



Rozwiązanie zadania M 1192.

Zbiór $A = \{1, 2, 3, \dots, 16\}$ dzielimy na następujących 8 podzbiorów dwuelementowych: $\{1, 4\}$, $\{2, 3\}$, $\{5, 8\}$, $\{6, 11\}$, $\{7, 10\}$, $\{9, 16\}$, $\{12, 13\}$, $\{14, 15\}$. Bezpośrednio sprawdzamy, że dla każdego z wymienionych podzbiorów $\{a, b\}$ liczba $a^2 + b^2$ jest liczbą pierwszą. Pozostaje zauważyć, że każdy 9-elementowy podzbiór zbioru A zawiera jeden z wymienionych zbiorów dwuelementowych.



Rozwiązanie zadania F 707.

Średnia gęstość Słońca dana jest wzorem:

$$\rho_S = \frac{M_S}{V_S} = \frac{3}{4\pi} \frac{M_S}{R_S^3}.$$

Z porównania sił odśrodkowej i grawitacyjnej, działających na Ziemi, mamy

$$mz \frac{4\pi^2 r_S}{T^2} = G \frac{mz M_S}{r_S^2},$$

gdzie r_S to odległość Ziemi od Słońca. Stąd możemy wyznaczyć

$$\rho_S \approx \frac{24\pi\alpha^3}{T^2 G} \approx 1 \text{ g/cm}^3,$$

gdzie $\alpha = 2R_S/r_S \approx 0,01$ – kątowy rozmiar Słońca, $T \approx \pi \cdot 10^7$ s = 1 rok okres obiegu Ziemi, a G – stała grawitacji.



Rozwiązanie zadania F 708.

Ze względu na niewielką grubość fotosfery możemy zaniedbać zmiany przyspieszenia grawitacyjnego na jej obszarze oraz założyć stałą gęstość g_S materii na nią się składającej. W stanie równowagi ciśnienie hydrostatyczne musi być równoważone przez ciśnienie gazu, zatem

$$p = \rho g_S h = \rho \frac{RT}{M},$$

gdzie M jest masą molową wodoru. Ostatecznie

$$h = \frac{RT}{M g_S}.$$

Podstawiając dane liczbowe, otrzymujemy $h \approx 100$ km. Dlatego wydaje się, że tarcza Słońca ma ostrą krawędź.

Patrz w niebo

Pisząc w *Delcie* 9/1999 o podwójnym bąblu eksplozji supernowych, wspomniałem, że obiekt taki musi być niezwykle rzadki, gdyż supernowe wybuchające w różnych miejscach Galaktyki dzieli na ogół ogromna odległość. Około 10 lat temu znaleziono taki podwójny bąbel (wyglądający jak bałwanek) w Wielkim Obłoku Magellana. Okazuje się jednak, że taki wyjątkowy obiekt mamy dużo bliżej i znamy go od dawna. W Łabędziu znajduje się tzw. Mgławica Pierzasta (lub Cirrusowa, lub według Amerykanów Pętla Łabędzia), której piękne zdjęcia zdobią mnóstwo książek i czasopism. Najjaśniejsze fragmenty mgławicy można na niebie wpisać w okrąg o średnicy 3° i trzeba przyznać, że od dawna podejrzewano, że mgławica jest produktem wybuchu supernowej. Jej odległość w 1958 roku Rudolph Minkowski oszacował na 770 pc, która to wartość uznawana była przez kilkadziesiąt lat.

Jednak na przełomie XX i XXI wieku grupa amerykańskich astronomów postanowiła ponownie zbadać własności Mgławicy Pierzastej, ponieważ wtedy można już było wykorzystać obserwacje wykonane Teleskopem Hubble'a. Nowe pomiary tempa ekspansji mgławicy (dopplerowskie wraz z widocznymi po prostu na niebie) dały jako wynik odległość około 500 pc i wiek 5000 lat (zamiast poprzedniej wartości co najmniej 8300 lat). Najciekawsze jednak są dodatkowe informacje wynikające z obserwacji w innych niż optyczny zakresach widma. W szczególności radioastronomowie korzystający ze 100-metrowego radioteleskopu w Effelsbergu (Niemcy) stwierdzili (również na przełomie stuleci), że południowa część mgławicy, w świetle widzialnym wyjątkowo rozmyta i chaotyczna, musi być sąsiednim bąblem pochodzącym od drugiej supernowej. Po raz pierwszy wykonane wtedy pomiary polaryzacji promieniowania radiowego wykazały też, że polaryzacja bąbla południowego jest silniejsza niż północnego i ma inny kierunek. Wreszcie w roku 2001 japoński satelita rentgenowski ASCA znalazł w pobliżu środka południowego bąbla źródło promieniowania, będące najprawdopodobniej gwiazdą neutronową. Podsumowując: z małej odległości nie widać bałwanika dwóch supernowych w Łabędziu, ale nie należy się temu dziwić – widocznie usytuowany jest względem Ziemi mniej szczęśliwie niż ten w Wielkim Obłoku Magellana.

Tomasz KWAST

Styczeń

Jak zawsze w styczniu widzimy na wieczornym niebie zarówno obiekty typowo jesienne (np. Wielką Mgławicę w Andromedzie), jak i typowo zimowego Oriona. Droga Mleczna przebiega wysoko od południowego wschodu do północnego zachodu, a w niej mnóstwo gromad otwartych, będących wdzięcznymi obiektami dla lornetek. Do zenitu zbliża się Capella, najjaśniejsza gwiazda Woźnicy. Jej jasność jest prawie zerowa, dokładniej 0,08 mag. Jest ona ciasnym układem podwójnym, którego składniki dzieli odległość zaledwie 0,74 j.a. – jest to w przybliżeniu odległość Wenus od Słońca. Capella znajduje się w odległości niecałych 14 pc i świeci 150 razy silniej niż Słońce.

3 I Ziemia znajdzie się w peryhelium. Merkury znajdzie się najdalej od Słońca 22 I i można go wtedy szukać po zachodzie Słońca. Wenus jest w Wężowniku i widać ją przed wschodem Słońca. Mars jest w Byku i wieczorem jest wysoko na niebie. Jowisz jest w Strzelcu i praktycznie nie widać go wskutek bliskości Słońca. Saturn jest we Lwie i wieczorem wschodzi, więc widać go przez całą noc. Nów Księżyc wypadła 8 I, a pełnia 22 I. Księżyc zakryje Antaresa 5 I, co będzie widoczne na południu Ameryki Południowej, Marsa 20 I, widoczne w obszarach arktycznych, oraz Regulusa 24 I, co zobaczą mieszkańcy Indonezji, Australii i części Antarktydy. 3 I (plus-minus jeden dzień) można oczekiwać umiarkowanie obfitego roju Kwadrantydwów (wybiegającego pozornie z Wolarza, który pojawi się nad horyzontem dopiero koło północy).

T. K.