



## Ruch planet na tle gwiazd

### Cele

Słowo „planeta” oznacza obiekt błędzący wśród gwiazd. W tym ćwiczeniu przekonasz się, że drogi planet są bardzo skomplikowane (patrz rysunek 2.16 na stronie 87 w podręczniku). Aby wyjaśnić to zjawisko, starożytni astronomowie potrzebowali systemu dyferentów i epicykli. Dzięki możliwości obserwacji Układu Słonecznego z zewnątrz przekonamy się, że prosty model Kopernika wyjaśnia efekt ruchu wstecznego planety.

### Wskazówka

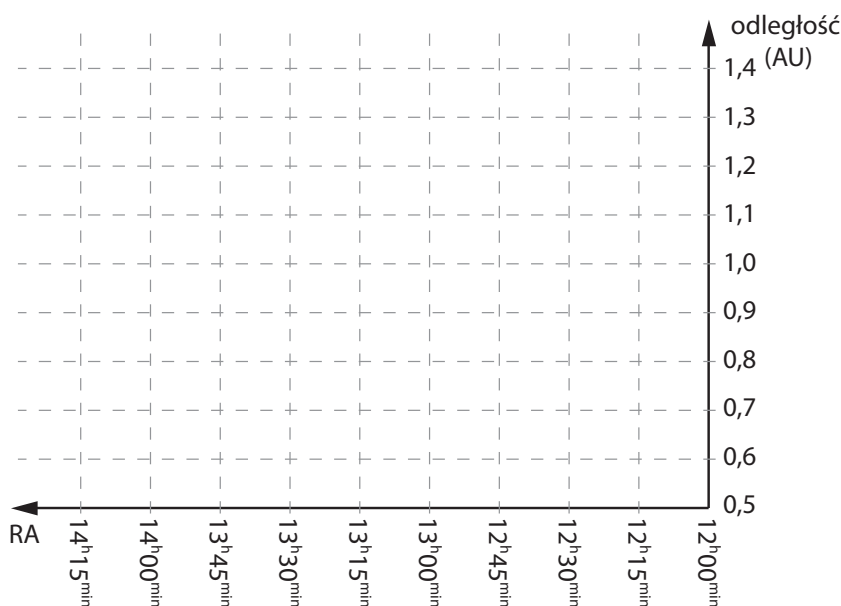
Badając ruchy planet, potraktujemy je jako punkty materialne. W programie Stellarium możemy zatem wyłączyć projekcję gruntu (klawisz G) i dzienne rozjaśnienie atmosfery (klawisz A) oraz przejść do paralaktycznej orientacji ekranu klawiszami Ctrl + M (czyli kierunek północny u góry ekranu).

### Ćwiczenie 1

Postępuj podobnie jak w filmie i wykonaj obserwacje Marsa w okresie od 1 stycznia 2014 roku do 1 sierpnia 2014. Zmieniając datę, np. co 10 dni, sporządź wykres przedstawiający zależność odległości Marsa od jego rektascensji. Rektascensja (np.: RA 14<sup>h</sup>20<sup>m</sup>14<sup>s</sup>) to jedna ze współrzędnych określających położenie ciał na sferze niebieskiej – jest analogiem długości geograficznej<sup>1</sup>.

Parametry te są wyświetlone w lewym, górnym rogu ekranu.

Przy każdym punkcie na wykresie zanotuj datę wykonania obserwacji.



Odczytaj z wykresu datę opozycji Marsa, tzn. chwili, gdy znajduje się on po przeciwnej stronie nieba niż Słońce. W czasie opozycji odległość Ziemia–Mars jest najmniejsza.

Podaj datę tzw. stanowisk, czyli momentów, gdy ruch postępowy Marsa w rektascensji zamienia się na ruch wsteczny i odwrotnie.

Na podstawie wykresu oszacuj rozmiar pętli, czyli różnicę rektascensji stanowisk Marsa.

Opozycja Marsa nastąpiła dnia \_\_\_\_\_.

Planeta znajdowała się w odległości \_\_\_\_\_ jednostek astronomicznych od Ziemi.

Mars zakreślał pętlę od dnia \_\_\_\_\_ do \_\_\_\_\_.

Kątowy rozmiar pętli to \_\_\_\_\_<sup>h</sup>, czyli \_\_\_\_\_°.

<sup>1</sup>Rektascensja jest podawana zwyczajowo w czasowej miarze kątów, gdzie 24<sup>h</sup> oznacza kąt pełny 360°, 1<sup>h</sup> = 15°.



