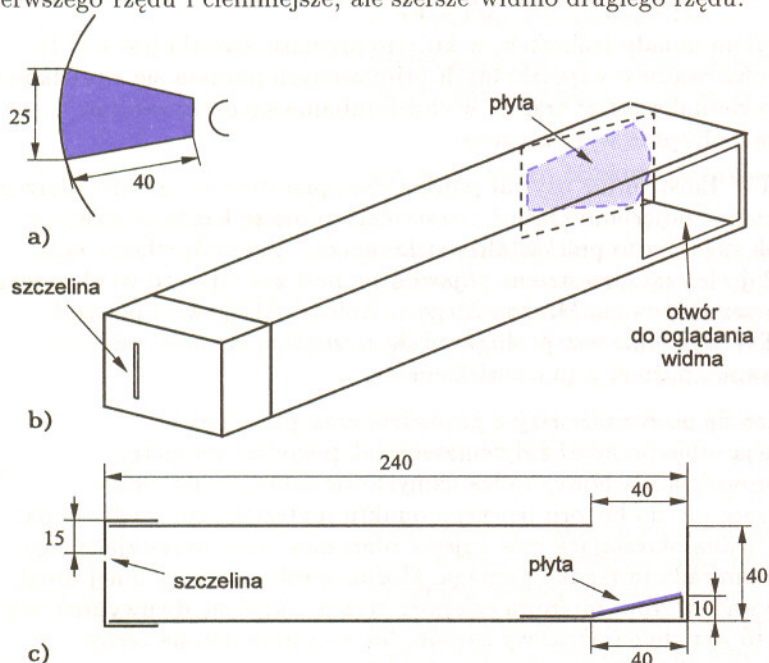


Spektroskop za złotówkę

Płyta kompaktowa działa jak siatka dyfrakcyjna. Gołym okiem widać na niej „tęcze” powstające w świetle odbitym.

Bardzo łatwo zrobić sobie z takiej płyty spektroskop. Wystarczy wyciąć z niej piłką do metalu cząstkę (rys. a) i umieścić ją w pudełku wykonanym z cienkiej tekturki lub grubego czarnego kartonu, tak jak to przedstawiają rysunki b i c. Pudełko sklejemy lub spinamy zszywaczem. Kawalek płyty przylepimy do podłoża – za brzeżki! – cienkimi paseczkami taśmy klejącej. Szczelinę – na przykład o szerokości 0,5 mm – można wyciąć w tekturce żyletką lub ostrym nożem. Wygodnie umieścić ją na dodatkowej pokrywie – w ten sposób można wykonać kilka wymiennych szczelin o różnych szerokościach (rys. b). Jeżeli zachować w przybliżeniu wymiary przedstawione w milimetrach na rysunku c, przez otwór będzie można oglądać dwa widma: jaśniejsze, mniej rozciągnięte widmo pierwszego rzędu i ciemniejsze, ale szersze widmo drugiego rzędu.



Ponieważ przeceniona płyta kompaktowa kosztuje poniżej 10 złotych, a można z niej zrobić 10 takich spektroskopów, pojedynczy egzemplarz kosztowałby właśnie około jednej złotówki. Stąd – może nie do końca uczciwy – tytuł.

W warunkach domowych można za pomocą naszego spektroskopu przeprowadzić następujące badania:

1. Obejrzeć widmo ciągłe żarówki. Najwygodniej użyć żarówki matowej albo patrzeć na żarówkę zwykłą przez torebkę foliową – aby rozmazać obraz włókna.
2. Obejrzeć widmo Słońca – także patrząc na nie przez folię plastikową. W widmie drugiego rzędu widać ślady prążków Fraunhofera.
3. Obejrzeć widmo liniowe świetlówki.
4. Zbadać absorpcję kolorowych celofanów. Jako źródła użyjemy matowej żarówki, a badane próbki umieszczając będziemy przed szczeliną przyrządu. Można przy tym zasłaniać tylko połowę szczeliny, aby móc porównać widmo światła przechodzącego przez absorber z widmem odniesienia.

Nasz spektroskop jest, niestety, dość ciemny i nie nadaje się do oglądania widma neonówki czy typowych szkolnych rurek Geisslera.

Jerzy GINTER

centralny najprawdopodobniej nie mógłby przekształcić się w gwiazdę). Jak za chwilę zobaczymy, dla obserwatora zewnętrznego jest to także etap bardzo malowniczy.

W wielu (prawdopodobnie we wszystkich) przypadkach wpływ masy z dysku prowadzi do uformowania się dwóch wąskich (skolimowanych) strug gazu, które ciągle jeszcze nie mają polskiej nazwy i które chcąc nie chcąc musimy za literaturą fachową nazywać dżetami (ang. *jets*). Najwyraźniej widać to w układzie protoplanetarnym oznaczonym symbolem HH30 (fot. na przedniej okładce). Dzięki jego obserwacjom wiadomo, iż dżety powstają w wewnętrznych częściach dysków, blisko obiektu centralnego. Na ile blisko – tego na razie nie wiemy; w układzie HH30 na pewno bliżej niż 15 j.a. Wiadomo również, że mechanizm zasilający dżety nie przez cały czas pracuje z jednakową wydajnością; zamiast ciągłej strugi materii (lub na jej tle) obserwujemy bowiem szereg mgławicowatych tworów nazywanych w fachowej literaturze węzłami (ang. *knots*).

Najjaśniejsze węzły niektórych ze znanych dziś dżetów zostały zaobserwowane już prawie pół wieku temu przez George'a Herbiga i Guillermo Haro i otrzymały nazwę obiektów Herbiga-Haro (w skrócie – obiektów HH). Wówczas nie zdawano sobie jednak sprawy ani z istnienia dżetów, ani nawet z tego, że obiekty HH są ściśle związane z młodymi gwiazdami. Tradycyjne nazwy węzłów bywają dziś rozciągane na całe dżety, a nawet, jak w przypadku HH30, na całe układy protoplanetarne.

Porównując zdjęcia wykonane w odstępie co najmniej kilku miesięcy można zaobserwować przemieszczanie się węzłów. Stąd oraz z obserwacji spektroskopowych wiadomo, iż gaz płynący w dżecie oddala się od centrum dysku z prędkościami dochodzącymi do paruset km/s (bliskimi prędkości ucieczki z powierzchni obiektu centralnego). Dzięki takim prędkościom dżety i stowarzyszone z nimi łańcuszki węzłów – obiektów Herbiga-Haro – osiągają bardzo duże odległości od centrów swych macierzystych dysków (do 9 lat świetlnych w przypadku dżetu HH11; przypomnijmy, iż jest to kilkaset razy więcej niż promień dużego dysku protoplanetarnego). Niestety, ciągle jeszcze nie wiemy, co rozpędza dżety do tak dużych prędkości ani co sprawia, iż są one tak wąskie. Najprawdopodobniej w obu przypadkach istotną rolę odgrywają pola magnetyczne. Obserwacje dżetów, w których widać więcej szczegółów niż w HH30 (np. HH34 i HH47 pokazanych na fotografiach na okładce), pozwalają jednak już dzisiaj na zidentyfikowanie takich cech przepływu gazu, które w niedalekiej perspektywie mogą pomóc w rozwiązaniu obu zagadek.