

Rozwiązanie problemu (Odbicie Macha). Naddźwiękowy strumień gazu wpływający do obszaru o wyższym ciśnieniu zachowuje się tak, jak gdyby płynął kanałem o ściankach nachylnych do wewnątrz. W miejscu załamania granicy strumienia powstają skośne fale uderzeniowe. Fale te bądź przetną się na osi strumienia (mała różnica ciśnień między obszarem otaczającym i strumieniem), bądź też w pobliżu osi strumienia wytworzą falę Macha (różnica ciśnień większa).

Jeżeli w osi strumienia umieścimy płaską, sztywną ściankę, przypadek pierwszy okaże się identyczny z regularnym odbiciem fali od tej ścianki. Przypadek drugi będzie natomiast odbiciem nieregularnym.

12 września wieczorem Jowisz zostanie zakryty przez Księżyc. Zjawisko to będzie widoczne w całej Polsce. Rysunek obok przedstawia Jowisza tuż przy tarczy Księżyca, na kilka minut przed zakryciem. Moment zjawiska jest inny dla różnych rejonów kraju, w Warszawie nastąpi ono o godz. 20^h43^m czasu letniego. Księżyc będzie w fazie bliskiej I kwadry, a moment zniknięcia Jowisza za ciemnym brzegiem naszego satelity będzie dobrze widoczny, o ile pogoda dopisze. Niestety, nastąpi to przy niskim położeniu Księżyca nad horyzontem (4°–6°) i nie będzie można oglądać już odkrycia planety (przy jasnym brzegu Księżyca, który będzie już pod horyzontem).

Zakrycia planet przez Księżyc, widoczne z terenu Polski, są zjawiskami rzadkimi — zdarzają się co kilka, a nawet co kilkanaście lat. Obecny rok jest pod tym względem wyjątkowy: w Polsce są widoczne aż trzy zakrycia Jowisza przez Księżyc (poprzednie miały miejsce 6 marca i 26 maja). Zakrycia planet i podobne zjawiska — zakrycia gwiazd przez Księżyc — wzbudzają zawsze duże zainteresowanie wśród obserwatorów, a także wśród rzeszy miłośników astronomii. W Polsce regularne obserwacje tego typu prowadzą członkowie Polskiego Towarzystwa Miłośników Astronomii.

Czym powodowane jest zainteresowanie tym obserwowanym od początków astronomii zjawiskiem? Otóż, obserwacje tego typu ciągle przynoszą nam informacje na temat:

- 1) tzw. profilu Księżyca, tzn. kształtu globu księżycowego, wysokości gór na jego powierzchni, ich położenia itd;
- 2) orbity naszego satelity; orbita ta, najlepiej znana ze wszystkich orbit, jest wyjątkowo w szczegółach skomplikowana. Dziesiątki drobnych poprawek (m.in. wpływ Słońca, perturbacje od innych planet, efekty relatywistyczne, precesja) wymagają dokładnego określenia;
- 3) średnic planet, ich księżyców i gwiazd. W przypadku gwiazd wykorzystuje się tu obraz dyfrakcyjny, który tworzy się na krawędzi Księżyca. Odstępstwa tego obrazu od obrazu źródła punktowego pozwalają na wyznaczenie średnic gwiazd rozmiarów 10⁻³ sekundy łuku;
- 4) rozkładu jasności na powierzchni gwiazd i ich ewentualnej podwójności;
- 5) istnienia i struktury pierścieni wokół planet itd.

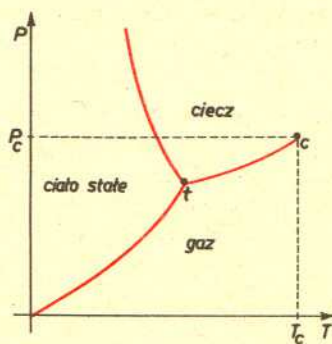
Zjawiskiem podobnego typu są zakrycia gwiazd przez planety i planetoidy. Są to zjawiska wyjątkowo rzadkie dla danego punktu obserwacji. Pas zakrycia (pas na powierzchni Ziemi, z którego widać zakrycie) ma taką szerokość, jak zakrywająca planeta. W przypadku planetoid może on mieć szerokość paru kilometrów. Z obserwacji tych można również uzyskać wiele informacji m.in. o kształcie planetoid (czasem bardzo dziwnym, jak się okazuje), ich ewentualnej podwójności (też odkryto takiego dziwoląga).

Roman FANGOR i Tomasz CHLEBOWSKI

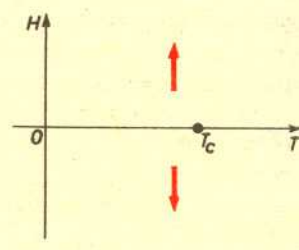
Zjawiska krytyczne, czyli co się dzieje w pobliżu punktu krytycznego

Dr Marek NAPIÓRKOWSKI

Zanim odpowiemy na postawione w tytule pytanie, przypomnijmy przebieg wykresu fazowego typowej substancji, np. dwutlenku węgla. Wykres taki (w zmiennych ciśnienie (p) i temperatura (T)) przedstawiony jest na rysunku 1. Krzywe pokazane na wykresie są krzywymi współistnienia dwóch spośród trzech różnych stanów skupienia (faz), w jakich dwutlenek węgla może występować. Spotykają się one w jednym punkcie, tzw. *punkcie potrójnym* (t), w którym współistnieją wszystkie trzy fazy. Innym charakterystycznym punktem wykresu jest tzw. *punkt krytyczny* (c), w którym kończy się krzywa współistnienia fazy ciekłej i gazowej. Dla temperatur wyższych od temperatury krytycznej (dla dwutlenku węgla $T_c = 304,2$ K, $p_c = 72,8$ atm) nie ma sensu rozróżnianie fazy gazowej i fazy ciekłej. Tę jedyną fazę występującą dla $T > T_c$ określa się często mianem *fazy płynnej*.



Rys. 1



Rys. 2

Dzięki temu, że istnieje punkt krytyczny, z fazy gazowej można przejść do fazy ciekłej w sposób ciągły, tj. nie przecinając krzywej współistnienia tych faz. Oznacza to, że tak naprawdę między ciekłą i gazem nie ma wielkiej różnicy.

Rozważmy teraz diagram fazowy dla zupełnie innej substancji; dla ciała o właściwościach magnetycznych. Jako przykład weźmy trójbromek chromu (CrBr_3), który jest ferromagnetykiem. Ograniczymy się teraz do fazy stałej, w której CrBr_3 zmienia swe własności magnetyczne w zależności od warunków zewnętrznych. W tym też sensie będziemy mówić o diagramie fazowym. Jest on przedstawiony na rysunku 2. Na wykresie zaznaczony został punkt krytyczny, w którym, podobnie jak to było w poprzednim przykładzie, zanika różnica między fazami. O tym, jakie to są fazy — za chwilę. Zbudujmy najpierw prosty mikroskopowy model ferromagnetyka.