



Rozwiązanie zadania F 688.

Na diagramie pT izochory to proste przechodzące przez początek układu współrzędnych, przy czym tangens kąta ich nachylenia jest proporcjonalny do objętości gazu. Rysując izochory na wykresie, widzimy, że maksymalna objętość gazu będzie w punkcie 2, a minimalna – w 1. Z równania Clapeyrona mamy:

$$\frac{2p_1 V_{\min}}{T_1} = \frac{p_1 V_{\max}}{3T_1},$$

zatem $V_{\max}/V_{\min} = 6$.



Rozwiązanie zadania M 1164.

Oznaczmy $a_j = n! + j$ (dla $j = 1, 2, \dots, n$) oraz przypuścimy, że istnieje taka liczba k , że każdy dzielnik pierwszy p liczby a_k jest dzielnikiem pewnej liczby a_l ($l \neq k$). Wtedy również $p \mid (a_k - a_l) = k - l$. Ponieważ $1 \leq |k - l| < n$, więc $p < n$ i $p \mid n!$, a skoro p jest dzielnikiem liczb a_k i a_l , to p musi dzielić obie liczby k i l .

Zatem każdy dzielnik pierwszy p liczby $a_k = n! + k$ jest dzielnikiem pewnej takiej liczby $l \neq k$, że $1 < l \leq n$.

Zapiszmy

$$a_k = k \cdot (1 \cdot \dots \cdot (k-1)(k+1) \cdot \dots \cdot n + 1)$$

oraz przyjmijmy, że p jest dzielnikiem pierwszym liczby

$$1 \cdot \dots \cdot (k-1)(k+1) \cdot \dots \cdot n + 1.$$

Ponieważ w iloczynie

$$1 \cdot \dots \cdot (k-1)(k+1) \cdot \dots \cdot n$$

występuje liczba l , więc iloczyn ten dzieli się przez p . Stąd p musi być dzielnikiem liczby 1, co jest niemożliwe.

Patrz w niebo

Jedną z najważniejszych spraw w astronomii jest umiejętność wyznaczania odległości kosmicznych obiektów. Znajomość bowiem odległości przekłada się na znajomość fizycznych cech tych obiektów – a o to przecież chodzi. Można powiedzieć, że jeżeli wyznaczanie odległości jest sprawą pierwszej wagi, to sprawą drugiej wagi jest **dokładne** wyznaczanie odległości. W przypadku gwiazd powszechną metodą jest porównanie jasności obserwowanej z tzw. absolutną. Formalnie jasność absolutna to taka, jaką miałyby gwiazda, gdyby można było ją zobaczyć z umownie przyjętej odległości 10 pc. Określa się ją na podstawie wyglądu jej widma, który zależy głównie od temperatury gwiazdy. Niestety, gwiazdy o tej samej temperaturze mogą silnie różnić się jasnością absolutną, gdyż mogą mieć różne rozmiary. Co prawda, widmo zawiera też informacje o rozmiarach gwiazdy, informacje te jednak są dużo trudniejsze do uzyskania, przez co nie zawsze można je wydobyć i nie tak dokładnie, jak by się chciało.

Tymczasem grupie amerykańskich astronomów (w której znalazł się wtedy polski astronom Janusz Kałużny) udało się kilka lat temu wyznaczyć odległość pewnej gwiazdy w najjaśniejszej gromadzie kulistej omega Centauri z wyjątkowo wysoką dokładnością. Była to gwiazda podwójna zaćmieniowa, a więc taka, której płaszczyzna obiegania się gwiazd prawie przechodzi przez Ziemię – to ważne. Pomierzono u niej prędkości radialne, dla każdego składnika z osobna (w km/s). Znając okres obiegu gwiazd (bo to przecież okres zmian jasności), można wyznaczyć wtedy wzajemną odległość gwiazd (w km). Z krzywej jasności można ocenić stosunek rozmiarów gwiazd do rozmiarów orbity, czyli również poznać rozmiary gwiazd (w km). Z widm znamy temperatury obu gwiazd, również więc moc emitowaną z jednostki powierzchni, a ponieważ rozmiary już znamy, to znamy pełne moce gwiazd, czyli ich jasności absolutne – i to z wysoką dokładnością. W ten sposób dzięki szczęśliwemu zbiegowi okoliczności odległość gromady omega Centauri oceniono na 5460 pc z błędem podobno zaledwie kilku procent. Dane uzyskane przy okazji dla gwiazd (masy: 0,76 i 0,81 mas Słońca, promienie: 0,9 i 1,9 promienia Słońca, jasności: 1 i 3,5 mocy słonecznej) umożliwiły również wyjątkowo dokładne określenie ich wieku (przez porównanie z modelami) na 11,8 mld lat (z błędem 0,6 mld lat). Jest to zarazem dolna granica wieku samej gromady omega Centauri.

Tomasz KWAST

Marzec

W marcowe wieczory niebo jest jeszcze wygwieżdżone zimowymi okazałymi gwiazdozbiorami, spróbujmy jednak zajrzeć jak najdalej na południe. Rufa jest rozległym południowym gwiazdozbiorem, którego jedynie północną część widać z terenu Polski. Przed laty gwiazdozbiór ten stanowił część jeszcze większego gwiazdozbioru o nazwie Okręt Argo. Właśnie w tej północnej części Rufy znajdują się trzy gromady otwarte (M46, M47 – najjaśniejsza z nich, i NGC 2423) o jasnościach na granicy zasięgu nieuzbrojonego oka. Ponieważ znajdują się one najwyżej 25° nad horyzontem, to samym okiem raczej ich nie zobaczymy z powodu nieprzejrzystości powietrza, a zobaczenie ich (lub nie) przez lornetkę może być sprawdzianem stanu zanieczyszczenia atmosfery.

Wenus jest w Rybach i widać ją krótko po zachodzie Słońca. Mars jest w Wodniku, a więc zbyt blisko Słońca, by go zobaczyć. Jowisz jest w Wężowniku i wschodzi dopiero koło północy. Saturn jest na granicy Raka i Lwa, więc widać go praktycznie przez całą noc.

Merkury znajdzie się 22 III najdalej od Słońca i można go szukać wieczorem na zachodnim niebie. Pełnia Księżyca wypada 3 III i nastąpi wtedy jego całkowite zaćmienie widoczne również w Polsce w nocy 3/4 III. Now Księżyca wypada 19 III i nastąpi wtedy częściowe zaćmienie Słońca, widoczne od Alaski do centralnej Azji. Oprócz Słońca Księżyc zakryje jeszcze Saturna (1/2 III, zakrycie widoczne w Polsce), Regulusa (2 III, widoczne w Azji i w Arktyce), Antaresa (11 III, widoczne na Antarktydzie), Merkurego (17 III, widoczne na oceanie na południe od Nowej Zelandii), ponownie Saturna (29 III, widoczne w Skandynawii i na Grenlandii) i ponownie Regulusa (30 III, widoczne w Zachodniej Europie, Skandynawii i w Arktyce). Razem będzie w marcu sześć zakryć i dwa zaćmienia – wyjątkowa obfitość. Przewidywalnych rojów meteorów nie będzie, za to na pewno przewiduje się nadejście wiosny, mianowicie około północy 20/21 III – odtąd dni będą już dłuższe od nocy.

T. K.

