



## Patrz w niebo

Uformowana 4,5 mld lat temu Ziemia była planetą gorącą, a w dodatku powstała zbyt blisko Słońca, by woda pochodząca z pierwotnej okołosłonecznej mgławicy mogła zachować się w stanie ciekłym przez dłuższy czas. Dlaczego więc na Ziemi jest tyle wody? Panował kiedyś pogląd, że po powstaniu planet spadały na nie błędzące w Układzie Słonecznym liczne komety i to one dostarczyły – również na Ziemię – odpowiednio wielką ilość wody. Brzmi to rozsądnie – niestety woda w kometach jest inna niż ziemska. Mianowicie stosunek ilości deuteru do zwykłego wodoru jest w wodzie kometarnej dwa razy większy niż w wodzie ziemskiej. Ponadto nie wiadomo, dlaczego komety miałyby spadać na Ziemię w wielkiej liczbie właśnie wtedy (czyli około 4 mld lat temu) przez dziwnie krótki czas.

Grupa francuskich astronomów około trzech lat temu wykonała symulacje dynamiki młodego Układu Słonecznego, które rzucają pewne światło na problem ziemskiej wody. Otóż cztery miliardy lat temu w obszarze dzisiejszego pasa planetoid istniały już – według badaczy – wielkie obiekty nawet o rozmiarach Marsa lub Księżyca, niektóre zawierające do 10% wody. Jednak w pobliżu formował się Jowisz, który osiągnąwszy wtedy swoją wielką masę dosłownie rozgonił w krótkim czasie owe planetoidy. Ich część spadła na Jowisza, część opuściła Układ Słoneczny, wreszcie jeszcze inne planetoidy zostały skierowane ku Słońcu, a po drodze miały szansę spaść również na Ziemię. Ziemia była wtedy też już na tyle wielka, że mogła zatrzymać znaczną część materii tych planetoid (spadających z prędkością wielu dziesiątek kilometrów na sekundę), w tym również wodę. Nie wyklucza to oczywiście dostaw wody za pośrednictwem komet, ale w ilościach znacznie mniejszych. Dlatego dostarczony wtedy – nawet przez długi czas – deuter nie mógł znacząco zmienić izotopowego składu ziemskiej wody. Jak widać, model astronomów francuskich sugeruje, że pochodzenie wody ziemskiej (okołosłonecznej) jest inne, niż wody kometarnej.

Tomasz KWAST



### Rozwiązanie zadania F 632.

Z elementarnych wzorów dotyczących rzutu ukośnego dostajemy, że początkowa prędkość musiała wynieść

$$v_0 = 10\sqrt{3} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}.$$

Pionowa i pozioma składowa prędkości to

$$v_x = v_y = 5\sqrt{6} \text{ m} \cdot \text{s}^{-1},$$

czas lotu śnieżki to

$$\frac{2v_y}{g},$$

a zasięg:

$$l = \frac{2v_y v_x}{g}.$$

W tym czasie Ziemia obraca się z prędkością kątową  $\omega = 0,73 \text{ s}^{-1}$  o

$$\omega \frac{2v_y}{g},$$

czyli miejsce upadku śnieżki będzie różniło się od planowanego o

$$l\omega \frac{2v_y}{g},$$

czyli

$$\omega \frac{4v_y^2 v_x}{g^2}.$$

W naszym przypadku to około 0,5 cm.



### Rozwiązanie zadania M 1078.

Przyjmijmy najpierw, że liczba  $2x + 3y$  jest podzielna przez 17. Wówczas z równości

$$9(2x + 3y) - 2(9x + 5y) = 17y$$

wynika, że liczba  $2(9x + 5y)$ , a więc również liczba  $9x + 5y$ , jest podzielna przez 17. Analogicznie dowodzimy, że jeśli liczba  $9x + 5y$  jest podzielna przez 17, to podzielna przez 17 jest również liczba  $2x + 3y$ .

## Listopad

W listopadowe wieczory niezbyt wysoko nad południowym horyzontem widzimy Ryby, rozległy, ale nie zawierający jasnych gwiazd gwiazdozbiór zodiakalny. Jego najjaśniejsza gwiazda ma zaledwie 4 mag, a na starych ilustracjach do niej właśnie przywiązane są linkami obie ryby wchodzące w skład gwiazdozbioru. Gwiazda ta (alfa) jest w rzeczywistości układem podwójnym leżącym w odległości 40 pc. W Rybach znajduje się jeden z pierwszych odkrytych białych karłów, Gwiazda van Maanena, o średniej gęstości rzędu  $10 \text{ ton/cm}^3$ . Jest ona odległa o 4,2 pc, ale – jak to biały karzeł – jest obiektem bardzo słabym; jej jasność wynosi 12,4 mag mimo stosunkowo niewielkiej odległości. W Rybach znajduje się też punkt równonocy wiosennej, czyli inaczej punkt Barana. To pomieszanie nazw wynika stąd, że gdy wprowadzono pojęcie punktów równonocy, ten właśnie leżał w Baranie. Ale w ciągu około 2000 lat wskutek precesji przesunął się do Ryb, a nazwa pozostała.

Merkury znajdzie się najdalej kątowno od Słońca 21 XI i można go próbować odszukać wieczorem. Wenus jest w Pannie i widać ją przed wschodem Słońca. Mars i Jowisz też są w Pannie, natomiast Saturn na granicy Bliźniąt i Raka i wieczorem wschodzi. Now Księżyca wypada 12 XI, a pełnia 26 XI. W listopadzie Księżyc zakryje cztery planety, ale żadne zakrycie w Polsce widoczne nie będzie. 9 XI będzie zakrycie Jowisza (widoczne w Kanadzie, północnych stanach USA i na Grenlandii), 10 XI zakrycie Wenus (Indie, Australia), 11 XI zakrycie Marsa (Afryka, Ocean Indyjski, Nowa Zelandia) i 14 XI zakrycie Merkurego (widoczne z Antarktydy). W Polsce będziemy widzieć jedynie zbliżenia Księżyca do wymienionych planet. Dodatkowo 4 XI Wenus i Jowisz znajdą się w odległości kątowej poniżej  $1^\circ$ .

T. K.