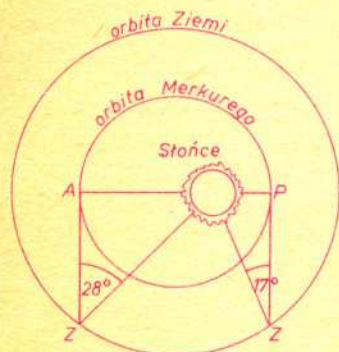


Rys. 1. Konfiguracje planety dolnej: a — największa elongacja wschodnia, b — złączenie dolne, c — największa elongacja zachodnia, d — złączenie górne.



Rys. 2. Objaśnienie różnych wartości kąta maksymalnej elongacji dla Merkurego. P — perihelium, A — aphelium orbity Merkurego.

Obserwujemy planety — to hasło, które proponujemy na coraz dłuższe wieczory i noce kończącego się lata. Śledzenie torów planet przez dłuższy czas (np. kilka miesięcy) może być bardzo ciekawe, gdyż obiekty te dość szybko zmieniają swe położenie na tle gwiazd, zakreślając przy tym zawile łuki i pętle.

Ze względu na położenia orbit planet względem orbity Ziemi planety dzielimy na dolne i górne. Dziś zamieszczamy parę wskazówek ułatwiających odnalezienie planet dolnych, tj. Merkurego i Wenus.

Planety dolne w zależności od swego pozornego położenia względem Słońca mogą tworzyć następujące szczególne konfiguracje (rys. 1): koniunkcję dolną (złączenie dolne) — planeta znajduje się między Ziemią i Słońcem i wszystkie trzy ciała leżą niemal w linii prostej, koniunkcję górną (złączenie górne) — sytuacja analogiczna do poprzedniej, z tym że planeta znajduje się poza Słońcem, wreszcie wschodnią lub zachodnią elongację, podczas której planeta oglądana z Ziemi znajduje się w największej odległości od Słońca. Oczywiście najbardziej dogodnie warunki do obserwacji planet dolnych występują wtedy, gdy znajdują się one w maksymalnej elongacji wschodniej bądź zachodniej.

Spośród planet widocznych gołym okiem najtrudniej jest śledzić Merkurego. Przemieszcza się on bardzo szybko na tle gwiazd i zwykle jest słabo widoczny, pozostając nieustannie w stosunkowo bliskim sąsiedztwie Słońca. W związku z tym jedynie okresy w pobliżu największych odchyżeń (elongacji) nadają się do poszukiwań. W tym czasie obserwowany za pomocą nawet niewielkich instrumentów widoczny jest w fazach podobnych do pierwszej i ostatniej kwadry Księżyca. Sposobność zaobserwowania Merkurego zdarza się średnio dwa razy na 116 dni, tj. dwukrotnie w czasie jego okresu synodycznego (odstępu między dwoma jednakowymi położeniami na niebie względem Słońca). W czasie elongacji wschodniej Merkury widoczny jest o zmierzchu w zachodniej stronie nieba, zaś w czasie elongacji zachodniej może być obserwowany o brzasku we wschodniej stronie nieba.

Z powodu silnego spłaszczenia orbity Merkurego planeta ta nie zawsze jest jednakowo oddalona od Słońca podczas maksymalnych elongacji. Kąt największej elongacji zależy od wzajemnego położenia orbity Merkurego i Ziemi i waha się w granicach od 17° do 28° (rys. 2).

31 lipca Merkury był w największej elongacji wschodniej (27°). Teraz więc kolej na elongację zachodnią — zjawisko to nastąpi 14 września i planeta będzie widoczna nad ranem we wschodniej stronie nieba tuż przed wschodem Słońca. Następna elongacja wschodnia Merkurego (22°) będzie miała miejsce 25 listopada. Godne zaobserwowania jest również zjawisko przejścia Merkurego w bliskim sąsiedztwie (1,5) najjaśniejszej gwiazdy w konstelacji Lwa — Regulusa, co nastąpi 9 września.

Wenus jest dla obserwacji obiektem znacznie wdzięczniejszym niż Merkury. Jej orbita znajduje się w większej odległości od Słońca i stąd w maksymalnych elongacjach kątowa odległość planety od naszej gwiazdy dziennej może osiągać 48° — a więc okresy jej widzialności w ciągu jednej nocy mogą osiągać 4^h, podczas gdy dla Merkurego górna granica czasu, w jakim może on być widoczny, wynosi 1,5^h. W czasie elongacji wschodniej, gdy Wenus w zachodniej stronie nieba pojawia się wkrótce po zniknięciu Słońca za horyzontem, zwana jest Gwiazdą Wieczorną, zaś w czasie elongacji zachodniej widoczna przed świtem zwana jest Gwiazdą Poranną lub Jutrzenką. W okresach tych bez trudu można odnaleźć ją na niebie — jest wówczas najjaśniejszym ciałem niebieskim po Słońcu i Księżycu. Przy sprzyjających warunkach może być widoczna nawet w dzień bez użycia instrumentów astronomicznych. Podobnie jak Księżyc i Merkury, Wenus przechodzi różne fazy — tj. różne obszary jej tarczy są niejednakowo oświetlone przez Słońce.

15 czerwca Wenus przeszła złączenie górne i od tego czasu zmierza ku coraz korzystniejszej pozycji do obserwacji. Jej okres synodyczny trwa 584 doby, a więc do końca roku nie osiągnie ona maksymalnej elongacji wschodniej. Jednak im bliżej końca roku, tym lepiej widoczna będzie prawdziwa ozdoba nieba — Gwiazda Wieczorna. 27 października Wenus zbliży się na odległość kątową 3,2 do najjaśniejszej gwiazdy konstelacji Skorpiona — Antaresa.

mgr Joanna Filipowicz

Rozwiązanie zadania M 373. Mamy

$$\sin(\cos x) = -\cos\left(\frac{\pi}{2} - x\right),$$

wiec $\cos(\sin x) - \sin(\cos x) =$

$$= \cos(\sin x) + \cos\left(\frac{\pi}{2} + \cos x\right) =$$

$$= 2 \cos \frac{\frac{\pi}{2} + \cos x + \sin x}{2} \times$$

$$\times \cos \frac{\frac{\pi}{2} + \cos x - \sin x}{2}.$$

Alte $|\cos x + \sin x| =$

$$= \sqrt{\cos^2 x + 2 \cos x \sin x + \sin^2 x} =$$

$$= \sqrt{1 + \sin 2x} < \sqrt{2},$$

i $|\cos x - \sin x| = \sqrt{1 - \sin 2x} < \sqrt{2},$

a ponieważ $\frac{\pi}{2} > \frac{3}{2} > \sqrt{2}$, więc mamy

zawsze

$$0 < \frac{\frac{\pi}{2} + \cos x + \sin x}{2} < \frac{\pi}{2}$$

$$i 0 < \frac{\frac{\pi}{2} + \cos x - \sin x}{2} < \frac{\pi}{2}.$$

Zatem $\cos(\sin x) - \sin(\cos x) =$

$$= 2 \cos \frac{\frac{\pi}{2} + \cos x + \sin x}{2} \times$$

$$\times \cos \frac{\frac{\pi}{2} + \cos x - \sin x}{2} > 0,$$

a więc zawsze $\cos(\sin x) > \sin(\cos x)$.