



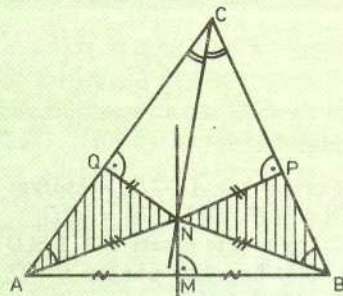
Patrz w niebo

Biały karzeł to ostatnia faza życia gwiazdy o masie zbliżonej do masy Słońca. Jest to silnie zgęszczone jądro gwiazdy, która będąc uprzednio czerwonym olbrzymem rozproszyła swoje warstwy zewnętrzne przekształcając się w taki właśnie gorący, mały, zwarty obiekt. Biały karzeł świeci już tylko dlatego, że stygnie. Jest to proces bardzo powolny. Dlatego bezpośrednio się go nie obserwuje, znane są natomiast białe karły o różnym wieku, a zatem znajdujące się na rozmaitych etapach stygnięcia.

Gwiazda neutronowa to też ostatnia faza życia, ale gwiazdy masywniejszej, rzędu kilku mas Słońca. Jest ona zapadniętym jądrem wcześniejszego czerwonego nadolbrzyma, przy czym zapadnięcie to i rozproszenie reszty gwiazdy odbywa się wybuchowo – jako eksplozja supernowej. Zapadnięte jądro ma możliwość zachowania dawnego pola magnetycznego i – oczywiście – dawnego momentu pędu gwiazdy, wobec tego gwiazda neutronowa z reguły będzie szybko wirować i obdarzona będzie bardzo silnym polem magnetycznym. Jej pole magnetyczne omiatając otaczający rozproszony gaz powoduje w nim błyski i przez to taka gwiazda neutronowa widoczna jest jako pulsar. Zrozumiałe, że tracąc w ten sposób energię pulsar musi zwalniać obroty (i to się bezpośrednio obserwuje) oraz można spodziewać się, że jego pole magnetyczne będzie zanikać, jak wynikało z pierwszych ocen teoretycznych, w czasie rzędu dziesiątek milionów lat.

Ale przyroda bywa bardziej skomplikowana. Otóż gwiazdy bardzo często występują parami, w szczególności znamy już układy podwójne składające się z pulsara i białego karła – takim jest np. obiekt o symbolu katalogowym PSR 0655 + 64 (położony w Żyrafie). Jego biały karzeł jest osobliwie chłodny, jego temperatura powierzchniowa nie przekracza 10 000 K. Do takiej temperatury powinien on stygnąć przez jakieś 2 miliardy lat, a w tym czasie pole magnetyczne towarzyszącego mu pulsara powinno dawno zaniknąć – jasne, że przyjmujemy tu najsensowniejsze założenie, iż składniki układu podwójnego są w tym samym wieku.

Zaszła więc konieczność stworzenia innego modelu pulsara, takiego, który mógłby długo zachowywać swoje pole magnetyczne – i chyba to się udało kilka lat temu. W nowym modelu inny jest czas zaniku pola skorupy pulsara, a inny – właśnie bardzo duży – jego jądra. Pozostaje wobec tego wytłumaczyć, dlaczego tak stary pulsar wiruje jeszcze tak szybko (jego pulsy powtarzają się co 195,6 ms). Odpowiedź tkwi w samym fakcie, że jest on składnikiem układu podwójnego. Mianowicie gwiazdy masywniejsze ewoluują szybciej, zatem pulsar powstał wcześniej niż biały karzeł. Pulsarowi musiał więc kiedyś towarzyszyć czerwony olbrzym. A wtedy mógł zachodzić przepływ materii z czerwonego olbrzyma do pulsara i przekaz w tym samym kierunku momentu pędu. Czerwony olbrzym mógł więc przez jakiś czas „napędzać” pulsara i w ten sposób uchronić go przed wcześniejszą śmiercią. Tzw. bratnia pomoc działa nawet w świecie gwiazd.



Rys. 3

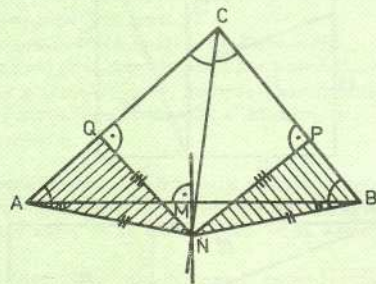
c) Dwusieczna i symetralna przecinają się w punkcie N leżącym na boku AB . Oznacza to, że dwusieczna i środkowa poprowadzone z wierzchołka C pokrywają się, czyli trójkąt ABC jest równoramienny.

Mamy bowiem

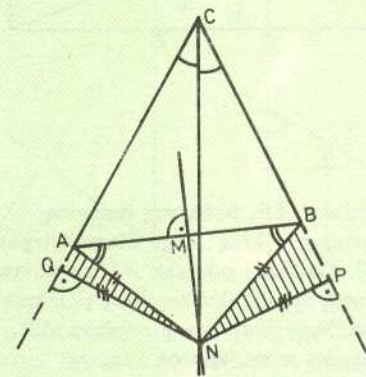
Twierdzenie. Jeżeli w trójkącie środkowa i dwusieczna poprowadzone z jednego wierzchołka pokrywają się, to trójkąt jest równoramienny.

Dowód. Niech w trójkącie ABC odcinek CM będzie jednocześnie środkową i dwusieczną kąta ACB . Opuszczamy z punktu M prostopadłe MP i MQ na boki AC i BC odpowiednio (punkty P i Q będą należały do odcinków AC i BC , a nie do ich przedłużeń – dlaczego?). Otrzymane trójkąty prostokątne AMP i MBQ są przystające, zatem $|\angle MAC| = |\angle MBC|$ i trójkąt ABC jest równoramienny.

d) Dwusieczna i symetralna przecinają się w punkcie N leżącym na zewnątrz trójkąta ABC (rys. 4, 5). W obu przypadkach $|\angle NAB| = |\angle ABN|$ i trójkąty NAQ , NBP są przystające, zatem $|\angle CAB| = |\angle CBA|$.



Rys. 4



Rys. 5