## Ćwiczenie 2

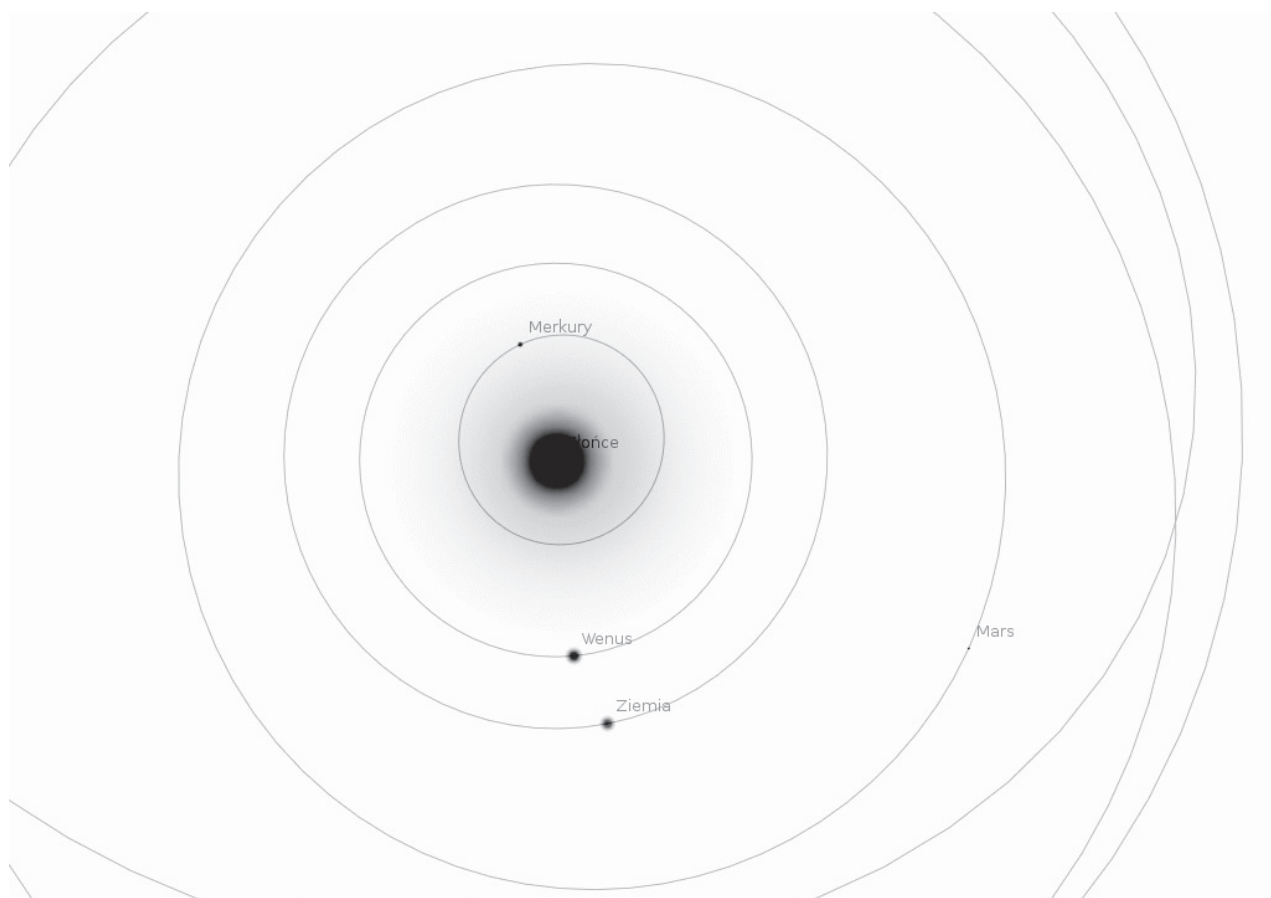
Postępując podobnie jak w filmie, przenieśmy się z Ziemi do miejsca oznaczonego „Solar system observer” (w menu lokalizacji).

Skorzystaj z menu czasu i odtwórz położenie Ziemi i Marsa (dla tych samych dat jak na wykresie z ćwiczenia 1). Zaznacz je na poniższym rysunku.

Połącz liniami pozycję Ziemi i Marsa tego samego dnia. Linie między datami stanowisk namaluj innym kolorem.

Porównaj otrzymany rysunek z rysunkiem 2.19 ze strony 90 z podręcznika.

Opisz, jak się zmienia nachylenie linii łączących Ziemię i Marsa w czasie.





### Ćwiczenie 3

Ustawimy teraz datę 1 stycznia 2001 roku.

Wyświetlimy także granice gwiazdozbiorów (klawisz B) oraz ich nazwy (klawisz V).

Postępując podobnie jak w ćwiczeniu 1, zaobserwuj kolejne opozycje Marsa do roku 2020 i uzupełnij poniższą tabelę.

Zwróć uwagę, na tle jakiego gwiazdozbioru jest zakreślana dana pętla.

Data opozycji	Odległość minimalna	Rozmiar pętli	Gwiazdozbiór

Najmniejsza odległość pomiędzy Marsem a Ziemią to \_\_\_\_\_ jednostki astronomicznej. Jest to tzw. Wielka Opozycja Marsa.

W badanym przedziale czasu Wielka Opozycja nastąpiła \_\_\_\_\_.

### Ćwiczenie 4

Postępując podobnie jak w ćwiczeniu 1, zaobserwuj pętle, które kreślą na niebie inne ciała niebieskie, i uzupełnij dane w poniższej tabeli.

Planeta	Odległość w opozycji	Rozmiar pętli
Mars		
Jowisz		
Saturn		
Uran		
Neptun		

### Ciekawostka

2000 lat temu w Babilonii uważano, że pozycja planet na niebie decyduje o losie człowieka. Dało to początek astrologii, czyli pseudonauce o wpływie układu planet na nasze życie. Choć dzisiaj wiemy, że o ruchach planet decydują prawa dynamiki Newtona oraz prawa Keplera, wielu ludzi nadal wierzy w horoskopy.