

uczestnik o numerze ω , który odpowiada na samym końcu). Czytelnik znów zdecyduje, na jak długo przerwać w tym miejscu lekturę.

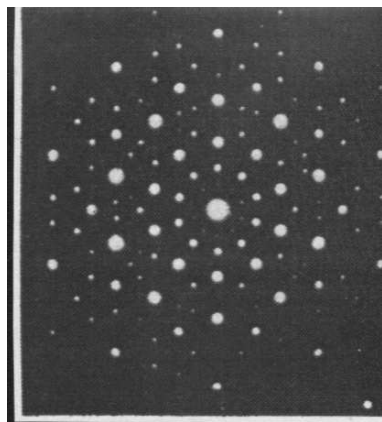
Wydawać by się mogło, że nie da się uniknąć co najmniej dwóch pomyłek, gdyż osoba ω , nie widząc nikogo innego, musi wprost otrzymać kolor swojego kapelusza, co wymagałoby przekazania dodatkowego bitu informacji. Jednak nie należy zapominać o tym, że usłyszała ona odpowiedzi wszystkich pozostałych uczestników, zatem zna kolory kapeluszy k_2, k_3, \dots (wszak ci uczestnicy odpowiadali poprawnie). Jest zatem w stanie obliczyć ciąg ℓ i tym samym zbiór I . W tym momencie łatwo już jest zmodyfikować strategię: pierwsza osoba zamiast c'_1 podaje $c''_1 := (c'_1 + k_\omega) \bmod 2$. Pozostałe osoby o numerach naturalnych, widząc k_ω , są w stanie odzyskać c'_1 i grać jak poprzednio. Natomiast uczestnik ω , znając c'_1 , bez trudu oblicza k_ω .

Łatwo wskazać, jak zmodyfikować powyższą strategię, by działała w przypadku $\omega + 2, \omega + 3$, a nawet $\omega + \omega$. A jaką strategię zastosować dla ω^2 ? A ω^ω ? A może dla każdej liczby porządkowej można wskazać analogiczną strategię? Wreszcie, co w przypadku, gdy mamy więcej kolorów kapeluszy?



Od razu wiedzieliśmy

Nagrodę Nobla z chemii w bieżącym roku uzyskał Daniel Shechtman z Hajfy (Izrael). O jego odkryciu pisaliśmy w *Delcie* 8/1986, publikując oryginalny obraz dyfrakcji elektronów na kryształach gwałtownie schłodzonego stopu Al_6Mn . Oto on.



Wyraźnie widać dziesięciokątną symetrię. Jak wiadomo, nie ma kryształów o symetrii będącej wielokrotnością liczby 5. Bo też nie jest to kryształ, tylko faza metastabilna stopu złożonego z 86% glinu i 14% manganu. Jest trwała w temperaturze pokojowej i niknie przy podgrzaniu do 400°C , gdy następuje restrukturyzacja do „zwykłego” kryształu Al_6Mn .

Od tego – pozornie tylko metalurgicznego – odkrycia zaczęła się ważna epoka badań kwazikryształów.

Wiedzieliśmy o tym już wtedy, pisząc, że odkrycie Shechtmana to *początek wielkiej naukowej sensacji*.

Red.

Prosto z nieba: Czerń nocnego nieba

Astronom w swojej pracy koncentruje się zazwyczaj na badaniu konkretnych obiektów nocnego nieba, stosownie do swojej, dość wąskiej zazwyczaj, specjalizacji. Używając coraz bardziej technicznie wyrafinowanych instrumentów, wykrywa (bądź nie) subtelne efekty przewidziane przez coraz bardziej złożone teorie. Stosunkowo rzadko natomiast obserwacja, którą każdy z nas może przeprowadzić gołym okiem, staje się przedmiotem poważnych rozważań. Przykładem takiego spostrzeżenia o doniosłych konsekwencjach jest stwierdzenie, że niebo nocą jest ciemne. Na pierwszy rzut oka obserwacja ta może wydać się banalna, rozmyślali jednak o niej m.in. Johannes Kepler i Edmond Halley. Dzięki Heinrichowi Olbersowi, dziewiętnastowiecznemu niemieckiemu lekarzowi i astronomowi-amatorowi, szybko urosła ona do rangi doniosłego problemu, któremu uwagę poświęcał później m.in. Kelvin. Cóż jednak niezwyklego może kryć się w mroku nocnego nieba?

Paradoks, kojarzony dziś z nazwiskiem Olbersa, jest bardzo prosty. Przypuśćmy, że Wszechświat miałby być nieskończony, wieczny i statyczny, a koncentracja gwiazd we Wszechświecie – stała. Wówczas przy spoglądaniu w dowolnym kierunku wzrok nasz powinien natrafić na tarczę jakiejś gwiazdy. Ponadto osłabienie natężenia promieniowania odległych gwiazd o czynnik proporcjonalny do kwadratu odległości jest równoważone przez fakt, że liczba gwiazd na jednostkę odległości od Ziemi rośnie o taki sam czynnik. W rezultacie nieboskłon powinien świecić z jasnością Słońca. Nie świeci.

Można zaryzykować tezę, że próby rozwiązania paradoksu Olbersa trwale zmieniły oblicze kosmologii. Odkrycie ucieczki galaktyk przez Edwina Hubble’a doprowadziło do powstania teorii Wielkiego Wybuchu, określenia wieku Wszechświata, pomiarów jego rozmiaru, gęstości, składu i innych własności. Dokładny opis ewolucji Wszechświata od chwili, kiedy był on bardzo gęsty i gorący, wymagał użycia ogólnej teorii względności, fizyki jądrowej oraz fizyki cząstek elementarnych. Obecnie wiemy, że pokolenia gwiazd istnieją jedynie przez ułamek wieku Wszechświata. Fakt, że prędkość światła jest skończona, w połączeniu z rozszerzaniem się Wszechświata oznacza, że istnieje *horyzont cząstek*, na zewnątrz którego znajduje się obszar zawierający obiekty, od których światło jeszcze do nas nie dotarło (i być może nigdy nie dotrze).

Całkiem niezłe, jak na tak „niskobudżetową” obserwację. Pozostaje tylko życzyć formułowania podobnie prostych pytań prowadzących do równie ważnych co niespodziewanych odpowiedzi!

Michał BEJGER