



RODZAJE ZAĆMIENÍ

Materiał pomocniczy do ćwiczenia "Pomiar zmian zachodzących w atmosferze w czasie całkowitego zaćmienia Słońca w roku 2012"

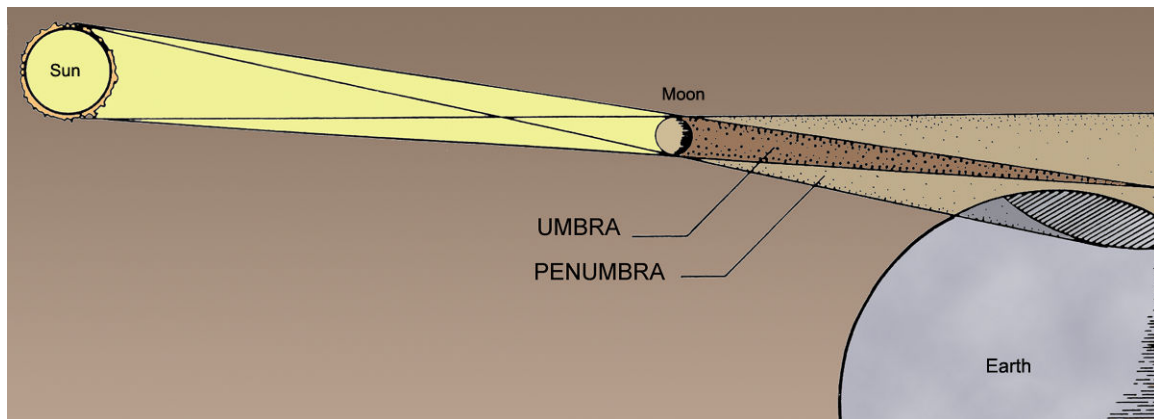
Autorzy:

- **Miguel Ángel Pío Jiménez.** Astronom z Instytutu Astrofizyki Wysp Kanaryjskich
- **Dr. Miquel Serra-Ricart.** Astronom z Instytutu Astrofizyki Wysp Kanaryjskich
- **Juan Carlos Casado.** Astrofotograf z tierrayestrellas.com, Barcelona.
- **Dr. Lorraine Hanlon.** Astronom, University College, Dublin, Irlandia.
- **Dr. Luciano Nicastro.** Astronom, Istituto Nazionale di Astrofisica, IASF Bologna.
- **Dr. Davide Ricci.** Astronom, Istituto Nazionale di Astrofisica, IASF Bologna.

Współpraca:

- **Dr. Eliana Palazzi.** Astronom, Istituto Nazionale di Astrofisica, IASF Bologna.
- **Ms. Emer O Boyle.** University College Dublin, Irland.

1) Częściowe W tego typu zaćmieniu cień nie obejmuje całej powierzchni Ziemi. Zaćmienia takie występują na wysokich szerokościach (na północy i na południu) i odpowiadają początkowym i końcowym wydarzeniom cyklu Saros (Rys. 6).



Rys. 6: Schemat częściowego zaćmienia słońca (za: Brewer B., „Eclipse”).

