



Czołówka ligi zadaniowej "Klub 44 P"
po uwzględnieniu ocen rozwiązań
zadań 21 /WT=1,96/ i 22 /WT=3,81/
z numeru 1/1986

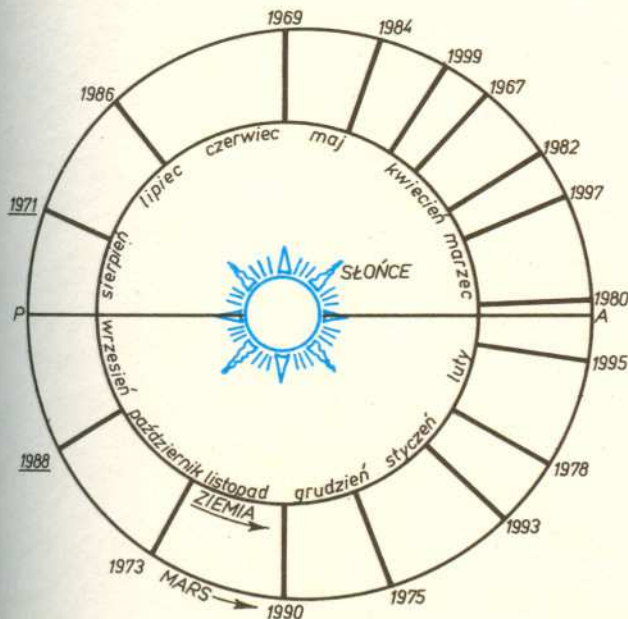
Piotr Baża	- Toruń	43,19pkt
Tomasz Rawlik	- Gliwice	28,64pkt
Aleksander Surma	- Myszków	18,94pkt
Dziersyżaw Lipniacki-Lublin		18,82pkt
Mirosław Semla	- Opole	15,20pkt

Patrz w niebo

Mars nie jest wprawdzie planetą najbliższą Ziemi, ale jest planetą, która w momentach najdogodniejszych do przeprowadzania obserwacji powierzchni zbliża się do Ziemi na najmniejszą odległość. Jak w przypadku wszystkich planet górnych najdogodniejsze warunki do dokonywania obserwacji wypadają w czasie opozycji. Jednak nie wszystkie opozycje są równie dobre.

Orbita Marsa jest dość silnie spłaszczona (mimośród 0,093), w związku z czym nie wszędzie jest jednakowo odległa od orbity Ziemi. Obie planety poruszają się niemal w jednej płaszczyźnie, a więc odległość między nimi można mierzyć w płaszczyźnie ich ruchu. Ziemia dokonuje jednego obiegu dookoła Słońca w ciągu 365,26 dób, Mars — w ciągu 686,96 dób ziemskich, a więc okres synodyczny, tj. odstęp między dwiema jednakowymi konfiguracjami tych planet jest równy 779,94 doby.

Związek między okresem synodycznym (S) planety górnej, jej okresem obiegu wokół Słońca (T) i rokiem gwiazdowym (E) jest następujący: $1/S = 1/E - 1/T$.



Opozycje Marsa do 1999 roku. Podkreślono daty wielkich opozycji. P — peryhelium orbity Marsa, A — aphelium orbity Marsa.

Stosunek wartości obu tych sił jest równy $\frac{M_K r^2}{M_Z R^2} \approx 600$. Siła przyciągania ziemskiego jest więc na tyle mała w porównaniu z siłą przyciągania Księżyca, że będzie ona tylko nieznacznie modyfikowała ruch pocisku w polu grawitacyjnym Księżyca. Aby stwierdzić, czy pocisk spadnie z powrotem na Księżyc, czy też ma szansę od niego się oderwać, porównamy jego prędkość z pierwszą i drugą księżycową prędkością kosmiczną. Prędkość pocisku, równa prędkości Księżyca w ruchu wokół Ziemi, wynosi $v = \frac{2\pi r}{T} = 1,0 \text{ km/s}$ ($T = 2,4 \cdot 10^6 \text{ s}$ — miesiąc

