

Podstawy Astronomii

lista 6

1. Wielka półoś orbity Marsa wynosi 1.5237 AU, a jej mimośród $e = 0.0933534$. Oblicz długość małej półosi oraz odległość Marsa od Słońca w peryhelium i aphelium.
2. Oblicz prędkość Księżyca w perygeum i apogeum, znając jego odległość w perygeum i apogeum oraz długość miesiąca gwiazdowego. Wskazówka: wykorzystaj 2 prawo Keplera.
3. Przez ile dni w roku Ziemia znajduje się bliżej Słońca niż 1 AU?
4. Oblicz masę Neptuna w jednostkach masy Ziemi wiedząc, że jego satelita odległy od planety o 354 000 km ma okres obiegu 5 dni 21 godzin.
5. Wykonaj wykres $\log(P)$ vs. $\log(a)$ dla pięciu wybranych księżyców Urana. Porównaj otrzymany wykres z wykresem pokazanym na wykładzie dla planet i księżyców Jowisza. Skomentuj otrzymany wynik.
6. Na podstawie zdjęć Ziemi wykonanych przez sztucznego satelitę stwierdzono, że średnica kątowa tarczy Ziemi zmienia się w czasie pełnego obiegu satelity od $\alpha_1 = 1^\circ 32'$ do $\alpha_2 = 13^\circ 40'$. Oblicz okres obiegu tego satelity, zakładając, że Ziemia jest kulą o promieniu $R = 6371$ km. Przyjmij, że satelita stacjonarny obiega Ziemię w odległości $d = 42\,200$ km od jej środka.
7. Pewnego dnia dla obserwatora na Ziemi paralaksa geocentryczna horyzontalna Wenus wynosiła $5''.97$, a jej widomy promień $5''.70$. Znaleźć odległość Wenus od Ziemi i jej promień liniowy wyrażone w promieniach Ziemi i km. Czy na podstawie podanej powyżej paralaksy można powiedzieć, ile tego dnia wynosił promień kątowy Ziemi dla obserwatora na Wenus.
8. Jaka jest minimalna i maksymalna odległość Księżyca od Ziemi, jeżeli jego paralaksa geocentryczna równikowa horyzontalna zmienia się od $61'.5$ do $53'.5$? Promień równikowy Ziemi wynosi 6378 km. Wyznacz z otrzymanych odległości wielką półoś i mimośród orbity Księżyca.
9. Podaj zakres zmian współrzędnych ekliptycznych (λ , β) dla Księżyca i Wenus. Inklinalcja orbity Księżyca wynosi 5.14° , a orbity Wenus 3.40° .
10. Maksymalna elongacja Wenus widzianej z Ziemi wynosi 46° . Ile wynosi maksymalna elongacja Wenus oraz Ziemi dla obserwatorów na Marsie? Rozmiar orbity Marsa wynosi 1.52 AU. Przyjmij, że orbity planet są kołowe.
11. Okres synodyczny planety dla obserwatora ziemskiego jest równy jej okresowi gwiazdowemu. Czy planeta jest bliżej czy dalej od Słońca niż Ziemia? Jaki jest jej okres gwiazdowy? Czy możliwe jest, aby jakiś obiekt okrążający Słońce miał dla obserwatora na Ziemi okres synodyczny równy dokładnie 1 rokowi ziemskiemu?
12. Oblicz okres synodyczny Ziemi dla obserwatorów znajdujących się na Wenus i na Marsie. Jaki jest okres synodyczny tych planet dla obserwatora na Ziemi?
13. Okres synodyczny planety karłowatej Ceres wynosi 1.278 roku ziemskiego. Oblicz średnią odległość Ceres od Słońca w jednostkach astronomicznych.
14. Jak faza zależy od kąta fazowego? Wyprowadź wzór na tę zależność. Oblicz kąt fazowy i fazę Marsa dla obserwatora na Ziemi dla momentu jego kwadratury. Przyjmij, że orbity planet są kołowe i leżą w jednej płaszczyźnie.
15. Sprawdź w Stellarium na tle jakich gwiazdozbiorów przesuwają się Księżyc? Znajdź przykłady jasnych gwiazd, które Księżyc może przesłonić (zakryć).
16. Jaka jest minimalna i maksymalna wysokość górowania Księżyca dla obserwatora na szerokości geograficznej 50° N. Podpowiedź: uwzględnij inklinalcję orbity Księżyca. Jak na te wysokości górowania wpływa precesja linii węzłów orbity Księżyca?
17. Precesja punktów równonocy, zmieniając położenie biegunów niebieskich, zmienia też gwiazdy noszące miano „polarnej”. Obecnie blisko północnego bieguna nieba jest α UMi, natomiast w pobliżu bieguna południowego nie ma jasnej gwiazdy. Czy w wyniku precesji biegun południowy może znaleźć się blisko jakieś jasnej gwiazdy? Czy może wystąpić sytuacja, w której oba bieguny nieba są jednocześnie w pobliżu jasnych gwiazd? Podpowiedź: w Stellarium w Oknie ustawień widoku i nieba, w zakładce Znaczniki włącz opcję Koła precesji.

- 18.** Wyznacz długość cienia Ziemi oraz jego średnicę na orbicie Księżyca. Oszacuj, ile czasu maksymalnie zajmuje Księżycowi przejście przez cień Ziemi (zaćmienie całkowite)? Wynik zweryfikuj znajdując czasy trwania najdłuższych zaćmień całkowitych w dostępnych efemerydach, np. eclipse.gsfc.nasa.gov/lunar.html. W obliczeniach załóż, że orbity Ziemi i Księżyca są okręgami. Jak zmieniłby się wynik obliczeń, jeśli zrezygnowalibyśmy z tych założeń? Oceń to jakościowo, bez obliczeń.
- 19.** Najbliższe całkowite zaćmienie widoczne z Wrocławia wystąpi 7.10.2135 roku. Korzystając z www.timeanddate.com/eclipse, znajdź informację o przebiegu tego zjawiska dla obserwatora znajdującego się na wrocławskim rynku: momenty poszczególnych kontaktów i maksimum, czas trwania fazy maksymalnej.