

Patrz w niebo

Ponad połowa gwiazd w Galaktyce to układy podwójne. Czy z tego powodu sposoby wyznaczania ich odległości są jakieś wyjątkowe? Zdawałoby się, że odległość każdego składnika można wyznaczyć standardowo metodą paralaksy spektroskopowych i po kłopotcie. Fakt, że tych gwiazd jest para, można najwyżej wykorzystać do kontroli całego postępowania, bowiem obie odległości powinny wyjść praktycznie identyczne. To prawda, można jednak zastosować sposób dający wyniki jeszcze dokładniejsze.

W wielu przypadkach wręcz widać, jak gwiazdy tworzące parę wzajemnie się obiegają. Jeżeli gwiazdy w parze dzieli odległość dziesiątek jednostek astronomicznych lub więcej, to ruch ten odbywa się wprawdzie bardzo powoli i nawet na jego zauważenie potrzeba lat. Niemniej jednak z czasem można ocenić, jak długo obieg trwa, a wtedy... No właśnie, chciałoby się jakoś zastosować trzecie prawo Keplera, ale przecież nie znamy mas gwiazd. Trzecie prawo głosi, że wielka półś względnej orbity a (w jednostkach astronomicznych), okres obiegu T (w latach) i masy składników M_1 i M_2 (w masach Słońca) spełniają związek: $a^3/T^2 = M_1 + M_2$. Gdyby więc mieć masy, to z porównania rozmiarów – rzeczywistych i kątowych orbity łatwo określiłoby się odległość. Co prawda, orbitę widać z Ziemi w skrócie perspektywicznym, ale jej półś (kątową) α zawsze można wyznaczyć.

To w końcu skąd wziąć masy gwiazd? Odpowiedź: z diagramu Hertzsprunga–Russella. Każdy ciąg zaznaczony na diagramie jest dodatkowo sparametryzowany masą gwiazdy, którą można określić na podstawie wyglądu jej widma. To nie prościej na podstawie widma określić jasność absolutną? Może i prościej, ale z użyciem mas wynik będzie dokładniejszy. Bo jeżeli oznaczyć paralaksę gwiazdy podwójnej przez p , to $a = \alpha/p$, co po podstawieniu do prawa Keplera daje na paralaksę (a więc i odległość) wzór:

$$p = \frac{\alpha}{\sqrt[3]{(M_1 + M_2)T^2}}$$

Lepsza dokładność tak wyznaczonej paralaksy bierze się stąd, że słabo zależy ona od mas gwiazd; znajdują się one pod pierwiastkiem – i to trzeciego stopnia. Gdyby natomiast na podstawie widma określić jasności absolutne, to – jak pamiętamy – bezpośrednio od nich zależy logarytm odległości. Metoda jest więc warta stosowania, jeżeli tylko jest to wykonalne.

Październik

Wieczorami jeszcze ciągle wysoko na niebie znajduje się okazały gwiazdozbiór Łabędzia. Przechodzi przez niego Droga Mleczna, toteż mnóstwo w nim mgławic i gromad otwartych. W pobliżu najjaśniejszej gwiazdy, Deneba, leży mgławica nazwana od swego kształtu Ameryką Północną (NGC 7000). Zwrot „w pobliżu” jest tu zasadny zarówno w odniesieniu do sytuacji na niebie, jak i w przestrzeni, bowiem to właśnie Deneb pobudza Amerykę Północną do świecenia. Tę gazowo-pyłową mgławicę widać w zasadzie już przez mały teleskop, jednak jej prawdziwy kształt można ujrzyć dopiero na zdjęciach. Zawsze tak jest z obiektami mgławicowymi. Jej rozmiary kątowe wynoszą 2° , a odległość – w przybliżeniu tyle co Deneba, czyli 470 pc.

Wenus jest w Pannie i wschodzi na krótko przed Słońcem, trudno więc ją dostrzec. Mars jest w Strzelcu i wieczorem już zachodzi. Za to wschodzi znajdujący się w Byku Saturn i trochę później od niego znajdujący się w Bliźniętach Jowisz. Pełnia Księżycy wypada 2 X, a nów 16 X. 7 X Księżyc zakryje Saturna, a 23 X Marsa, ale z Polski zobaczymy tylko jego zbliżenia do tych planet. Pod koniec miesiąca można próbować przed wschodem Słońca szukać Merkurego, który 29 X znajdzie się w największej od niego odległości 19° .

T.K.