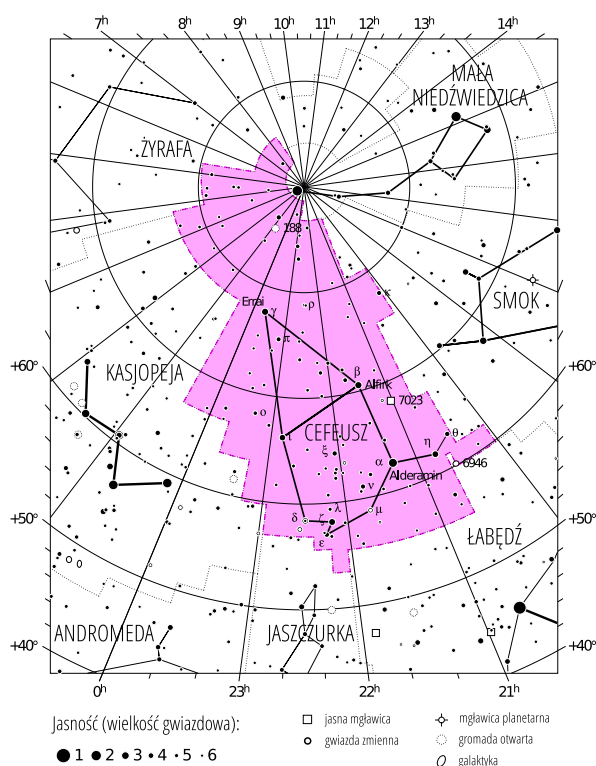
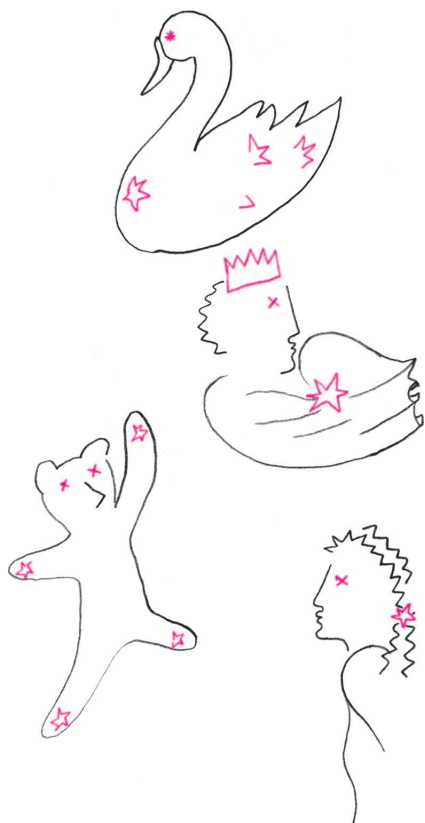


## Prosto z nieba: Zdalne mierzenie temperatury

Zgodnie z powszechnie akceptowaną teorią Wielkiego Wybuchu dawno temu Wszechświat był bardzo gęsty i gorący, a w wyniku rozszerzania się stał się duży i chłodny, czyli taki jak obecnie. Hipotezę Wielkiego Wybuchu potwierdzają obserwacje „uciekających” we wszystkie strony galaktyk oraz poczerwienienia ich światła. Za Wielkim Wybuchem przemawia także obserwacja *mikrofalowego promieniowania tła*, wypełniającego w miarę równomiernie przestrzeń kosmiczną. Historia jego powstania jest następująca: po epoce, w której Wszechświat był gorący i gęsty, temperatura spadła do poziomu, przy którym fotony nie mogły już jonizować atomów wodoru. Ta *rekombinacja*, tzn. łączenie się elektronów i protonów w atomy wodoru, zaszła w momencie, gdy Wszechświat miał około 400 tys. lat, a uwolnione wtedy promieniowanie tła temperaturę około 3000 K. Adiabatyczne rozszerzanie się Wszechświata sprawia jednak, że fotony promieniowania tła mają coraz mniejszą energię, czyli niższą temperaturę. Obecnie wynosi ona jedynie  $2,7260 \pm 0,0013$  K, a jej rozkład na niebie jest głównym źródłem informacji dla kosmologów pragnących niczym historycy starożytności dociec, co działo się w Ciemnych Wiekach.

