

## Patrz w niebo: Woda na Księżycu

O wodzie poza Ziemią czytaliśmy w *Delcie* zaledwie trzy miesiące temu. Informacja o wodzie gdzieś tam w Kosmosie jest, owszem, ciekawa, ale abstrakcyjna. Natomiast co innego, jeżeli chodzi o wodę na Księżycu. Księżyc jest bowiem obiektem wyjątkowym choćby dlatego, że jest najbliżej Ziemi i można mieć nadzieję, że wkrótce znowu wylądują na nim ludzie i że nie będzie to wyprawa tak krótkotrwała, jak dotychczasowe. A w tej sytuacji problem wody z przyczyn całkiem praktycznych staje się bardzo istotny. Nikt nigdy poważnie nie twierdził, że na Księżycu są warunki sprzyjające życiu. Już pierwsze obserwacje teleskopowe (początek XVII w.) ukazywały ogromne kontrasty jasności i żadnych kolorów, co musiało sugerować, że panujące tam warunki są co najmniej „surowe”. Trudno dziś orzec, czy ciemne obszary na Księżycu nazwano morzami w dobrej wierze czy tylko symbolicznie. W każdym razie coraz lepsze obserwacje jedynie potwierdzały, że Księżyc jest globem martwym.

Posiadanie takiej opinii o gościnności Księżyca nie przeszkadza szukaniu obecności tam wody. Otóż skoro na obszarach oświetlonych przez Słońce temperatura gruntu osiąga  $+120^{\circ}\text{C}$ , wyklucza to szansę utrzymywania się tam wody przez dłuższy czas. Jedynymi miejscami, gdzie woda (oczywiście w postaci lodu) mogłaby się zachować, pozostają wnętrza nielicznych kraterów biegunowych, gdzie światło Słońca nigdy nie dociera, a temperatura jest rzędu  $-160^{\circ}\text{C}$ . Przewiduje się nawet, że miejsca te mogłyby chwytać cząsteczki wody z rozbijających się meteoroidów, a nawet powstające z oddziaływania wodoru wiatru słonecznego z tlenem zawartym w skałach. Radarowe sondowania tych biegunowych kraterów (z sond okołoksiężycowych lub za pomocą radioteleskopu w Arecibo) wykazały, że i w nich zasoby wody są jednak skromne. Wygląda na to, że warstwy lodu na powierzchni nigdzie nie ma (wbrew entuzjastycznym oczekiwaniom z lat 90.). Jedynie pod powierzchnią Księżyca prawdopodobnie znajdują się gdzieś cienkie warstwy lodu wymieszanego z pyłem czy z lokalnym piaskiem, nie wiadomo jednak, czy lód ten będzie łatwo dostępny. Tak więc, nie jest świetnie i przyszłe wyprawy księżycowe muszą, niestety, liczyć się z tym, że zapasy wody trzeba będzie przywozić z Ziemi. Oczywiście, każda taka wyprawa będzie przez to mniej swobodna i odpowiednio droższa.

Tomasz KWAST

## Kwiecień

Na kwietniowym niebie wieczorem dominuje Lew. Wyznaczają go jasne gwiazdy, z których najjaśniejsze trzy są podwójne. Można się o tym przekonać za pomocą niewielkiej lunety. Sam Regulus, najjaśniejsza (1,34 mag) gwiazda Lwa, ma towarzysza, który sam jest podwójny. Kto chciałby jednak tę informację potwierdzić osobiście, musiałby dysponować lepszą lunetą, bowiem składniki dzieli odległość  $4''$ . Cały układ znajduje się w odległości 20 pc. Regulus jest jedną z tzw. przed wiekami Gwiazd Królewskich, które leżą niemal na ekliptyce i dzielą ją na cztery części odpowiadające porom roku. Przejście Słońca w pobliżu Regulusa następowało w Starożytności około przesilenia letniego (obecnie Słońce mija Regulusa 23 sierpnia). Może więc słusznie Kopernik zdegradował tę gwiazdę, nadając jej obecną nazwę, tj. Małego Króla, w miejsce dawnej Rex, co – jak wiadomo – oznacza króla. Ale, mówiąc poważnie, nie wiem, dlaczego Kopernik to zrobił.

Merkury znajdzie się 8 IV najdalej od Słońca i można go szukać wieczorem nad zachodnim horyzontem. Wenus jest w Baranie i zachodzi wczesnym wieczorem. Mars jest w Raku i widać go w pierwszej połowie nocy. Jowisz jest na granicy Wodnika i Ryb, czyli blisko Słońca, więc go nie widać. Saturn jest w Pannie i wieczorem wschodzi. Nów Księżyca wypada 14 IV, a pełnia 28 IV. Żadnych zaćmień i zakryć jasnych obiektów w kwietniu nie będzie. Około 21 IV będzie maksimum aktywności niezbyt obfitego roju Lirydów.

T. K.



### Rozwiązanie zadania F 762.

W temperaturze  $t_2 = 100^{\circ}\text{C}$  parcjalne ciśnienie pary wodnej wynosi

$p_2 = 10^5 \text{ Pa} = p_1/3$ , bo woda wrze przy takim ciśnieniu w tej temperaturze.

Zatem parcjalne ciśnienie powietrza będzie równe  $(1 - 1/3)p_1 = (2/3)p_1$ .

Z równania Clapeyrona znajdziemy nową odległość tłka od powierzchni wody:

$$\frac{p_1 h}{T_1} = \frac{2p_1 x}{3T_2},$$

gdzie  $T_1 = 279 \text{ K}$ , a  $T_2 = 373 \text{ K}$ . Stąd otrzymujemy:

$$x \approx \frac{3}{2} \frac{T_2}{T_1} h \approx 4 \text{ cm}.$$