

Patrz w niebo: Ogólna teoria względności

Nagrody Nobla z astronomii nie przyznaje się. Niemniej kilka razy odstąpiono od tej zasady i np. w roku 1993 nagrodę tę otrzymali Joseph Taylor i Russell Hulse za odkrycie w 1974 roku podwójnej gwiazdy neutronowej. Obiekt ten stwarzał okazję do sprawdzenia pewnych efektów przewidywanych przez ogólną teorię względności. Jeden ze składników układu podwójnego jest pulsarem, a wieloletnie monitorowanie jego pulsów pokazało, że okres obiegu gwiazd składowych skraca się, co dowodzi zacieśniania się orbit gwiazd w tempie 3 m rocznie. Fizycznym powodem tego zjawiska byłaby utrata energii układu przez wypromieniowanie fal grawitacyjnych. Oceny mas gwiazd i tempa utraty energii każą wierzyć, że gwiazdy nie spadną wzajem na siebie przed upływem 320 mln lat, a aktualny przebieg zacieśniania się orbit doskonale zgadza się z teorią.

Na początku XXI wieku odkryto inny tego rodzaju układ, który stał się jeszcze lepszym laboratorium fizycznym. Jego symbol katalogowy to PSR J0737-3039, a leży on w Wielkim Psie. Gwiazdy składowe dzieli odległość 800 000 km (podwojona odległość Księżyca od Ziemi), obiegają się w czasie 2,4 h, a orbity zacieśniają się w tempie 20 m rocznie, przez co układ ma przed sobą jeszcze co najmniej 85 mln lat. Monitorowanie jego pulsów doprowadziło ponadto do stwierdzenia przesuwania się pericentrum jednej gwiazdy względem drugiej z prędkością 17° na rok, czyli cztery razy szybciej niż dla pulsara Hulse'a-Taylora, a 150 000 razy szybciej niż porusza się perihelium Merkurego wokół Słońca. Jeszcze jeden przewidywany relatywistyczny efekt mógłby przejawiać się w „niebezpiecznie” krótkim czasie. Mianowicie okres precesji osi pulsara oceniono na 75 lat, wskutek czego strumień promieniowania radiowego mógłby rychło przestać trafiać w Ziemię. Te bardzo subtelne przewidywania mają ogromne znaczenie dla stanu fizyki w ogóle. Dopóki bowiem zgadzają się z obserwacjami, w fizyce panuje ogólna radość i spokój, gdy natomiast przestaną zgadzać się z obserwacjami choćby w jednym punkcie, trzeba będzie poważnie to przeanalizować i może poszukać słabych stron teorii względności. Jak dotąd, uczeni nie mają motywacji, aby to robić, a w każdym razie obecnie mało jest badaczy chętnych do rozwijania teorii ogólniejszych, znacznie trudniejszych matematycznie – i co najmniej tak samo dobrze jak ogólna teoria względności zgadzających się z danymi obserwacyjnymi.

Tomasz KWAST



Czerwiec

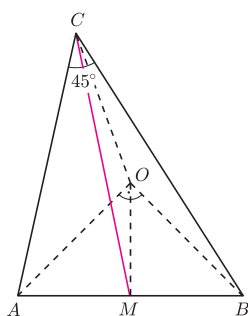
W najdłuższe teraz noce w pobliżu zenitu widzimy okazały gwiazdozbiór Wolarza, a na zachód od niego leżą dwa niepozorne gwiazdozbiory: Psy Gończe i Warkocz Bereniki. Najjaśniejsza gwiazda w Psach Gończych, Serce Karola (nazwę tę nadał gwieździe Halley na cześć króla Karola II), ma jasność 2,9 mag, inne gwiazdy w obu gwiazdozbiorach są jeszcze słabsze. Tak więc obserwator z lornetką nie dojrzy tam łatwo wiele interesującego, za to z większym teleskopem, a tym bardziej z astrografem – owszem. Bowiem na obszarze obu tych gwiazdozbiorów znajduje się mnóstwo galaktyk, z których najjaśniejsze mają około 8 mag. Słynna piękna galaktyka spiralna Wir (M51) w Psach Gończych wcale nie jest tu najjaśniejsza, choć nie ulega wątpliwości, że najefektowniejsza – ale dopiero na zdjęciu. Jej jasność wynosi 10,1 mag, a odległość 7 Mpc. Wiele tysięcy galaktyk w Warkocz Bereniki tworzy obfitą gromadę, najbliższą Ziemi regularną gromadę galaktyk. Jej centrum leży w odległości niemal 100 Mpc.

Wenus jest w Raku i wieczorem zachodzi wkrótce po Słońcu. Mars jest we Lwie i widać go w pierwszej połowie nocy. Jowisz jest w Rybach i widać go w drugiej połowie krótkiej nocy. Saturn jest w Pannie i widać go wieczorem niewiele dłużej od Marsa. Nów Księżyca wypada 12 VI, a pełnia 26 VI, kiedy to nastąpi częściowe zaćmienie Księżyca, ale w Europie będzie akurat koło południa. Zakryć jasnych gwiazd w czerwcu nie będzie, przewidywalnych rojów meteorów też nie. Właściwie będzie nawet gorzej, bo 21 VI nastąpi przesilenie letnie, zatem w zasadzie rozpocznie się lato, ale dni zaczną się już skracać. Pocięcha w tym, że jeszcze przez kwartał będą dłuższe od nocy. Miłych wakacji!

T. K.



Rozwiązanie zadania M 1279.
Oznaczmy przez O środek okręgu opisanego na trójkącie ABC .



Wówczas $AO = BO = CO$ oraz $\sphericalangle AOB = 2\sphericalangle ACB = 90^\circ$. Wobec tego

$$OM = \frac{1}{2}AB \quad \text{oraz} \quad OC = \frac{\sqrt{2}}{2}AB.$$

Zatem na mocy nierówności trójkąta otrzymujemy

$$CM \leq CO + OM = \frac{\sqrt{2}}{2}AB + \frac{1}{2}AB,$$

skąd teza.