

Prosto z nieba: Kwazikryształy

Kryształ to wyjątkowo dobrze uporządkowana forma ciała stałego, w której atomy (cząsteczki, jony) ułożone są według określonych, powtarzających się periodycznie w przestrzeni reguł. Rezultatem mogą być wyjątkowe własności optyczne, elektryczne i mechaniczne kryształów, np. dwójłomność, duże przewodnictwo cieplne i elektryczne lub ogromna twardość. Ściśle periodyczne kryształy bez jakichkolwiek zaburzeń struktury i domieszek (monokryształy) były doceniane przez ludzkość od zarania dziejów, a obecnie są wykorzystywane w wielu dziedzinach techniki (w *Delcie 3/2015* pisaliśmy np. o niebieskim laserze). Nieco bardziej subtelną i przez to trudniejszą do studiowania klasą ciał stałych są *kwazikryształy*. Struktura kwazikryształu jest pozornie regularna, jednak w przeciwieństwie do monokryształów nie powtarza się regularnie w przestrzeni; kwazikryształ jest uporządkowany, ale nieperiodyczny.

Przykładem modelu kwazikryształu jest układanka (kafelki) Rogera Penrose'a, który w latach siedemdziesiątych XX wieku bawił się pokrywaniem płaszczyzny za pomocą dwóch rodzajów deltoidów.

Ciała o strukturze tego typu zaistniały w naukowym świecie w 1982 roku, gdy Dan Shechtman zaobserwował w mieszaninie manganu i glinu siatkę o przybliżonej pięciokątnej symetrii. Za odkrycie to (nawiasem mówiąc początkowo ostro kwestionowane przez środowisko naukowe) został uhonorowany w 2011 r. Nagrodą Nobla.

Niebo we wrześniu

Tegoroczny wrzesień będzie obfitował w zaćmienia. 13 IX wystąpi częściowe zaćmienie Słońca, które, niestety, nie będzie widoczne w Polsce. Zjawisko to polecamy zwolennikom dalekich podróży, gdyż możliwość obserwacji będzie jedynie z terenu południowej Afryki oraz części Antarktydy.

Zdecydowaną gratką dla miłośników zaćmień będzie natomiast Księżyc. Całkowite zaćmienie nastąpi 28 IX i widoczne będzie z terenu całej Polski. Początek nastąpi o godzinie 2:12, natomiast koniec o 7:22, kiedy będziemy mieli możliwość obserwacji Księżyca zachodzącego za horyzontem. Maksymalna faza zaćmienia będzie o godzinie 4:48 (15 stopni nad horyzontem dla Warszawy). Chcąc podziwiać zaćmienie Księżyca za pomocą małych instrumentów astronomicznych, warto wcześniej sprawdzić lokalne strony Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii (PTMA), astrobaz oraz obserwatoriów astronomicznych, gdyż bardzo często przy sprzyjających warunkach pogodowych instytucje te organizują bezpłatne pokazy nieba.

23 IX to początek astronomicznej jesieni, która oficjalnie rozpocznie się o godzinie 10:21. Jesienne noce to okazja do dłuższych obserwacji, warto wtedy zwrócić uwagę na planety. Osoby wyposażone choćby w lornetki lub małe lunetki mogą obserwować Neptuna, który 1 IX znajdzie się w opozycji, czyli w konfiguracji najlepszej do obserwacji, a jego jasność będzie wynosiła 7,8^m.

Istnienie kwazikryształów było przez wiele lat podawane w wątpliwość, ponieważ wielu badaczom wydawało się, że taka struktura jest zbyt nietrwała, by istnieć w przyrodzie w stanie stabilnym. Tym ciekawsze wydają się w tym kontekście odkrycia kwazikryształów, złożonych z atomów miedzi, żelaza i glinu, w naturalnie występujących skałach. Mineral taki znaleziono np. na Czukotce – jest on niezwykle twardy, ale w przeciwieństwie do monokryształów słabo przewodzi ciepło i elektryczność, nadaje się więc świetnie na ekstremalnie wydajny izolator termiczny.

Kolejnym dowodem na wszędobylskość kwazikryształów jest stwierdzenie ich obecności w znalezionym (również w Rosji) meteorycie. Wiek meteorytu szacowany jest na 4,6 miliarda lat. Kwazikryształ o dekadonalnej (dziesięciokrotnej) symetrii, składający się z atomów niklu, żelaza oraz glinu powstał najprawdopodobniej również wtedy, przy narodzinach Układu Słonecznego. Zaródź kwazikryształu otoczona jest warstwą kwarcu, formująca się w warunkach dużych temperatur i ciśnień. Badacze z Uniwersytetu Princeton w USA i Florencji we Włoszech (wśród nich pionier fizyki kwazikryształów Paul Steinhardt) są przekonani, że meteorytowy kwazikryształ przyczyni się do zrozumienia naturalnego powstawania tego typu struktur i stanu materii we wczesnych etapach życia Układu Słonecznego.

Michał BEJGER

Tę najdalszą planetę Układu Słonecznego będzie można odnaleźć w gwiazdozbiornie Wodnika, czyli spoglądając na południowe niebo. Już podczas kolejnej nocy, czyli 2 IX, w okolicach godziny 20:00, Wenus będzie w odległości 9 stopni w kierunku południowym od Marsa. Obie planety będą wtedy na tle gwiazdozbioru Raka, a ich jasności będą wynosiły $-4,4^m$ dla Wenus i $1,8^m$ dla Marsa, zatem będą dostępne na wieczornym niebie nawet z terenów najbardziej oświetlonych miast.

Wrześniowe niebo oferuje także atrakcje dla zapalonych obserwatorów spadających gwiazd. Warto wtedy zwrócić uwagę na rój meteorów ϵ -Perseidy, zwanych także Wrześniowymi Perseidami, który będzie widoczny od 5 do 21 IX, a jego maksimum nastąpi 9 IX. Jest to rój o średniej aktywności wynoszącej do 5 meteorów na godzinę, a jego radiant znajduje się na współrzędnych RA: 3,1 h, Dec: $+40^\circ$.

Koniec września to okazja do obserwacji planety karłowatej 4 Vesta (czwórka oznacza, że jest to czwarta odkryta przez ludzkość planetoida), która 28 IX znajdzie się w opozycji i widać będzie ją w gwiazdozbiornie Wieloryba. Jasność tej planetki wyniesie $6,2^m$, zatem jest polecana dla osób o doskonałym wzroku wykonujących obserwacje z terenów o minimalnym zanieczyszczeniu światłem lub dla posiadaczy małych instrumentów astronomicznych.

Karolina BĄKOWSKA

doktorantka, Centrum Astronomiczne im. Mikołaja Kopernika, Warszawa