

Prosto z nieba: nie świeci, a grzeje...

Tak zwana ciemna materia jest jedną z największych zagadek nie tylko współczesnej astronomii, ale także fizyki. Jest potrzebna do wyjaśnienia obserwacji astronomicznych, na przykład krzywych rotacji galaktyk, które kręcą się tak, jakby znajdowały się w potencjale grawitacyjnym tworzonemu przez coś więcej niż tylko widoczną, świecąca materię gwiazd i gazu. Ciemna materia z definicji nie emituje fal elektromagnetycznych, oddziałuje natomiast grawitacyjnie. Z punktu widzenia fizyki kluczowa jest odpowiedź na pytanie, *czym jest* ciemna materia: nieodkrytymi do tej pory cząstkami elementarnymi (spoza Modelu Standardowego?), czarnymi dziurami czy czymś jeszcze zupełnie innym, o czym obecnie nie mamy pojęcia. Szacuje się, że ciemna materia to około 25% całej materii-energii Wszechświata (dla porównania, „zwykła” materia barionowa to tylko około 4%).

Niedawno znaleziono dowody na to, że ciemna materia oddziałuje i przemieszcza się w wyniku tworzenia się gwiazd w galaktykach. Obserwacje astronomiczne, o których poniżej, dostarczają pierwszych dowodów efektu nazywanego „grzaniem ciemnej materii” i w przyszłości dadzą wskazówki co do tego, z czego może składać się ciemna materia.

Dowody obserwacyjne pochodzą z centrów pobliskich galaktyk karłowatych. Galaktyki te to małe, słabo świecące galaktyki, które zwykle znajdują się na orbitach wokół większych, takich jak na przykład Droga Mleczna. Podczas formowania się gwiazd, promieniowanie i emisja cząstek (wiatry gwiazdowe) wypychają gaz i pył z centrum galaktyki. W rezultacie samo centrum galaktyki ma mniejszą masę, co wpływa na to, jak mocno jest przyciągana ciemna materia. W efekcie z powodu mniejszego przyciągania grawitacyjnego ciemna materia migruje z dala od centrum: kinematycznie „podgrzewa się”.

Zespół astrofizyków z uniwersytetów w Surrey i Zurychu oszacował ilość ciemnej materii w centrach 16 karłowatych galaktyk z bardzo różnymi historiami powstawania gwiazd. Galaktyki, które dawno temu przestały tworzyć gwiazdy, miały wyższe gęstości ciemnej materii w swoich centrach niż te, w których wciąż zachodzą procesy gwiazdotwórcze. Potwierdza to hipotezę, że w starszych galaktykach ciemna materia jest mniej podgrzana.

Dzięki temu można także w teorii ustanowić ograniczenia na modele ciemnej materii. Musi ona być w stanie formować karłowate galaktyki w szerokim zakresie gęstości centralnych, a gęstości te muszą zależeć od ilości formujących się gwiazd. Jak na razie wyniki obserwacji sugerują, że ciemna materia jest praktycznie bezzderzeniowym płynem, który można kinematycznie „podgrzać” i przemieszczać, natomiast nie umożliwiają precyzyjnego określenia, czym jest ciemna materia. Są jednakże istotnym krokiem do tego odkrycia.

Michał BEJGER

J. I. Read, M. G. Walker, P. Steger,
„Dark matter heats up in dwarf galaxies”,
*Monthly Notices of the Royal
Astronomical Society*, 484, 2019

Niebo w czerwcu

Czerwiec to miesiąc najdłuższych dni i najkrótszych nocy w ciągu roku. Na początku trzeciej dekady, dokładnie 21 czerwca o godzinie 17:54 naszego czasu, Słońce przejdzie przez najbardziej na północ wysunięty punkt ekliptyki, rozpoczynając na półkuli północnej astronomiczne lato. Od tego momentu dnia zacznie ubywać, a proces ten potrwa aż do początku zimy. Pierwszego dnia lata następuje kulminacja kilku procesów: jest to najdłuższy dzień na półkuli północnej, strefa dnia polarnego (a także strefy białych nocy cywilnych, żeglarskich i astronomicznych) na północy i nocy polarnej na południu sięga najdalej i zaczyna się cofać, jest to środek sezonu na obłoki srebrzyste i łuki okołohoryzontalne

(więcej o tym zjawisku na angielskiej stronie:
www.atoptics.co.uk/ha10/cha2.htm).

Koniec wiosny to ostatnia pora dobrego nachylenia ekliptyki (które jest głównym wyznacznikiem dobrej widoczności planet wewnętrznych i pozostałych planet, jeśli są blisko Słońca) do wieczornego widnokregu. Wraz z początkiem lata kąt ten zaczyna się zmniejszać, a rano – przeciwnie, staje się coraz większy. W czerwcu zmiana dopiero się zaczyna, zatem w tym miesiącu panują jeszcze dość dobre warunki widoczności wieczornej, zaś przed świtem znajdujące się blisko Słońca planety nie wznoszą się zbyt wysoko. Ma to swoje odbicie w warunkach obserwacyjnych planet wewnętrznych oraz przebywających blisko Słońca planet Mars, Neptun i Uran.