Zespół obserwatorów radiowych, posługujących się zestawem teleskopów ATCA (*Australia Telescope Compact Array*), zmierzył ostatnio temperaturę promieniowania tła w odległym od Układu Słonecznego miejscu, w galaktyce o poczerwienieniu grawitacyjnym  $z = 0,89$ , co przekłada się na odległość 7,2 miliarda lat świetlnych. Naukowcy zbadali wpływ materii galaktyki na fale radiowe znajdujące się za nią jeszcze odleglejszego kwazara PKS1830-211. Galaktyczny gaz oddziałując z mikrofalowym promieniowaniem tła, wpływa na obserwacje radiowe i umożliwia zdalny pomiar temperatury fotonów tła. Uzyskany wynik,  $5,08 \pm 0,10$  K, jest wyższy o mniej więcej dwa stopnie od temperatury mierzonej w naszym sąsiedztwie. Nie powinno to dziwić, ponieważ patrząc w głąb przestrzeni kosmicznej, spoglądamy jednocześnie we wcześniejsze etapy życia Wszechświata. W granicach błędów pomiar jest zgodny ze standardowym modelem kosmologicznym, ale badacze nie wykluczają, że przyszłe obserwacje umożliwią bezpośrednie odkrycie ewentualnych egzotycznych efektów.

Michał BEJGER



Gwiazdozbiór Cefeusza. Mapa nieba we współrzędnych równikowych; rozmiary gwiazd odzwierciedlają ich jasności w wielkościach gwiazdowych. [Mapkę nieba wykonano na podstawie mapy IAU/magazynu *Sky & Telescope* (Roger Sinnott & Rick Fienberg).]

## Niebo jak własna kieszeń: Lipiec

W pobliżu północnego bieguna nieba, pomiędzy gwiazdozbiorami Małej Niedźwiedzicy, Kasjopei oraz Łabędzia znajduje się Cefeusz (łac. *Cepheus*). Starożytny kartograf Ptolemeusz przydzielił ten obszar nieba królowi Etiopii, krainy znajdującej się według mitu na terenach obecnego Egiptu, Izraela i Jordanii (w historii uwiecznionej na niebie biorą też udział: żona Cefeusza – Kasjopeja, córka Andromeda, groźny Wieloryb, oraz wybrane Andromedy, Perseusz). Najjaśniejszą gwiazdą Cefeusza jest  $\alpha$ , zwana Alderamin ( $2,5^m$ ), stanowiąca dobry punkt orientacyjny na niebie; znajdująca się w pobliżu  $\gamma$  Cephei stanie się za około 2000 lat Gwiazdą Polarną, zastępując w tej roli Polaris. Niektóre gwiazdy Cefeusza są modelowymi przedstawicielkami klas zmienności: typ  $\beta$  Cephei (Alfirk, średnia jasność  $3,3^m$ ) to gwiazdy Ciągu Głównego o masach od 7 do 20  $M_{\odot}$ , pulsujące z okresami około 0,1–0,6 dnia, natomiast  $\delta$  Cephei (średnia jasność  $4,07^m$ ) jest prototypową *cefeidą*; charakterystyczną zależność okres pulsacji–jasność wykorzystuje się do pomiarów odległości. W gwiazdozbiórze Cefeusza znajduje się także bardzo piękna mgławica refleksyjna Irys ( $6,8^m$ , tuż obok  $\beta$  Cephei), oświetlana przez znajdującą się w jej centrum gwiazdę; mgławica została odkryta i opisana przez słynnego astronoma i kompozytora, Williama Herschela.

W lipcu spodziewamy się roju  $\delta$  Akwaryd (początek 12 VII, maks. 27 VII, 20 zjawisk/h, radiant w gwiazdozbiórze Wodnika), pochodzącego z pozostałości muskających Słońce komet grupy Krachta. Księżyc będzie w pełni 22 VII (nów 8 VII), co może

trochę przeszkadzać w obserwacjach świecących bolidów. Pozycje planet prezentują się następująco: Merkury wstaje przed Słońcem, podobnie jak Mars ( $1,82^m$ ) i Jowisz ( $-1,5^m$ ), znajdujące się w gwiazdozbiórze Bliźniąt. Wenus ( $-3,4^m$ ) jest w tym okresie po wschodniej stronie Słońca w gwiazdozbiórze Lwa. Saturn będzie dobrze widoczny w pierwszej połowie nocy na zachodzie ( $0,86^m$ , Panna), a Uran ( $6,11^m$ ) tradycyjnie na granicy widoczności, w gwiazdozbiórze Ryb.

M. B.