

Prosto z nieba: Polaryzacja promieniowania tła

Mikrofalowe promieniowanie tła kojarzy się najczęściej z żółto-niebieską mapą nieba pełną drobnych plamek oraz widmem, które z wielką dokładnością odtwarza termiczne promieniowanie ciała doskonale czarnego o temperaturze $2,72548 \pm 0,00057$ K. Rozkład energii, pozwalający m.in. na wyznaczenie temperatury, nie jest jedyną informacją niesioną przez fotony promieniowania tła; mają one bowiem również polaryzację, która jest zmianą kierunku oscylacji rejestrowanej fali elektromagnetycznej. Badanie polaryzacji światła dochodzącego z obiektów astronomicznych dostarcza na przykład informacji o kosmicznych polach magnetycznych lub obecności pyłu (światło odbite jest spolaryzowane liniowo).

Światło może być spolaryzowane na wiele sposobów, np. liniowo bądź kołowo; zjawisko polaryzacji wykorzystuje się m.in. w filtrach fotograficznych i okularach przeciwsłonecznych.

Wkład polaryzacji w mikrofalowym promieniowaniu to niewielkie fluktuacje na poziomie μK . W rozkładzie światła spolaryzowanego na niebie wyróżnia się dwie składowe, E i B, zwane elektryczną i magnetyczną przez analogię do promieniowania elektromagnetycznego. Składowa E charakteryzuje się znikającą *rotacją*, co oznacza, że linie pola nie tworzą pętli, natomiast składowa B z definicji nie ma *dywergencji* – linie pola nigdzie się nie zaczynają, ani nie kończą. Rozkład polaryzacji na niebie, odpowiadający składowej E i powstały podczas elastycznego rozpraszania fotonów tła na naładowanych cząstkach niejednorodnej plazmy, został zmierzony w 2002 roku przez polarymetr DASI (ang. *Degree Angular Scale Interferometer*), ale dopiero

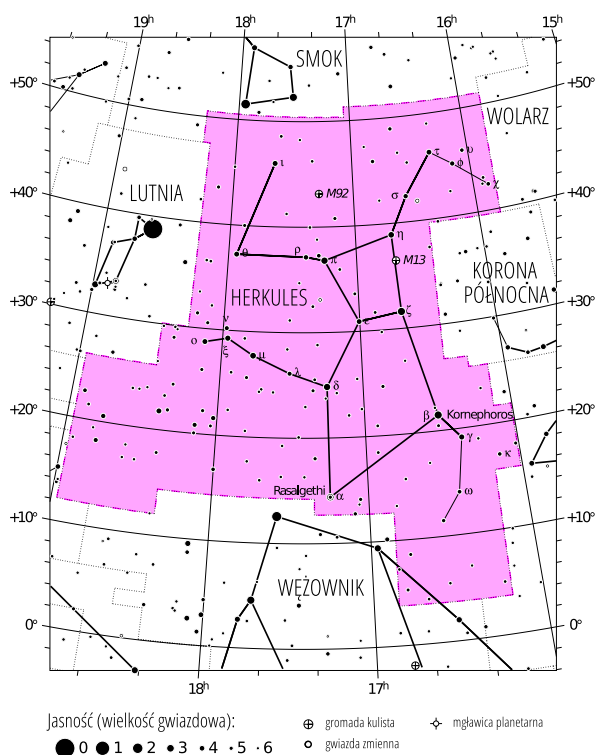
niedawno udało się zmierzyć składową magnetyczną. Międzynarodowy zespół badawczy posłużył się w tym celu znajdującym się na Antarktydzie, podobnie jak jak wcześniej DASI, 10-metrowym teleskopem SPT (ang. *South Pole Telescope*), wyposażonym w kamerę SPTpol. Obecność składowej B tłumaczy się soczewkowaniem grawitacyjnym promieniowania tła; pomiary umożliwią oszacowanie rozkładu mas we Wszechświecie i ilości fal grawitacyjnych powstałych podczas Wielkiego Wybuchu. Obserwacje te zawierają także informacje pomocne przy testowaniu hipotezy inflacji – raptownego przyspieszenia ekspansji przestrzeni w bardzo wczesnych etapach życia Wszechświata.

Michał BEJGER

Niebo jak własna kieszeń: Marzec

W marcu wieczorem nad północno-wschodnim horyzontem pojawia się gwiazdozbiór Herkulesa. Rozmiarowo przegrywa on na niebie z opisywaną wcześniej Hydrą (druga praca Herkulesa), będąc piątym pod względem wielkości zajmowanej powierzchni. Łatwo jest go zlokalizować w pobliżu bardzo jasnej Węgi (α Lyrae). Pierwsza gwiazda Herkulesa, α Herculis, zwana Rasalgethi (Głowa) jest widocznym przez amatorski teleskop układem podwójnym ($2,9^m$); najjaśniejszym obiektem jest natomiast β , Kornephoros (Niosący maczugę, $2,8^m$), co zgrabnie oddaje główne cechy mitologicznego herosa.

Wśród obiektów innych niż gwiazdy znajdziemy w Herkulesie gromadę kulistą M13, najjaśniejszą ($5,8^m$) gromadę na północnym niebie. M13 jest słynna również z tego, że w jej kierunku w 1974 r. wysłano przy użyciu teleskopu Arecibo wiadomość zawierającą m. in. informacje o DNA, Układzie Słonecznym i liczbach naturalnych (sygnał dotrze do gromady za ok. 25 tys. lat). Nieco mniej jasna ($6,3^m$) jest położona w pobliżu inna gromada kulista, M92 – bardzo niska zawartość metali w składzie gwiazd M92 świadczy o długim życiu gromady, $14,2 \pm 1,2$ miliardów lat, w granicy błędów równym wiekowi Wszechświata.



Gwiazdozbiór Herkulesa. 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).]

Marzec rozpoczyna się i kończy nowiem Księżyca (1 i 30 III, pełnia 16 III). Koniec astronomicznej zimy nastąpi 20 III; w równonoc wystąpi ciekawa koniunkcja Księżyca z Saturnem ($0,52^m$, Waga). Inne potencjalnie ciekawe spotkania z Księżycem to: Mars ($-0,8^m$) 18. w Pannie, oraz Wenus ($-3,99^m$) 27. nad ranem w gwiazdozbiórze Wodnika. Księżyc w pierwszej kwadrze przejdzie też blisko Aldebarana ($0,85^m$, 7 III), co jest dobrą okazją dla miłośników astrofotografii.

M. B.