

## Patrz w niebo

Teoretycy od fizyki cząstek elementarnych wysunęli w latach 80. XX wieku hipotezę o istnieniu tzw. gwiazd kwarkowych, tj. zbudowanych z materii kwarkowej! Do pojęcia materii kwarkowej można dojść na drodze następującego naiwnego rozumowania. Ogromna większość gwiazd, czyli gwiazdy normalne, zachowują stabilność dzięki równoważeniu się w ich wnętrzach ciężaru materii i ciśnienia gorącego gazu doskonałego, określonego przez równanie Clapeyrona. Białe karły to gwiazdy tak gęste, że ciśnienie w nich pochodzi od elektronów niestabilizujących się już atomów, lecz tworzących tzw. gaz elektronowy. Gwiazdy neutronowe są o „oczko” gęstsze, co powoduje, że jądra atomowe nie mają już swojej indywidualności, a ciśnienie pochodzi od uwolnionych tam neutronów. Wreszcie materia kwarkowa byłaby o następne „oczko” gęstsza, wskutek czego neutrony byłyby w niej tak sprasowane, że uwolniłyby swoje cząstki składowe, mianowicie kwarki, odpowiedzialne tu za ciśnienie. Rzecz jasna, hipotezę taką należało sprawdzić obserwacyjnie.



### Rozwiązanie zadania F 697.

Niech  $l$  oznacza wysokość, na którą korek wystaje ponad otwór. Z zależności geometrycznych mamy, że  $l^2/h^2 = S_0/S$ , gdzie  $h$  jest wysokością stożkowego korka. Maksymalna siła wyporu pojawia się, gdy woda sięga do końca korka. Wtedy

$$(\rho_0 - \rho)g \frac{hS}{3} - \rho_0 g \frac{lS_0}{3} - \rho_0 g(h-l)S_0 = 0,$$

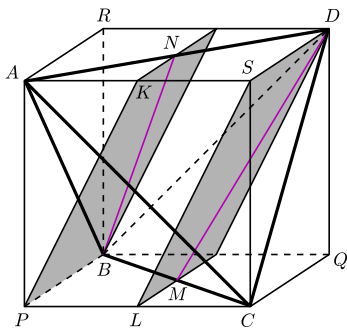
gdzie  $\rho_0$  jest gęstością wody. Zatem

$$\rho = \rho_0 \left( 1 + 2 \left( \frac{S_0}{S} \right)^{2/3} - 3 \frac{S_0}{S} \right).$$



### Rozwiązanie zadania M 1079.

Umieścimy czworokąt  $ABCD$  w sześcianie  $BPCQ RASD$ .



Długość krawędzi tego sześcianu wynosi  $a = 1/\sqrt{2}$ .

Płaszczyzna  $\pi_1$ , przechodząca przez punkty  $B, P, N$ , jest równoległa do płaszczyzny  $\pi_2$  przechodzącej przez punkty  $D, S, M$ . Ponadto płaszczyzny  $\pi_1$  i  $\pi_2$  zawierają odpowiednio proste  $BN$  i  $DM$ , zatem odległość między tymi prostymi jest równa odległości  $d$  między płaszczyznami  $\pi_1$  i  $\pi_2$ . Odległość  $d$  jest z kolei równa odległości między prostymi  $PK$  i  $SL$ , gdzie punkty  $K$  i  $L$  oznaczają odpowiednio środki krawędzi  $AS$  i  $PC$ . Wobec tego

$$\frac{a}{2} \cdot a = \text{pole}(PLSK) = PK \cdot d =$$

$$= \sqrt{a^2 + \frac{a^2}{4}} \cdot d = \frac{ad\sqrt{5}}{2},$$

skąd bezpośrednio obliczamy

$$d = \frac{a}{\sqrt{5}} = \frac{\sqrt{10}}{10}.$$

Kilka lat temu dwa zespoły badawcze w USA zaobserwowały za pomocą rentgenowskiego satelity Chandra dwie gwiazdy podobne do gwiazd neutronowych, lecz – przy bliższym zbadaniu – zbyt małe i zbyt chłodne jak na gwiazdy neutronowe. Na przykład jedna z nich, jądro pozostałości po wybuchu supernowej w Kasjopei w roku 1181, emituje promieniowanie rentgenowskie z mocą świadczącą o temperaturze rzędu miliona stopni. Jako tak młoda gwiazda neutronowa powinna mieć przynajmniej półtora miliona stopni, natomiast jako gwiazda kwarkowa teoretycznie miałaby prawo już wystygnąć do obserwowanego poziomu wskutek emisji neutrin. Nie wszyscy zainteresowani zgadzają się z taką interpretacją obserwacji i proponują inne, według których obserwowanym obiektem mogłyby być nie całkiem typowa, ale jednak gwiazda neutronowa. Rozważa się też modele z obecnością kwarków dziwnych, zapewniających materii kwarkowej lepszą stabilność. W jeszcze innych modelach gwiazda kwarkowa stanowiłaby jądro gwiazdy neutronowej itd. Krótko mówiąc, badania gwiazd kwarkowych ruszyły.

Tomasz KWAST

## Sierpień

W sierpniowe wieczory niewątpliwie najwyraźniejszym i najokazalszym układem gwiazd jest tzw. trójkąt letni utworzony przez najjaśniejsze gwiazdy Łabędzia (Deneb), Lutni (Wega) i Orła (Altair). Od Łabędzia na południowy zachód ciągnie się w Drodze Mlecznej pasmo wyraźnie ubogie w gwiazdy, zwane nieco przesadnie Ciemną Szczeliną. Jest to, jak łatwo zgadnąć, w rzeczywistości mocno nieostre pasmo ciemnych obłoków materii międzygwiazdowej przesłaniających światło odległych gwiazd. Obłoki te, jak większość materii międzygwiazdowej, grupują się właśnie w płaszczyźnie Galaktyki i znajdują się w odległości w przybliżeniu 1 kpc. Brzmi to poważnie, lecz jest to zaledwie 1/10 odległości do centrum naszej Galaktyki, znajdującego się akurat nisko nad południowym horyzontem, na granicy Skorpiona i Strzelca.

Wenus jest we Lwie, czyli jej nie widać, gdyż jest zbyt blisko Słońca. Mars jest w Byku i widać go w drugiej połowie nocy. Jowisz jest w Wężowniku i widać go w pierwszej połowie nocy w zachodniej stronie nieba. Wreszcie Saturn jest też we Lwie (jak Wenus), a więc również go nie widać. Nów Księżyca wypada 12 VIII, a pełnia 28 VIII i wtedy nastąpi jego całkowite zaćmienie. Niestety, w Europie będzie wtedy dzień, a więc Księżyc będzie pod horyzontem. Księżyc 22 VIII zakryje Antaresa, co zobaczą mieszkańcy Antarktydy i okolic – będzie to jedyne zakrycie jasnego obiektu w tym miesiącu. Aż dziwne, bo w ubiegłych i przyszłych miesiącach tego roku zakryć było i będzie po kilka. Jak co rok można w tym miesiącu spodziewać się dość obfitego roju Perseidów, którego maksimum występuje około 12 sierpnia. Być może da się wtedy zauważyć (średnio) jeden błysk meteoru na minutę.

T. K.