## Patrz w niebo: Na krańcach Wszechświata

Od wielu już lat trwa nieformalny wyścig do najodleglejszych obiektów Wszechświata. Oznacza to, że zawsze zaciekawienie budzą doniesienia (a najlepiej zdjęcia) dotyczące najodleglejszych galaktyk, kwazarów, najbardziej ku czerwieni przesuniętych widm galaktyk itd. Udział w tym niby-wyścigu biorą urządzenia czułe na najrozmaitsze zakresy widma zainstalowane na najpotężniejszych teleskopach obiegających Ziemię na orbitach satelitarnych. Największe obserwowane obecnie przesunięcia widm (*redshifts*) wynoszą co najmniej 7. Satelita Chandra wykrył już wielką liczbę punktowych źródeł rentgenowskich, którymi mogą być supermasywne czarne dziury, mieszkające w jądrach galaktyk. I tu pojawił się problem, gdyż Teleskop Hubble'a niektóre z tych galaktyk zobaczył, a niektórych nie. Właściwie dlaczego? A jest to istotne, ponieważ odległość i natura samotnego źródła rentgenowskiego ma prawo być nieznana, dopóki nie zostanie zaobserwowany choćby ślad jego macierzystej galaktyki.

Badacze przedstawili trzy powody, dla których taka bardzo odległa galaktyka może być niewidoczna. Po pierwsze, znajduje się ona na bardzo wczesnym etapie życia, a więc prawdopodobnie w okresie intensywnego tworzenia gwiazd, gdy większość ich widzialnego promieniowania może przesłaniać niezużyty tam do końca pył. Po drugie, galaktyka ta – jako bardzo młoda – może składać się głównie z czerwonawych, słabych gwiazd. Wreszcie po trzecie, wskutek dużego przesunięcia widma ku czerwieni nawet nadfiolet takiej galaktyki może znaleźć się w dalekiej podczerwieni. I rzeczywiście, dopiero obrazy w podczerwieni ukazują mnóstwo odległych galaktyk, którym dla odmiany nie zawsze odpowiadają jakiekolwiek źródła rentgenowskie. Jak już wspomnieliśmy, nie wiadomo, czym jest samotne (tzn. bez galaktyki) źródło rentgenowskie, natomiast galaktyka bez źródła rentgenowskiego jest zapewne tzw. zwykłą galaktyką, taką jakie w wielkiej liczbie widać na zdjęciach uzyskanych za pomocą podczerwonego *Spitzer Space Telescope*. Sugeruje to, że postępu w tych badaniach krańców Wszechświata można oczekiwać po uruchomieniu wielkiego teleskopu na podczerwień. Takim ma być *James Webb Space Telescope*, którego wysłanie na orbitę przewiduje się (przynajmniej w chwili obecnej) na rok 2011.

*Tomasz KWAST*

## Listopad

Droga Mleczna wieczorem przecina niebo od wschodu do zachodu, a najwyżej, dość blisko zenitu, można w pogodny wieczór zobaczyć M 31, czyli Wielką Mgławicę w Andromedzie. Galaktykę tę widać zazwyczaj gołym okiem, oczywiście, o ile niebo jest dostatecznie ciemne i czyste. Na południe od Andromedy mamy rozległy gwiazdozbiór Ryb, pozbawiony jednak jasnych gwiazd i zawierający mało obiektów dostępnych dla amatora. Przez ten gwiazdozbiór przechodzi zarówno zerowy równoleżnik niebieski (równik), jak i zerowy południk, zatem w Rybach znajduje się punkt równonocy wiosennej, zwany też od starożytności punktem Barana. Najjaśniejszą gwiazdą w Rybach jest eta (3,94 mag), będąca gwiazdą podwójną, przy czym słabszy składnik jest dużo słabszy od głównego, gdyż ma jasność 11 mag. Aby go ujrzeć, potrzebny jest już mały teleskop. Koło ety jest galaktyka M 74, którą można próbować dostrzec też przez teleskop, gdyż ma jasność 10,2 mag.

Wenus jest w Pannie, blisko więc Słońca (które jest w Wadze), ale można próbować zobaczyć ją przed wschodem. Mars jest w Wężowniku, wschodzi rano i zachodzi wieczorem, a więc go nie widać. Jowisz jest w Rybach i widać go praktycznie przez całą noc. Saturn jest w Pannie i, podobnie jak Wenus, można go zobaczyć tuż przed wschodem. Nów Księżyca wypada 6 XI, a pełnia 21 XI. Żadnych zaćmień ani zakryć jasnych gwiazd w listopadzie nie będzie. Z przewidywalnych rojów meteorów można obserwować Leonidy około 15 XI oraz bardzo skromny rój Taurydów około 7 XI i jeszcze skromniejszy rój Andromedydów około 23 XI.

*T. K.*

**Rozwiązanie zadania M 1296.**
Jeśli wśród $p-1$ kolejnych liczb całkowitych jest liczba podzielna przez $p$, to iloczyn liczb w jednym podzbiorze jest podzielny przez $p$, a iloczyn w drugim nie jest podzielny przez $p$. Możemy więc przyjąć, że wśród $p-1$ kolejnych liczb całkowitych nie ma liczby podzielnej przez $p$.

Oznaczmy przez $a$ iloczyn liczb w jednym podzbiorze, a przez $b$ iloczyn liczb w drugim i przyjmijmy, że $a=b$. Wówczas, na mocy twierdzenia Wilsona,

$$a^2 = ab \equiv (p-1)! \equiv -1 \pmod{p}.$$

Ponieważ liczba $l=(p-1)/2$ jest nieparzysta, więc

$$a^{p-1} = (a^2)^l \equiv (-1)^l = -1 \pmod{p}.$$

Z drugiej strony, na mocy małego twierdzenia Fermata wiemy, że $a^{p-1} \equiv 1 \pmod{p}$. Otrzymaliśmy sprzeczność, która dowodzi, że $a \neq b$.