

Galaktyka jest niewątpliwie obiektem bardzo skomplikowanym, zarówno nasza, jak i inne. Składa się z gwiazd o bardzo różnym wieku, rozmieszczonych według różnych – choć dość ściśle określonych – reguł i także według różnych reguł poruszających się. Zbiór gwiazd Galaktyki mających określony skład chemiczny, wiek, rozmieszczenie i ruch to tzw. podsystem lub populacja. Ściślej mówiąc, o przynależności do populacji decydują cechy fizyczne gwiazdy, a o przynależności do podsystemu jej położenie i ruch, ale okazało się, że między tymi cechami zachodzi silna korelacja. Stare gwiazdy o niskiej zawartości ciężkich pierwiastków (populacja II) rozmieszczone są w Galaktyce w przybliżeniu sferycznie symetrycznie i tworzą układy o takiej też symetrii (centralne zgęszczenie, gromady kuliste), stanowią więc podsystem sferyczny. Na drugim końcu skali są młode gwiazdy o zwiększonej zawartości tzw. żargonowo „metali” (populacja I), rozmieszczone w dysku Galaktyki i poruszające się w jej płaszczyźnie (gwiazdy tworzące ramiona spiralne, asocjacje, gromady otwarte), stanowią więc podsystem płaski.

Podział na populacje czy podsystemy nie jest zresztą ostry, ale to już szczegóły techniczne. Tak czy inaczej niezwykle może się wydawać, że te składowe Galaktyki do dziś żyją jakby każda swoim życiem, choć się przecież przenikają.

No dobrze! Galaktyka jest obiektem skomplikowanym, ale jej składowe już takie być nie powinny. Tymczasem dzięki Kosmicznemu Teleskopowi Hubble’a stwierdzono, że gromada NGC 1850 w Wielkim Obłoku Magellana zawiera obie populacje gwiazd. Coś takiego nie ma prawa istnieć! Wyjaśnienie nasuwa się właściwie jedyne: naprawdę widzimy w tym kierunku dwie gromady, starszą na tle młodszej. Sytuacja odwrotna jest mało prawdopodobna, gdyż pył zawarty w młodej gromadzie musiałby tę drugą znacząco przesłonić. Co więcej, gromady te są zapewne powiązane genetycznie. Mianowicie: wybuchy supernowych w gromadzie starszej mogły rozepchnąć bąbel materii międzygwiazdowej, który natrafiwszy na wielki obłok gazowo-pyłowy zainicjował powstanie w nim gromady młodych gwiazd.

Tomasz KWAST



Nazwa: Człowiek  
M. zam.: Ukł. Słoneczny



### Rozwiązanie zadania M 832.

Dla  $(x_1, x_2, \dots, x_n) \in \{-1, 1\}^n$  mamy

$$\begin{aligned} (w_A \cdot w_B)(x_1, x_2, \dots, x_n) &= \prod_{i \in A} x_i \cdot \prod_{i \in B} x_i = \prod_{i \in A \cup B} x_i \cdot \left( \prod_{i \in A \cap B} x_i \right)^2 \\ &= w_{A \cup B}(x_1, x_2, \dots, x_n) \cdot (\pm 1)^2, \end{aligned}$$

czego należało dowieść.



### Rozwiązanie zadania M 834.

Funkcja  $w_A$  przyjmuje w wierzchołkach kostki wartości  $\pm 1$ . Jeśli zmienimy znak jednej współrzędnej wierzchołka, to wartość  $w_A$  zmieni znak wtedy i tylko wtedy, gdy numer tej współrzędnej należy do zbioru  $A$ . Zatem w  $(n - \text{card } A)$  sąsiednich wierzchołkach wartość funkcji  $w_A$  jest ta sama, co w wyjściowym wierzchołku, a w  $\text{card } A$  – przeciwna. Stąd

$$L w_A = \frac{1}{n} \left( (n - \text{card } A) w_A + \text{card } A \cdot (-w_A) \right) = \left( 1 - \frac{2}{n} \text{card } A \right) w_A.$$

## Styczeń

I znów mamy Nowy Rok. Od 4 I Ziemia oddala się od Słońca, a mimo to idzie ku wiosnie, gdyż coraz bardziej zwiększa się nasłonecznienie. Wpływ zmian odległości Ziemi od Słońca na klimat nietrudno ocenić. Orbita Ziemi jest elipsą o mimośrodku  $e = 0,016$ . Odległość perihelium Ziemi wynosi  $a(1 - e)$ , aphelium  $a(1 + e)$ , gdzie  $a$  oznacza wielką półoś orbity, czyli jednostkę astronomiczną. Stosunek średnich oświetleń Ziemi w tych dwóch położeniach jest kwadratem (odwrotnego) stosunku odległości, czyli  $\left(\frac{1+e}{1-e}\right)^2$ . Wreszcie stosunek temperatur (gdyby temperatura była zależna tylko od tego średniego oświetlenia Ziemi) musi być pierwiastkiem czwartego stopnia z ostatniego

wyrażenia, czyli  $\sqrt[4]{\frac{1+e}{1-e}} \cong 1 + e$ . Jeśli uznać, że na Ziemi mamy średnio 300 K, to zmianom odległości od Słońca powinny towarzyszyć zmiany temperatury o  $300 e = 4$  K. Sezonowe zmiany temperatury są większe, muszą więc mieć inną przyczynę.

Marsa i Jowisza przestaliśmy widzieć, zachodzą niemal jednocześnie ze Słońcem. Wenus zdążyła tak się przesunąć, że gdyby obiegała Słońce w płaszczyźnie orbity Ziemi, to 16 I można by ją widzieć na tle tarczy Słońca. Saturna nadal widać w pierwszej połowie nocy w Rybach. Pełnia Księżyca wypada 12 I. Księżyc zakryje Saturna 5 I i Aldebarana 9 I, ale z Polski zobaczymy tylko jego zbliżenia do tych ciał.

T.K.