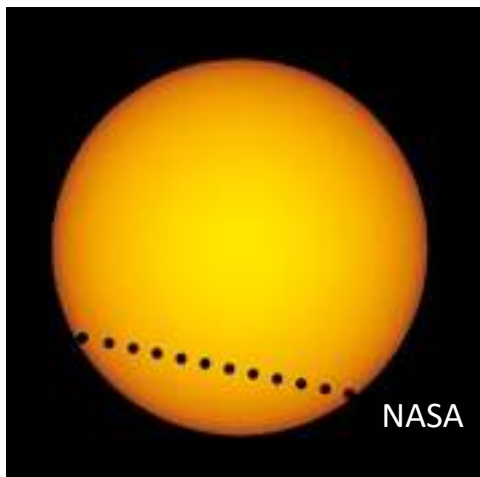
Teraz daty nadchodzących zaćmień Słońca i Księżyca można znaleźć w Internecie.



NASA

Zdjęcie wykonane z sondy kosmicznej Juno na orbicie wokół Jowisza. Widać cień rzucany na Jowisza przez jego satelitę Io podczas zaćmienia Słońca.

Czasami Wenus przechodzi na tle Słońca, gdy obserwuje się ją z Ziemi. Zjawisko to nazywane jest tranzytem, a nie zaćmieniem. To zdjęcie pokazuje różne pozycje Wenus podczas jej tranzytu.



NASA



NASA

Tranzyt Fobosa, jednego z księżyców Marsa, widziany z powierzchni Marsa. Cień nie jest okrągły, ponieważ Fobos nie jest kulisty. Zdjęcie zrobione przez

Perseverance Rover, robotyczny łazik badający planetę Mars.

Zaćmienia i tranzyty

Na wszystkich planetach Układu Słonecznego, które posiadają satelity, zaćmienia występują, gdy przechodzą one między Słońcem a planetą.

Wyobraź sobie siebie na światach takich jak Jowisz i Saturn, które mają ponad sto satelitów: codziennie dochodzi tam do zaćmień!

Zaćmienia, które nie obejmują całego Słońca, nazywane są tranzytami.

Jednym z zjawisk, które można obserwować z Ziemi, jest tranzyt Wenus. Występuje on wtedy, gdy Wenus przechodzi na tle Słońca, widziana z Ziemi.

Dzięki tranzytom astronomowie odkryli tysiące planet poza Układem Słonecznym, obserwując niewielki spadek światła gwiazdy, wokół której krążą podczas tranzytu (patrz TUIMP 8).

Zajęcia podczas zaćmienia Słońca



1- Podczas częściowego zaćmienia Słońca, każdy mały okrągły otwór wytworzy obraz częściowo zaćmionego Słońca.

2- Skrzyżuj palce nad głową, plecami do Słońca. W przestrzeniach między palcami zobaczysz małe obrazy częściowo zaćmionego Słońca w formie uśmiechu.



3- Zmierz temperaturę przed i w trakcie zaćmienia. Ponieważ Księżyc blokuje światło Słońca, blokuje również i jego ciepło.



Zajęcia przed zaćmieniem

1- Wyciągnij rękę. Kciuk zakryje Księżyc w pełni. Chociaż kciuk jest znacznie mniejszy niż Księżyc, jest znacznie bliżej, więc jego pozorny rozmiar jest taki sam.



2- Przygotuj kartkę papieru, dziurkując w niej nazwę miejsca, w którym będziesz obserwować zaćmienie, tak jak zrobiły to niektóre dzieci w Zimbabwie.



Każda dziura wytworzy obraz częściowo zaćmionego Słońca.

3- Skonstruuj prosty model przedstawiający ruch Ziemi wokół Słońca i Księżycy wokół Ziemi.



Wszechświat w mojej kieszeni nr 28

Julietta Fierro i Grażyna Stasińska napisały tę książeczkę w 2023 roku. Została ona poprawiona przez Stana Kurtza. Julieta i Stan pracują na Uniwersytecie Narodowym w Meksyku, a Grażyna w Obserwatorium Paryskim.

Podziękowania dla: ESO, NASA, Space, Universe Today. Kodeks Majów reprodukowany na stronie 10 to Kodeks Drezdeński.



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

Tłumaczenie: Anna Wójtowicz
TUIMP Creative Commons