gwiazdowy). Księżycowe prędkości kosmiczne, równe odpowiednio $v_I = \sqrt{\frac{\gamma M_K}{R}} = 1,7 \text{ km/s}$ oraz $v_{II} = \sqrt{2} v_I = 2,4 \text{ km/s}$, są — jak widać — znacznie większe od prędkości pocisku. Stąd wnioskujemy, że pocisk spadnie na powierzchnię Księżyca. Obliczając jeszcze maksymalną odległość, na jaką pocisk może oddalić się od Księżyca (około $5R$) stwierdzamy, że na całym torze pocisku udział przyciągania ziemskiego (poniżej $1/20$) jest zbyt mały, aby wpłynąć na zmianę tego rozwiązania.

Ponieważ okresy obiegu Ziemi i Marsa nie są współmierne, opozycje wypadają w bardzo różnych położeniach Marsa na orbicie. Te, w czasie których Mars znajduje się w peryhelium, są najkorzystniejsze do dokonywania obserwacji. Opozycje takie wypadają co 15 lub 17 lat, zawsze w sierpniu lub we wrześniu i zwane są „wielkimi opozycjami Marsa”. Ma on wtedy szczególnie duże rozmiary kątowe — średnica jego tarczy sięga $25''$, a jasnością dochodzącą do $-2,8$ mag ustępuje jednej tylko planecie — Wenus. Dla porównania: w momencie największego oddalenia od Ziemi Mars jest niewiele jaśniejszy od Gwiazdy Polarnej, a średnica kątowa jego tarczy jest równa zaledwie $3,5''$.

W czasie wielkich opozycji Mars zbliża się do Ziemi na odległość mniejszą niż 60 mln km. Wprawdzie jeszcze bardziej zbliża się do Ziemi Wenus (40 mln km), ale Wenus jako planeta dolna jest wtedy niewidoczna (złączenie dolne.) Gdy sierpień Wenus powiększy się na tyle, by można dokonywać obserwacji powierzchni, planeta jest już odległa od Ziemi przynajmniej o 100 mln km. Obserwacje dokonywane w czasie wielkich opozycji Marsa przyczyniły się istotnie do sporządzenia szczegółowych map jego powierzchni, a także doprowadziły do odkrycia jego księżyców (Asaph Hall 1877 r.). W bieżącym stuleciu wielkie opozycje wypadają w latach: 1909, 1924, 1939, 1956, 1971. Najbliższa będzie 18 września 1988 r.

Przypadająca 10 lipca bieżącego roku opozycja charakteryzuje się warunkami bardzo zbliżonymi do wielkiej. W okolicy tej daty Mars zbliża się do Ziemi na odległość około 60 mln km, średnica jego tarczy wynosi $23''$, a jasność osiąga $-2,4$ mag (dla porównania: Mars na początku 1986 roku był obiektem $+1,4$ wielkości gwiazdowej). W czasie opozycji Mars znajduje się w gwiazdozbiornie Strzelca. Obecne jego położenie można łatwo wyznaczyć na podstawie fragmentu mapy nieba z okładki *Delta* 8/1985. W okolicy daty opozycji Mars pojawia się na niebie po zachodzie Słońca i jest widoczny przez całą noc, pozostając jednak bardzo nisko nad południowym horyzontem.

2 sierpnia Mars osiągnie maksymalną południową deklinację ($-28^\circ 7'$). Od 1907 roku deklinacja jego po raz pierwszy przyjmuje tak małą wartość. W momencie górowania, w szerokości geograficznej Warszawy znajdzie się niecałe 10° nad horyzontem.

Oddalając się i słabnąc Mars pozostanie gwiazdą wieczorną do końca 1986 roku.

mgr Joanna UDALSKA