



**Rozwiązanie zadania M 1613.**  
Odpowiedź: 17.

Zauważmy, że dowolny wspólny dzielnik liczb  $n^2 + 2$  oraz  $n^3 + 3$  dzieli również liczbę

$$n(n^2 + 2) - (n^3 + 3) = 2n - 3$$

i w konsekwencji także liczbę

$$4(n^2 + 2) - (2n + 3)(2n - 3) = 4n^2 + 8 - 4n^2 + 9 = 17.$$

Pozostaje zauważyć, że dla  $n = 10$  mamy  $a = 102 = 6 \cdot 17$  oraz  $b = 1003 = 59 \cdot 17$ .

*A magnetar-powered X-ray transient as the aftermath of a binary neutron-star merger, Y. Xue i inni, Nature 568, 198–201 (2019).*  
([www.nature.com/articles/s41586-019-1079-5](http://www.nature.com/articles/s41586-019-1079-5))



**Rozwiązanie zadania M 1614.**

Zauważmy, że jeśli liczba  $k \neq 1$  raz pojawi się na górze stosu, to aby pojawiła się tam ponownie, wcześniej musi się tam znaleźć liczba większa od  $k$ .

W szczególności  $n$  pojawi się na górze co najwyżej raz. Jeśli to nastąpi, to  $n - 1$  pojawi się później co najwyżej raz, jeżeli nie, to  $n - 1$  również pojawi się w ogóle co najwyżej raz. Po ewentualnym wystąpieniu  $n - 1$  liczba  $n - 2$  pojawi się co najwyżej raz itd. To oznacza, że w pewnym momencie na górze musi pojawić się liczba 1.

## Niebo we wrześniu

Dziewiąty miesiąc roku jest kolejnym, w którym dnia szybko ubywa. Na początku września **Słońce** góruje wciąż bliżej zenitu niż horyzontu, przebywając na nieboskłonie przez ponad 13,5 godziny, lecz do jego końca wysokość ta zmniejsza się o około  $11^\circ$ , do mniej więcej  $36^\circ$ , a dzień skróci się poniżej 12 godzin. Słońce przetnie równik niebieski w drodze na południe, rozpoczynając na naszej półkuli Ziemi astronomiczną jesień 23 września o godzinie 9:50 naszego czasu. Jednak ze względu na refrakcję atmosferyczną faktyczna równonoc nastąpi u nas 2–3 dni później.

We wrześniu w dalszym ciągu będą niewidoczne planety typu ziemskiego. **Merkury i Mars** na początku

## Prosto z nieba: Narodziny magnetara

W sierpniu 2017 roku astronomowie „grawitacyjni” (skupieni w zespołach LIGO i Virgo) zaobserwowali pierwszą bezpośrednią detekcję fal grawitacyjnych emitowanych podczas połączenia się dwóch gwiazd neutronowych w układzie podwójnym. Wydarzenie to, oznaczone GW170817, było początkiem astronomii wieloaspektowej z udziałem detektorów fal grawitacyjnych, ponieważ falom grawitacyjnym towarzyszyły fale elektromagnetyczne, m.in. błysk gamma. Dokładna lokalizacja sygnału na niebie dostarczona przez LIGO i Virgo umożliwiła ponad 70 teleskopom obserwacje poświaty zdarzenia w świetle optycznym, promieniach rentgenowskich, radiowych i innych.

Z zarejestrowanych fal grawitacyjnych wiemy, że w wyniku połączenia gwiazd neutronowych powstał obiekt o masie około  $2,7 M_\odot$ . Niestety, detektory LIGO i Virgo nie były dostatecznie czułe, by zarejestrować, to co stało się bezpośrednio po zderzeniu. Nie wiadomo zatem, czy w efekcie powstała masywna gwiazda neutronowa, czy też lekka czarna dziura. Astronomowie zyskali jednak dowód, że ta podklasa błysków gamma (tzw. krótkie błyski) jest związana z układami podwójnymi gwiazd neutronowych. Od tego momentu zaczęto jeszcze uważniej poszukiwać tego typu sygnałów.

Okazuje się, że prawdziwe skarby można odnaleźć umiejętnie przeczesując dane archiwalne. Niedawna praca chińsko-amerykańskiego zespołu astronomów opisuje detekcję sygnału rentgenowskiego XT2, zaobserwowanego przez teleskop kosmiczny Chandra 22 marca 2015 roku. Błysk został znaleziony w tzw. głębokim południowym polu Chandra (*Chandra Deep Field South*), miejsca na niebie o mniejszej niż średnia gęstość wodoru neutralnego w kierunku patrzenia, co pozwala na dokładniejsze obserwacje rentgenowskie.

Sygnał, który jest związany z galaktyką oddaloną o 6,6 miliarda lat świetlnych (dla porównania, sygnał GW170817 zarejestrowano z odległości zaledwie 130 milionów lat świetlnych), ujawnia ekscytujące następstwo połączenia się gwiazd neutronowych: narodziny pojedynczej gwiazdy neutronowej z potężnym polem magnetycznym – magnetara.

Nowo narodzony i szybko wirujący magnetar na krótko rozblysnął i świecił w promieniach X przez około 30 minut. Następnie w miarę strat energii rotacyjnej emisja słabła przez kolejne 6,5 godziny, ostatecznie zanikając z widoku teleskopu Chandra. Takie zachowanie jest zgodne z modelami masywnej i obdarzonej dużym polem magnetycznym gwiazdy neutronowej. Zagadką pozostaje, jaką masę ma ten magnetar. Informacja ta ma istotne znaczenie dla modeli jądrowych bardzo gęstej materii.

XT2 leży na obrzeżach swojej galaktyki, co często obserwowane jest w przypadku krótkich błysków gamma. Oszacowana częstość występowania tego typu zjawisk jest zgodna z częstością wyliczoną w oparciu o obserwację GW170817.

*Michał BEJGER*

miesiąca przejdą przez koniunkcję górną ze Słońcem. Po niej Merkury przeniesie się na niebo wieczorne, dążąc do maksymalnej elongacji wschodniej pod koniec października, wynoszącej  $25^\circ$ . Niestety, niekorzystne nachylenie ekliptyki do zachodniego widnokregu spowoduje, że planeta zginie w blasku Słońca.

Druga z wymienionych planet przeniesie się na niebo poranne, gdzie nachylenie ekliptyki do widnokregu jest bardzo dobre. Ale tak, jak dużo czasu zajmuje Słońcu dogonienie Czerwonej Planety, tak samo wolno oddala się ona od Słońca po koniunkcji i pokaże się dopiero w drugiej połowie października.