

## Patrz w niebo

Za pomocą nawet amatorskiego teleskopu, aczkolwiek przy zastosowaniu dość dużego powiększenia (i, oczywiście, filtru chroniącego oko – pamiętajmy o nim!) można stwierdzić, że powierzchnia Słońca cała pokryta jest jasnymi plamkami na nieco ciemniejszym tle. Obraz tych plamek zmienia się z godziny na godzinę. Jest to tzw. granulacja, czyli efekt konwekcji nieustannie odbywającej się w powierzchniowych warstwach Słońca. Jasne plamki to bańki gorącej materii wydostające się z wnętrza Słońca, a ciemniejsza siatka to obszary chłodniejszego gazu zapadającego się w głąb. Można podejrzewać, że takie „gotowanie się” materii zachodzi też na innych gwiazdach, przynajmniej na podobnych do Słońca, wydaje się jednak niemożliwe zaobserwowanie granulacji na gwiazdzie, której obraz nawet w największych teleskopach jest jedynie punktem. Rzeczywiście, argumentów za występowaniem granulacji gwiazdowej trzeba szukać metodami pośrednimi.

Kilka lat temu szwedzki astronom Dainis Dravins i duński Ake Nordlund szukali przejawów granulacji gwiazdowej poprzez jej możliwy wpływ na wygląd linii widmowych gwiazdy. Dominująca część promieniowania pochodzi – a w każdym razie tak można przypuszczać – z gorących baniek unoszących się w górę, a więc biegnących ku obserwatorowi, mniejsza część od chłodniejszego gazu oddalającego się od obserwatora. Większa część promieniowania gwiazdy będzie zatem lekko poniebieszczona, a mniejsza poczerwieniona wskutek zjawiska Dopplera. W rezultacie linia widmowa powinna być asymetryczna i przesunięta ku fioletowi. Przesunięcia te są niewielkie – prędkości wznoszącego się lub zapadającego gazu w fotosferach gwiazd wyrażają się, jak się okazało, setkami metrów na sekundę, są jednak mierzalne na widmach o wielkiej dyspersji. Oczywiście, w przypadku gwiazd nie można sobie pozwolić na zbyt wysokie dyspersje, bo np. gwiazda około 2 mag. daje okrągło licząc milion razy mniej światła niż jedna słoneczna granula. Niemniej jednak niezbędne pomiary zostały wykonane dla kilku najjaśniejszych gwiazd i powyższe rozumowanie zostało potwierdzone.

Ale może to dowodzić jedynie obecności granulacji i umożliwić oszacowanie prędkości ruchów konwektywnych, nic jednak nie mówi o skali zjawiska, tzn. jak wielkie są granule (na Słońcu są one rzędu 1000 km). Dlatego w drugim etapie pracy Dravins i Nordlund modelowali atmosfery gwiazd i ruchy w nich przy danych wyjściowych uzyskanych z obserwacji. Wynikiem obliczeń były m.in. profile linii widmowych. Okazały się one bardzo dobrze zgodne z obserwacjami, a niejako przy okazji otrzymano przykładowe obrazy granulacji, jakby gwiazdy te oglądało się z bliska. Widzimy je na okładce.

Tomasz KWAST

## Regulamin Konkursu Uczniowskich Prac z Matematyki

1. Konkurs organizowany jest corocznie przez Zarząd Główny Polskiego Towarzystwa Matematycznego i Redakcję miesięcznika *Delta*, przy poparciu Ministerstwa Edukacji Narodowej.
2. W konkursie mogą brać udział uczniowie wszystkich typów szkół.
3. Konkurs składa się z eliminacji i finału.
4. W eliminacjach bierze udział uczeń, który w terminie do dnia 1 maja prześle pod adresem Redakcji *Delt*y jeden egzemplarz swojej pracy matematycznej. Do pracy należy dołączyć następujące informacje: adres prywatny autora, klasa, nazwa i adres szkoły, imię, nazwisko i adres nauczyciela – opiekuna pracy.
5. Praca powinna zawierać samodzielny wkład ucznia i pełną informację o źródłach, z których korzystał jej autor. Prace czysto kompilacyjne nie będą dopuszczone do finału konkursu.
6. Prace nadesłane na eliminacje zostaną ocenione przez Komisję Konkursu i kompetentnych recenzentów. Te spośród prac, które spełniają warunki konkursu, zostaną przedstawione Jury Konkursu. Jury zakwalifikuje najlepsze prace do finału, który odbędzie się w trakcie dorocznej Sesji Naukowej Polskiego Towarzystwa Matematycznego.

7. Zawiadomienia o zakwalifikowaniu do finału zostaną przesłane autorom prac oraz nauczycielom – opiekunom prac przed końcem roku szkolnego.
8. Finałiści i nauczyciele opiekujący się ich pracami otrzymują od Zarządu Głównego PTM zaproszenie do udziału w Sesji na koszt Towarzystwa.
9. Finał polega na wygłoszeniu (nie na odczytaniu) przez ucznia, podczas specjalnego otwartego posiedzenia Sesji, referatu (trwającego nie dłużej niż 15 minut) i wzięciu udziału w dyskusji na temat, któremu poświęcona była praca.
10. Rezultaty finału oceni Jury Konkursu. Jury będzie brało pod uwagę, oprócz merytorycznej wartości pracy, również samodzielność i oryginalność ujęcia tematu oraz przebieg referatu i dyskusji. Jury przyznaje medale: złoty, srebrny i brązowy, wyróżnienia oraz nagrody pieniężne ufundowane przez Ministerstwo Edukacji Narodowej.
11. Ogłoszenie wyników finału następuje w trakcie Walnego Zgromadzenia Polskiego Towarzystwa Matematycznego. Medale wręcza Prezes Towarzystwa. Wszyscy uczestnicy finału otrzymują dyplomy.
12. Wyniki konkursu i skrót zwycięskiej pracy będą opublikowane w miesięczniku *Delta*.
13. Komisję Konkursu oraz Jury Konkursu powołuje Zarząd Główny PTM na wniosek Komitetu Redakcyjnego *Delt*y.