

Podstawy Astronomii

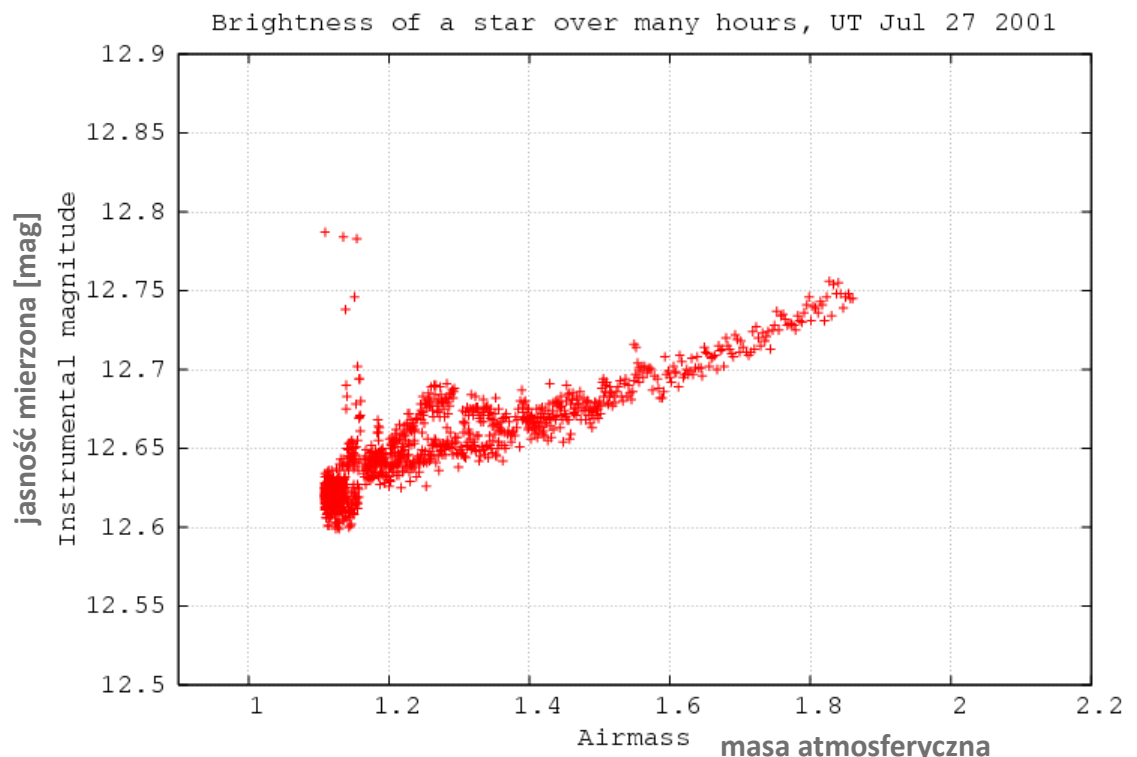
lista 5

1. W jakich miejscach na Ziemi oraz kiedy refrakcja nie zmienia kąta godzinnego danej gwiazdy?
2. Prawdziwa wysokość gwiazdy wynosi $60^{\circ} 32' 45''$. Jaka jest jej widoma wysokość?
Widoma wysokość gwiazdy wynosi $60^{\circ} 32' 45''$. Jaka jest jej wysokość prawdziwa?
3. Pokaż, jak refrakcja zmienia kształt tarczy Słońca w czasie jego zachodu obliczając średnicę kątową Słońca w kierunku prostopadłym i równoległym do horyzontu. Obliczenia wykonaj dla momentu, kiedy górny brzeg tarczy w rzeczywistości (bez refrakcji) znajduje się dokładnie na horyzoncie (wysokość prawdziwa 0°). Przyjmij, że średnica kątowa Słońca bez refrakcji wynosi $32'$ (tarcza ma kształt koła). Skorzystaj z wyrażenia na refrakcję przedstawionego przez Sæmundsson (1986):

$$R = 1.02 \operatorname{ctg} \left(h + \frac{10.3}{h + 5.11} \right)$$

R – refrakcja w minutach kątowych, h – wysokość prawdziwa w stopniach.

4. Prawdziwa wysokość gwiazdy wynosi $-0^{\circ}.25$. Czy po uwzględnieniu refrakcji będzie ona widoczna nad horyzontem? Wyprowadź wzór na graniczną wysokość prawdziwą gwiazdy wciąż widocznej nad horyzontem przy uwzględnieniu efektów refrakcji.
5. Widoma jasność pewnej gwiazdy w zenicie to 5.9 mag. Powyżej jakiej wysokości nad horyzontem gwiazdę można dostrzec gołym okiem (przyjmijmy jasność graniczną 6.5 mag). Skorzystaj z płasko-równoległego przybliżenia atmosfery oraz przyjmij współczynnik $k=0.2$. Zastanów się czy w tym przypadku dopuszczalne jest przyjęcie przybliżenia płasko-równoległego atmosfery?
6. Wykorzystując pomiary jasności pewnej gwiazdy, przedstawione na wykresie poniżej, wyznacz współczynnik ekstynkcji k oraz jej jasność pozaatmosferyczną m_0 .



7. Wyznacz długość trwania zmiernicy/świtu cywilnego dla Wrocławia ($\varphi=51^{\circ}$ N) dla równonocy i obu przesileni. Porównaj i skomentuj wyniki.
8. W jakiej części Polski (dla jakich szerokości geograficznych) w momencie przesilenia letniego Słońce nie schodzi niżej pod horyzont niż (a) 18° , (b) 12° , (c) 6° ? Jak nazywa się okres doby, kiedy wysokość dołowania Słońca nie jest niższa niż podane progi? Jak na północy Polski może wyglądać nocne niebo w okresie bliskim przesilenia letniego (jasność nieba, możliwość prowadzenia obserwacji)?

9. Na jakich szerokościach geograficznych 1 maja 2025 występował:

- a) dzień polarny,
- b) noc polarna,
- c) Słońce górowało w zenicie?

W obliczeniach pomiń refrakcję atmosferyczną. Jak na otrzymane wyniki wpłynęłoby uwzględnienie refrakcji (wystarczająca jest odpowiedź jakościowa). Współrzędne równikowe Słońca można odczytać w Stellarium lub Almanachu Astronomicznym 2025 (www.urania.edu.pl/almanach/2025).

10. Jakie musiałyby być nachylenie równika ziemskiego do ekliptyki (ϵ), aby w Wrocławiu ($\varphi=51^\circ$ N):

- a) w dzień przesilenia letniego Słońce dołowało na horyzoncie,
- b) w dzień przesilenia zimowego Słońce górowało na horyzoncie,
- c) w dzień przesilenia letniego Słońce górowało w zenicie?

Jak wyglądałyby strefy oświetlenia Ziemi w przypadkach a, b, c? Wykonaj rysunek Ziemi z zaznaczeniem tych stref.

11. Oblicz nasłonecznienie

- a) chwilowe dla górowania Słońca,
- b) dobowe

dla Wrocławia ($\varphi=51^\circ$ N). Obliczenia wykonaj dla równonocy i obu przesileń. Jakie są skutki zmian nasłonecznienia w ciągu roku?

12. Porównaj długość dnia 21 czerwca (w dzień przesilenia letniego) w trzech następujących miejscach:

- a) Warszawa (52° N),
- b) Tromsø (69° N),
- c) równik (0°).

Wykaż, jak kąt nachylenia osi Ziemi wpływa na obserwowaną długość dnia w tych lokalizacjach.