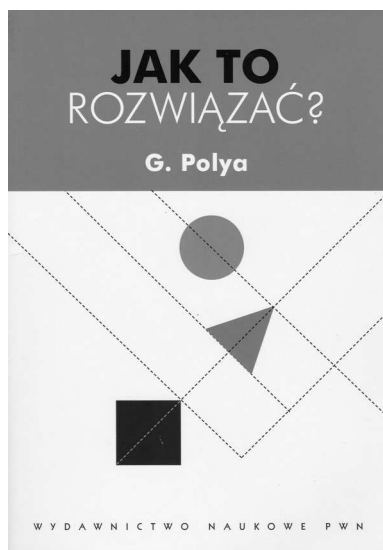


ponieważ wybuchy te są silniejsze, a czas trwania dłuższy, około 1500 s. Jasność wybuchów o krzywych blasku z podwójnym maksimum jest bliska jasności Eddingtona (jest to maksymalna jasność, jaką może mieć gwiazda, której atmosfera ani się nie zapada, ani nie ekspanduje), a więc ma miejsce znacząca ekspansja fotosfery gwiazdy neutronowej. Interpretacja powstawania rentgenowskiej krzywej blasku z podwójnym maksimum jest następująca. Ponieważ jasność podczas ekspansji jest stała, w trakcie ekspansji wraz ze wzrostem promienia maleje temperatura – aż spadnie do wartości, przy której zanika emisja rentgenowska. Później następuje faza kontrakcji – znów przy stałej jasności – a więc zmniejsza się promień, a temperatura rośnie do wielkości, w której znów może mieć miejsce emisja rentgenowska. Przypuszcza się, że wybuchów z ekspansją fotosfery można by było używać jako świec standardowych ze względu na znaną, stałą jasność podczas ekspansji.

Są też jeszcze superwybuchy, które w odróżnieniu od typowych wybuchów typu I trwają dłużej, mają większą jasność i zdarzają się rzadziej. Pierwszy superwybuch, pochodzący ze źródła 4U1735-44, został zaobserwowany przez zespół Cornelisse'a w 2000 roku. W chwili obecnej znamy superwybuchy z 6 źródeł:

4U1820-30, 4U1735-44, KS1731-26, 4U1636-53, Ser X-1, GX3+1. Widma superwybuchów mięknią z czasem, krzywe blasku wykazują mniej lub bardziej podobny do eksponencjalnego zanik, a w ich trakcie może mieć miejsce ekspansja fotosfery. Istnieją poszlaki wskazujące, że superwybuchy wpływają na powtarzalność „normalnych” wybuchów, tzn. sprawiają, że po superwybuchu normalny wybuch następuje później niż powinien. Podobnie jak w przypadku wybuchów typu I, tak i za superwybuchy odpowiedzialne jest termonuklearne palenie materii, z tym że nie wodoru czy helu, lecz węgla. Szczegółowy przebieg procesów nie jest jednak do końca znany. Niektórzy sugerują wręcz, że proces termonuklearnego palenia węgla w skorupie gwiazdy neutronowej nie jest możliwy.

Na tym jednak nie kończy się lista niewyjaśnionych zagadnień związanych z bersterami rentgenowskimi. Wielki postęp w naszym rozumieniu tych obiektów przyniosły obserwacje satelitów rentgenowskich Chandra i XMM-Newton. Jednak jak to zwykle w astronomii bywa, liczba powstałych przy tej okazji pytań znacznie przewyższyła liczbę odpowiedzi, jakie przyniosły te obserwacje. Berstery rentgenowskie mimo ponad 30 lat badań wciąż wydają się fascynujące i pełne niespodzianek.



## George Polya, *Jak to rozwiązać?*

Wznowienie klasycznej książki George'a Polya przypada na okres przygotowań do obowiązkowej matury z matematyki. Matura – jak i matematyka – polega na rozwiązywaniu zadań. Nazbyt często uczeń polskiej szkoły rozpoczyna tę czynność od postawienia kluczowego pytania: jaki wzór tu pasuje? Trudno się dziwić, że tak postrzegana matematyka nie budzi uczniowskiej sympatii, a efekty jej nauczania są dalekie od oczekiwań nauczających. Trudno też się dziwić, że w międzynarodowych testach młodzi Polacy nie najlepiej radzą sobie z zadaniami nietypowymi.

Swoje podejście Polya ujmuje w czterech zasadniczych punktach:

(1) Staraj się *zrozumieć* zadanie. (2) Znajdź związek między danymi i niewiadomymi. Możesz być zmuszony rozpatrywać zadania pomocnicze, jeżeli nie możesz znaleźć związku bezpośrednio. Powinieneś w końcu ułożyć pewien *plan* rozwiązywania zadania. (3) *Wykonaj* swój plan. (4) *Przestudiuj* otrzymane rozwiązanie.

Każdej z tych wskazówek towarzyszy lista pytań, jakie *warto* sobie stawiać, przystępując do jej realizacji. Mówiąc dosadnie, Autor powiada: jeśli masz rozwiązać zadanie – zacznij myśleć! I pokazuje, na czym takie myślenie polega. Pokazuje na licznych przykładach, jak może wyglądać analiza problemu, jak można krok po kroku, pytanie po pytaniu dochodzić do sensu zadania i w rezultacie do rozwiązania.

Chciałoby się, żeby tę książkę przeczytał każdy nauczający matematyki, niezależnie od poziomu. Chciałoby się, żeby ją przeczytał każdy licealista. Może jednak nie należy tak zawężać listy potencjalnych czytelników? W końcu nie ma powodu, żeby sposób myślenia proponowany przez Polę ograniczać do samej matematyki i samej szkoły. Myślenie jest naprawdę *trendy*!

W. B.

Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 2009