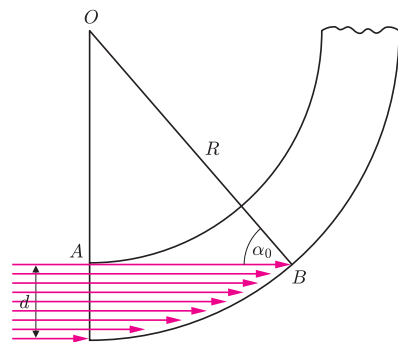


Patrz w niebo



Rozwiązanie zadania F 607.

Promień AB (rys.) pokazuje najmniejszy kąt padania α_0 na wewnętrzną powierzchnię.



Warunek na to, by promień nie opuścił światłowodu, jest następujący: kąt α_0 powinien być większy od kąta całkowitego załamania, oznacza to, że $\sin \alpha_0 \geq 1/n$.

Z trójkąta OAB otrzymujemy:

$$\sin \alpha_0 = (R - d)/R,$$

stąd

$$R \geq d \frac{n}{n-1} = 4 \text{ mm}.$$

Jedną z przyczyn wybuchu gwiazdy jako supernowej jest zapadnięcie się jej żelaznego jądra. Dzieje się tak, gdy masywna gwiazda, w wyniku „spalania” kolejnych lekkich pierwiastków (najpierw wodoru, potem helu itd.) wytworzy w centrum żelazne jądro. Rzecz w tym, że żelazo paliwem jądrowym być nie może, gdyż dalszemu jego łączeniu się w cięższe pierwiastki nie towarzyszy wydzielanie się energii, a odwrotnie – do takiego procesu potrzebne jest dostarczenie energii. Dlatego żelazne jądro w pewnym momencie zapada się pod własnym ciężarem, zewnętrzne warstwy gwiazdy tracą „oparcie pod nogami”, zapadają się więc również, ogrzewają i eksplodują jako tzw. supernowa II typu. Towarzyszy temu wydzielanie się energii w ilości co najmniej 10^{46} J, wskutek czego chwilowo moc takiej gwiazdy jest porównywalna z mocą całej galaktyki.

Zapadnięte jądro gwiazdy w wyniku ogromnego ściśnięcia staje się bardzo gorącą gwiazdą neutronową, ponadto – na mocy zasady zachowania momentu pędu – z reguły bardzo szybko wirującą, w tempie kilkudziesięciu lub nawet kilkuset obrotów na sekundę. Jest to więc teraz tzw. pulsar, który częściowo pochłania resztki materii swojej macierzystej gwiazdy, a częściowo wyrzuca je w postaci dwóch strug biegnących zgodnie z jego osią obrotu. Tak np. zachowuje się pulsar stanowiący centrum mgławicy Krab, u którego gazowe pierścienie w płaszczyźnie jego równika i strugi wyrzucane z obszarów biegunowych zostały zaobserwowane za pomocą rentgenowskiego satelity Chandra. Pulsar ten w dodatku porusza się w kierunku własnej osi obrotu. I nie byłoby w tym nic nadzwyczajnego – po prostu przypadek – gdyby nie fakt, że również w kierunku osi obrotu porusza się pulsar Vela (gwiazdozbiór Żagli) – co stwierdzono również za pomocą tego satelity. Żadna ze strug nie może być „odrzutowym silnikiem” pulsara, gdyż wiadomo, że niesie zbyt mało pędu. Wprawdzie sam wybuch supernowej może nastąpić niesymetrycznie, wskutek czego pulsar w zasadzie mógłby doznać odrzutu nadającego mu konkretną prędkość względem otaczającej go mgławicy, nie wiadomo jednak, dlaczego (już w dwóch przypadkach!) pulsar porusza się zgodnie z kierunkiem własnej osi obrotu. Tak więc teoretycy mają kolejny problem do opracowania.

Tomasz KWAST



Rozwiązanie zadania F 608.

Z rysunku oraz z założenia, że kąty α , β i γ są małe, mamy:

$$H = R \sin \gamma \approx R\gamma,$$

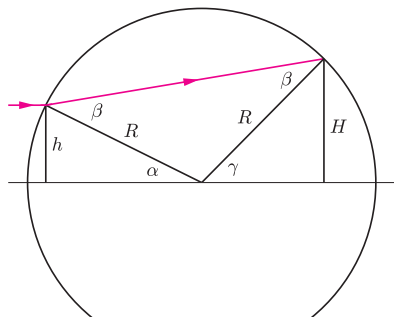
$$h = R \sin \alpha \approx R\alpha,$$

$$\beta \approx \alpha n,$$

$$\gamma = \pi - \alpha - (\pi - 2\beta) = 2\beta - \alpha = (2n - 1)\alpha;$$

skąd otrzymujemy stosunek szerokości wiązki na wejściu i wyjściu:

$$\frac{H}{h} \approx \frac{\gamma}{\alpha} = 2n - 1 = 1,6.$$



Listopad

W listopadowe wieczory w pobliżu zenitu widać Perseusza. Gwiazdozbiór ten leży na tle Drogi Mlecznej, zatem już przez lornetkę można zobaczyć w nim wiele otwartych gromad gwiazd (widoczne nawet gołym okiem są dwie gromady oznaczone jako h i χ). Droga Mleczna praktycznie uniemożliwia dostrzeżenie jakichkolwiek galaktyk w jej obszarze, gdyż światło tych obiektów pochłania zalegająca tam warstwa materii międzygwiazdowej. Tymczasem w Perseuszu widać jednak – fakt, że nie za pomocą amatorskich przyrządów – choćby galaktykę NGC 1275. Jest to galaktyka aktywna (dokładniej – tzw. galaktyka Seyferta), czyli w jej centrum zachodzą tak burzliwe procesy, że z jej jądra wybiegają strugi materii z prędkością 3000 km/s. Galaktyka ta jest ponadto silnym radioźródłem. Znajduje się w odległości 20 Mpc.

Wenus jest w Wężowniku i widać ją wieczorami na zachodnim niebie. Mars jest w Wodniku, przez co widać go w pierwszej połowie nocy. Z kolei Jowisza w Lwie widać w drugiej połowie nocy, a Saturna w Bliźniętach niemal przez całą noc. Pełnia Księżycy wypada 9 XI i nastąpi wtedy całkowite jego zaćmienie (środek zaćmienia około godz. 2), a nów 23/24 XI i nastąpi wtedy całkowite zaćmienie Słońca, ale widoczne w Australii, na południowym Pacyfiku i na południowym krańcu Ameryki Południowej. 25 XI Księżyc zakryje Merkurego, ale zjawisko będzie widać w Indonezji i Australii. Innych zakryć jasnych obiektów w listopadzie nie będzie.

T. K.