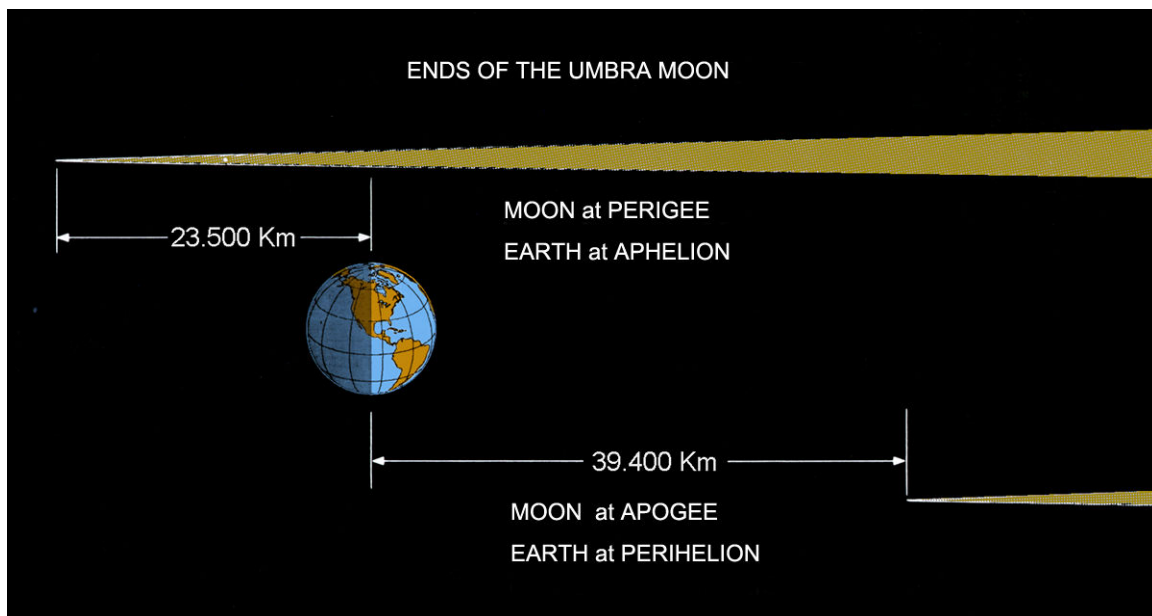


2) **Niecentralne** Cień dociera do Ziemi, powodując zaćmienie słońca, które może być: obrączkowe, całkowite, lub hybrydowe, ale koniec stożka cienia nie sięga Ziemi. Takie zaćmienia dotyczą regionów podbiegunowych. Oczywiście, częściowe zaćmienia również nie są centralne, ale określenie "niecentralne" zarezerwowane jest dla zaćmień całkowitych i pierścieniowych.

3) **Centralne:** Oś stożka cienia Księżyca przecina Ziemię. W rzadkich przypadkach może się zdarzyć, że zaćmienie jest centralne, ale nie ma granicy na północy ani na południu, gdyż cień rzucany jest na tereny podbiegunowe, w pobliżu krawędzi/brzegu Ziemi.

Warunki centralnych zaćmień komplikuje fakt, że ekliptyka jest elipsą. W związku z tym pozorna średnica Słońca wynosi od 31' 28" w apocentrum i 32' 32" w perycentrum. Różnica 3% nie jest obserwowalna gołym okiem, ale wpływa na zaćmienia. Co więcej, orbita Księżyca dookoła Ziemi ma także kształt elipsy. Odchylenie między perygeum a apogeum osiąga 12%, co powoduje oscylację pozornej średnicy Księżyca od 29' 24" a 33' 32". Jak widać z powyższych rozważań, zmiany pozornych średnic Słońca i Księżyca wpływają na to, czy zaćmienie centralne będzie: **całkowite**, **obrączkowe**, lub **hybrydowe**.

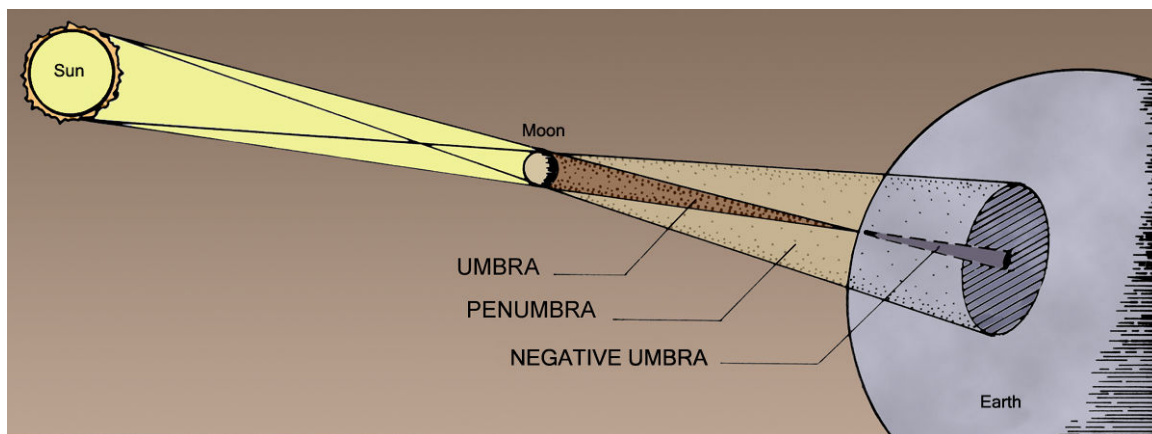
Kiedy Księżyc znajduje się w apogeum a Ziemia w peryhelium, cień pada na odległość do 39,400 km od środka Ziemi. W takim przypadku pozorna średnica Księżyca jest o 10% lub 3' mniejsze niż Słońca. I odwrotnie, jeżeli Księżyc znajduje się w perygeum, a Ziemia w aphelium, cień rozciąga się o 23,500 km od środka Ziemi, przewyższając pozorną średnicę księżyca o 7% lub 2' w stosunku do Słońca. Odległości te są skrajnymi wartościami dla obu sytuacji (Rys. 7).



