

H ₂	wodór
OH	hydroksyl
SiO	tlenek krzemu
SiS	siarczek krzemu
NS	siarczek azotu
SO	tlenek siarki
CH	metylidyn
CH ⁺	jon metyldynowy
CN	cyjan
CO	tlenek węgla
CS	siarczek węgla
H ₂ O	woda
N ₂ H ⁺	jon dwuazotku wodoru
H ₂ S	siarkowodor
SO ₂	dwutlenek siarki
CCH	etynal
HCN	cyjanowodor
HNC	izocyjanowodor
HCO ⁺	jon formylu
HCO	formyl
OCS	siarczek karbonylu
NH ₃	amoniak
C ₂ H ₂	acetylen
C ₂ N	cyjanoetylen
H ₂ CO	formaldehyd
HNCO	kwas izocyjanowy
H ₂ CS	tioaldehyd mrówkowy
H ₂ CNH	metylenoamina
H ₂ NCN	cyjanamid
HCOOH	kwas mrówkowy
HC ₂ N	cyjanoacetylen
CH ₃ OH	alkohol metylowy
CH ₃ CN	cyjanek metylu (acetonitryl)
HCONH ₂	formamid
CH ₃ NH ₂	metyloamina
CH ₃ C ₂ H	metyloacetylen
HCOCH ₃	aldehid octowy
H ₂ CCHCN	cyjanek winylu (akrylonitryl)
HC ₃ N	cyjanodwuacetylen
HCOOCH ₃	mrówczan metylu
(CH ₃) ₂ O	eter dwumetylowy
C ₂ H ₅ OH	alkohol etylowy
C ₄ H ₃ N	metylocyjanoacetylen



Patrz w niebo

Kiedy dwa miesiące temu pisałem o tym, „co widać między gwiazdami”, dokonałem dość istotnego uproszczenia, które polegało na założeniu, że przestrzeń międzygwiazdowa w Galaktyce jest praktycznie pusta. Jak dobrze wiadomo, założenie to jest nieprawdziwe, co łatwo zauważyć obserwując mgławice gazowe i pyłowe jasno świecące w niektórych okolicach nieba.

Analiza widmowa światła niektórych z takich mgławic napotkała niespodziewane trudności. Wielu linii nie udało się zinterpretować jako normalnej emisji (lub absorpcji) atomów. Trzeba było szukać innych niż atomy źródeł promieniowania monochromatycznego. I tu okazało się, że w zimniejszych mgławicach często świecą mniej lub bardziej skomplikowane cząsteczki, przeważnie organiczne. Tabelka obok podaje kilkadziesiąt najlepiej znanych związków odkrytych w przestrzeni międzygwiazdowej. Nie wszystkie one emitują (lub absorbują) promieniowanie w okolicach zakresu widzialnego. Często odkrywamy je dzięki obserwacjom radiowym, najczęściej mikrofalowym. Związane jest to z faktem, że emisja fotonu przez cząsteczkę może być nie tylko związana z przejściem elektronu na niższą orbitę; możliwe są trzy inne mechanizmy:

- zmiana kształtu chmury elektronów cząsteczki,
- zmiana częstości drgań atomów cząsteczki,
- zmiana prędkości rotacji cząsteczki.

Wszystkie te procesy powodują wysłanie fotonu o konkretnej, ale trudnej do obliczenia energii. Przyjrzenie się tabelce prowadzi do stwierdzenia, że nie jest prawdą, iż obserwujemy wszystkie najprostsze związki. Mimo wielu prób nie udało się dotychczas odkryć np. tlenku azotu — cząsteczki jedynie dwuatomowej. Nie stwierdzono także obecności ani jednego związku pierścieniowego. Jednak wiele niezidentyfikowanych linii widmowych pozwala sądzić, że mała gałąź astronomii — kosmochemia — rozwinie się w potężny konar wiedzy.

mgr Tomasz CHLEBOWSKI

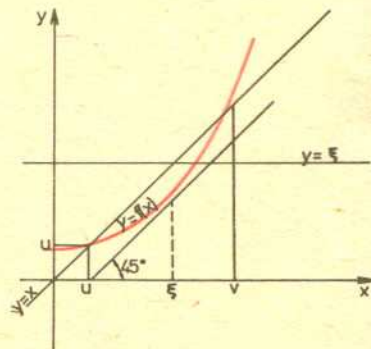
Klub 44

Liga zadaniowa Wydziału Matematyki, Informatyki i Mechaniki Uniwersytetu Warszawskiego i Redakcji „Deltę”

Redaguje dr Marcin E. KUCZMA

Rozwiązania zadań z numeru 1/82

13. Badany ciąg wyraża się wzorem rekurencyjnym $x_{n+1} = f(x_n)$, gdzie $x_1 = a$, $f(x) = a^x$. Jeżeli istnieje granica $\lim x_n$, to musi ona być punktem stałym funkcji f , tzn. musi spełniać równanie $f(x) = x$. Na odwrót, jeśli punkty stałe istnieją — oznaczmy je przez u, v (patrz rysunek; punktów stałych nie może być więcej niż dwa; przyjmujemy, że $u < v$) — to dla x z przedziału $0 \leq x < u$ mamy $x < f(x) < u$, zatem ciąg $\{x_n\}$ jest rosnący i ograniczony, więc zbieżny. Niech teraz ξ oznacza rozwiązanie równania $f'(x) = 1$ (istnieje ono dla każdej wartości a i jest jedyne, równé $\xi = -\ln \ln a / \ln a$; przy tym $f(\xi) = 1 / \ln a$). Pozostaje zauważyć, że funkcja f ma punkty stałe wtedy i tylko wtedy, gdy $f(\xi) \leq \xi$ (rysunek), czyli gdy $1 \leq -\ln \ln a$, lub równoważnie, gdy $a \leq e^{1/e}$. Jest to warunek konieczny, i dostateczny zbieżności ciągu $\{x_n\}$.



14. We wzorze Herona, wyrażającym pole S trójkąta przez długości jego boków a_1, a_2, a_3 podstawiamy $a_1 = 2S/h_1$ (gdzie h_1 jest długością wysokości opuszczonej na bok a_1). Po prostych przekształceniach dostajemy $S = h_1^2 h_2^2 h_3^2 ((h_1 h_2 + h_2 h_3 + h_3 h_1) (-h_1 h_2 + h_2 h_3 + h_3 h_1) (h_1 h_2 - h_2 h_3 + h_3 h_1) (h_1 h_2 + h_2 h_3 - h_3 h_1))^{-1/2}$.

