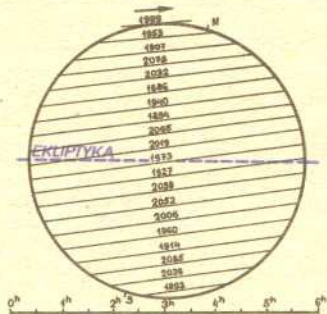


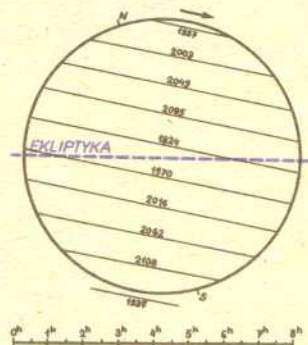
Przejście planety dolnej (Merkurego lub Wenus) na tle tarczy słonecznej jest zjawiskiem analogicznym do zaćmienia Słońca przez Księżyc. Oczywiście obserwowane rozmiary kątowe obiektu zakrywającego są w tym przypadku nieporównanie mniejsze i dla ziemskiego obserwatora przebieg zjawiska jest znacznie mniej efektowny, dla większości ludzi wręcz niezauważalny. Dla astronomów jest jednak wydarzeniem ważnym, dostarczającym wielu danych do wyznaczenia średnicy kątowej planety i określenia jej dokładnych współrzędnych. W bardzo rzadkich przypadkach przejścia planety na tle plamy słonecznej nadarza się szczególna okazja przeprowadzenia wielu ciekawych pomiarów dotyczących fizyki plam.

Podobnie jak zaćmienia Słońca czy Księżycza momenty przejść planet na tle tarczy słonecznej potrafimy bardzo dokładnie przewidywać. Przejścia mogą być obserwowane tylko wtedy, gdy w czasie złączenia dolnego Ziemia i dana planeta znajdują się na linii przecięcia płaszczyzn ich orbit, tj. w węźle. W czasie innych złączeń dolnych planety przechodzą „powyżej” lub „poniżej” tarczy słonecznej, ponieważ płaszczyzny ich orbit są dość silnie nachylone do płaszczyzny ekliptyki (Merkury: 7°, Wenus: 3,4). Ziemia przechodzi przez węzły orbity Merkurego 7 maja i 9 listopada, a przez węzły orbity Wenus 6 czerwca i 8 grudnia. Jeśli w okolicy tych dat wypadnie złączenie dolne odpowiedniej planety, to spełnione zostaną wspomniane wyżej warunki wystąpienia zjawiska przejścia planety dolnej przed tarczą Słońca.

W 243-letnim cyklu przejścia Wenus wypadają w odstępach: 105,5; 8; 121,5; 8 lat. Niestety, żyjemy w czasach przypadających na najdłuższą przerwę. Poprzednie przejście Wenus przed tarczą Słońca było obserwowane 6 grudnia 1882 roku, a najbliższe wypadnie dopiero 8 czerwca 2004 roku. Przejścia Merkurego występują częściej. W 217-letnim cyklu jest 19 przejść⁴ listopadowych (co 7 lub 13 lat) i 10 majowych (co 13 lub 33 lata).



Rys. 1. Listopadowe przejścia Merkurego przed tarczą słoneczną.



Rys. 2. Majowe przejścia Merkurego przed tarczą słoneczną.

Wschód Słońca w Warszawie 13 listopada: 6^h52^m.

I kontakt — zewnętrzny 2^h43^m54^s.

II kontakt — wewnętrzny 2^h45^m49^s.

III kontakt — wewnętrzny 7^h30^m03^s.

IV kontakt — zewnętrzny 7^h33^m58^s.

Średnica kątowa tarczy słonecznej:

32'19",46.

Średnica kątowa tarczy Merkurego: 9",94.

Najbliższe przejście Merkurego przed tarczą Słońca mamy szansę zaobserwować 13 listopada bieżącego roku. Niestety, rozpocznie się ono jeszcze przed wschodem Słońca w Polsce, ale warto obejrzeć choćby samo „zejście” planety z jego tarczy. Momenty poszczególnych kontaktów podane są w tabelce. Osobom zainteresowanym proponujemy przeprowadzenie obserwacji przy użyciu niewielkiej lunetki (dziesięciokrotne powiększenie wystarczy). Podobnie jak przy obserwacjach plam słonecznych najlepiej dokonać projekcji tarczy słonecznej na biały ekran (pisaliśmy o tym w *Delcie* 3/1986). Patrzenie bezpośrednio przez lunetkę na Słońce jest niedopuszczalne — może prowadzić do bardzo poważnego uszkodzenia oka.

Planeta będzie widoczna na tle tarczy słonecznej jako ciemna plamka o rozmiarach porównywalnych z rozmiarami plam słonecznych, tak, że trudno ją od plamy odróżnić. Do odszukania jej pomocne więc mogą być następujące wskazówki: Merkury na tle tarczy słonecznej ma bardziej regularny, okrągły kształt, jest jednakowo ciemny na całej powierzchni i przesuwa się systematycznie wzdłuż cięciwy w kierunku zachodnim. W czasie kontaktów wewnętrznych (tarcza planety stykna wewnętrznie z tarczą słoneczną) występuje zjawisko tzw. „czarnej kropki”. Tarcza planety ulega wtedy pozornemu zniekształceniu. Początkowo wygląda ona jak kropka z dziobkiem zwróconym w kierunku brzegu tarczy słonecznej. Z czasem dziobek wyciąga się, zwęża, aż wreszcie zostaje przerwany. Występowanie zjawiska „czarnej kropki” utrudnia ściśle określenie momentów kontaktów wewnętrznych.

W początku XVIII wieku Edmond Halley opracował metodę wyznaczenia wartości jednostki astronomicznej na podstawie pomiarów dokonywanych w czasie obserwacji przejścia Wenus na tle tarczy słonecznej. Kolejno w latach 1761 i 1769 obserwatorzy w różnych punktach kuli ziemskiej określali momenty wewnętrznych kontaktów planety z tarczą słoneczną. Jednak mimo ogromnej skali przedsięwzięcia, zaangażowania wielu uczonych, odległość Słońca nie została wyznaczona z większą dokładnością niż ta, którą uzyskano w XVII wieku na podstawie obserwacji Marsa w opozycjach. Podstawową przyczyną niepowodzenia było właśnie istnienie „czarnej kropki”, istotnie obniżające dokładność wyznaczenia momentów odpowiednich kontaktów.