Rys. 7: Skrajne pozycje/wartości cienia Księżyca w stosunku do Ziemi. (F. Espenak, NASA RP 1178, adaptacja: J.C. Casado).

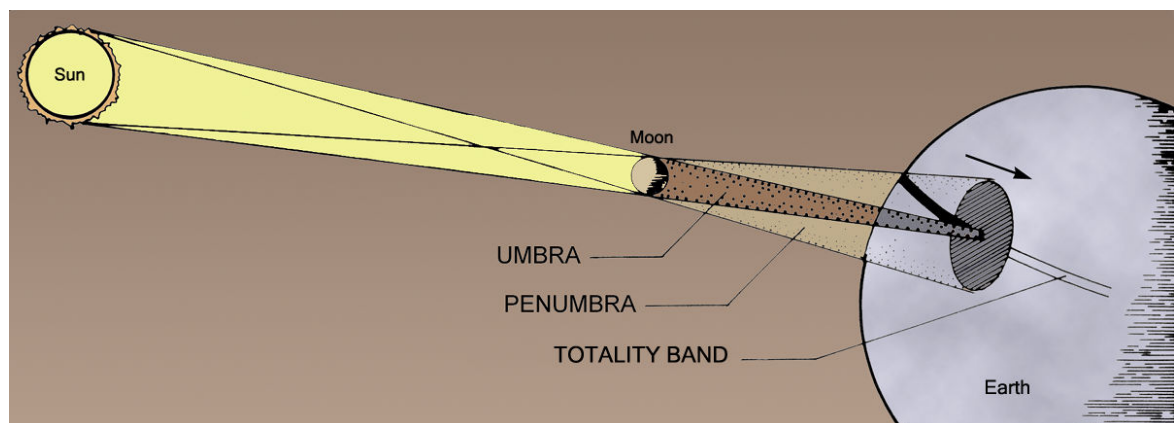


Jak widać, w pierwszym przypadku przedłużenie cienia generuje negatyw cienia lub anty-cień (Rys. 8). W związku z tym Księżyc wydaje się być mniejszy niż Słońce i jego zarys widoczny jest na tle jaskrawej fotosfery słonecznej. Ten rodzaj zaćmienia: obrączkowe, bierze swoją nazwę od pierścienia światła słonecznego, które otacza Księżyc w środkowej fazie zjawiska.



Rys. 8: Schemat centralnego obrączkowego zaćmienia (za: Brewer B., „Eclipse”).

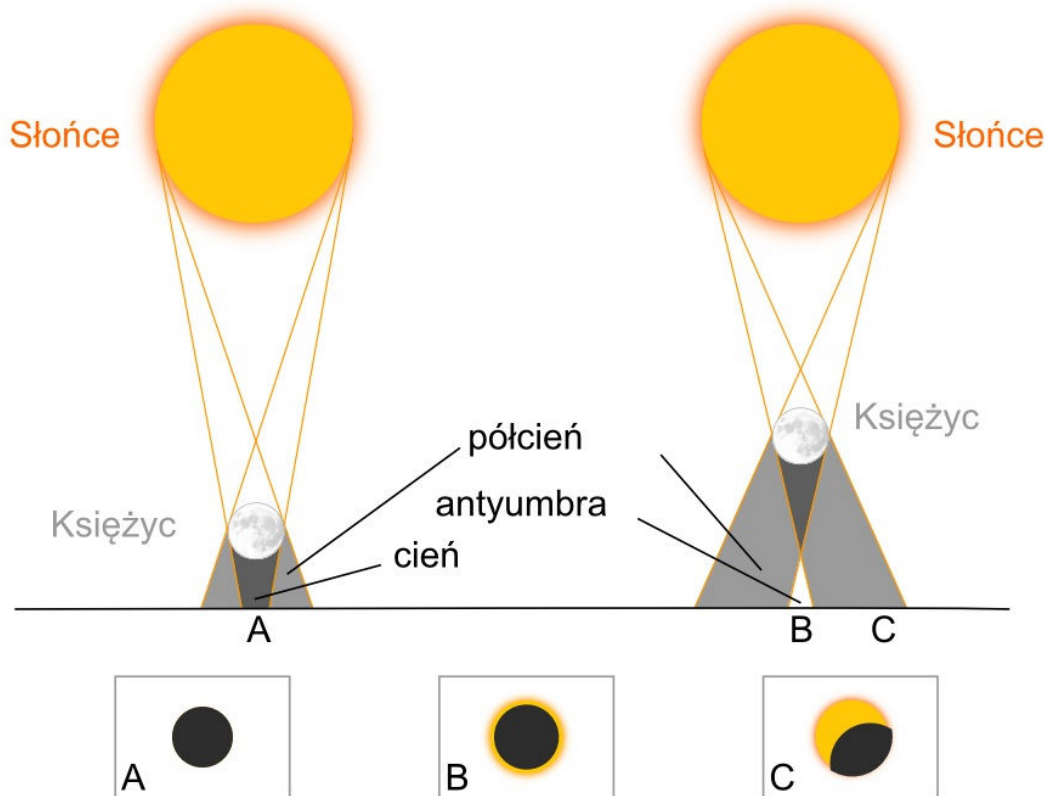
Kiedy sytuacja jest przeciwna do opisanej powyżej, to znaczy Księżyc znajduje się w perygeum a Ziemia w aphelium, cień przecina Ziemię, powodując **całkowite** zaćmienie Słońca. W wyniku przesuwania się Księżyca i obrotu Ziemi, stożek cienia Księżyca (cień i półcień) przesuwa się po powierzchni Ziemi i można obliczyć, z których miejsc zaćmienie było widoczne (Rys. 9). W wyniku ruchu cienia Księżyca po powierzchni Ziemi powstanie długi i wąski korytarz zwany pasem zaćmienia, w którym zjawisko widziane jest jako zaćmienie całkowite. Długość tego pasa zazwyczaj wynosi około 14,000 km, a największa szerokość, 273 km, co stanowi mniej niż 0.5% powierzchni Ziemi. Tak jak w przypadku zaćmień pierścieniowych, po obu stronach ścieżki pełnego cienia znajduje się szeroki pas półcienia szeroki na tysiące kilometrów, z którego zjawisko widziane jest jako zaćmienie częściowe, tym słabsze, im dalej od ścieżki zaćmienia znajduje się obserwator.



Rys. 9: Schemat centrum całkowitego zaćmienia słońca (za: Brewer B., „Eclipse”) 10



Trzeci rodzaj zaćmienia to połączenie zaćmienia obrączkowego i całkowitego. Nazywane jest mieszanym, hybrydowym albo zaćmieniem pierścieniowo-całkowitym. Występuje wtedy, gdy czubek cienia celuje w różne miejsca na Ziemi a ze względu na zakrzywienie powierzchni kuli ziemskiej, cień raz dociera do powierzchni naszej planety a w innym punkcie trajektorii, cień jest "za krótki" więc powstaje anty-cień i wynikające z niego zaćmienie obrączkowe, Rys. 10. Pasma zaćmienia pierścieniowo-całkowitego zaczyna się i kończy (zazwyczaj, chociaż nie zawsze) jako zaćmienie pierścieniowe, które zmienia się na całkowite pomiędzy początkiem a końcem zaćmienia. Takie zaćmienia stanowią 4% wszystkich zaćmień.



Rys. 10: Rodzaje zaćmień w zależności od względnego położenia Księżyca wobec ziemi.