

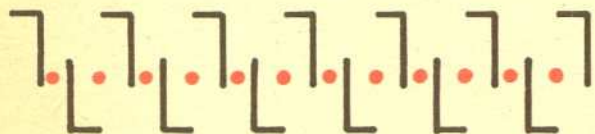
# 5 mała delta

Napiszmy (narysujmy) szlaczek złożony z samych liter L.

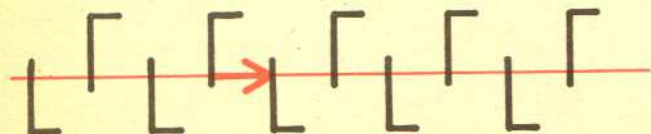


I zapytajmy, jak można przemieścić ten szlaczek (zakładamy, że jest on z obu stron nieskończenie długi), by nikt nie zauważył zmiany. Odpowiedź jest prosta. Dobre przemieszczenia to przesunięcia w prawo lub w lewo o całkowitą wielokrotność odstępów między literami.

Czy są szlaczki, dla których można to zrobić na więcej sposobów? Oczywiście. Na przykład szlaczek złożony z pisanych prosto i do góry nogami liter L może pozwalać również na obracanie o  $180^\circ$  względem „środków” między literami.



A jeśli go napisać inaczej — to ma symetrię względem „środkowej” prostej z równoczesnym równoległym przesunięciem (nazywa się to symetria z poślizgiem).

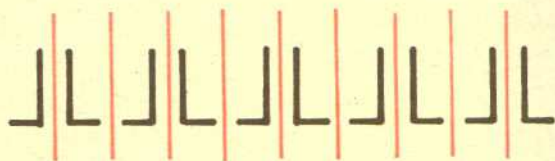


## Szlaczki z liter

Kombinując oba szlaczki otrzymujemy szlaczek, który ma dużo osi symetrii i dużo środków symetrii.



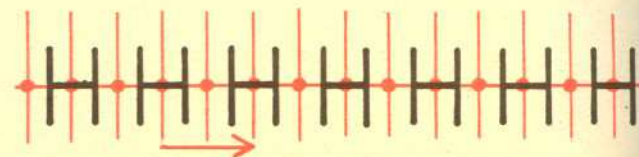
Od razu wpadamy na następnny pomysł — dużo osi i żadnego środka.



Prosty szlaczek z liter D poddaje się symetrii z poślizgiem, ale można też wykonać tylko samą symetrię albo tylko samo przesunięcie.



Na koniec szlaczek z liter H dopuszcza wszystkie omówione możliwości.



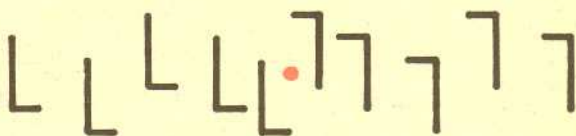
Dlaczego „na koniec”? Dlatego, że innych możliwości (niż któraś z wymienionych) dla przesuwalnego szlaczka nie ma. Mówi się fachowo, że są to wszystkie jednowymiarowe grupy krystalograficzne.

Spróbujcie stwierdzić, która z tych grup odpowiada szlaczкови z liter **A**, która **B** itd.

Są oczywiście szlaczki nieprzesuwalne, a mimo to dające się poruszyć bez zmiany wyglądu szlaczka. Jest ich cztery rodzaje. Obok przykłady.

Odpowiednie ruchy to: jedna symetria osiowa zamieniająca strony albo zamieniająca górę i dół, jedna symetria środkowa albo też wszystko jednocześnie.

Małą Deltę przygotował Marek KORDOS



## Voyager 2 osiągnął Urana

W końcu stycznia 1986 r. Voyager 2 zbliżył się do Urana. Jego misja zakończyła się pełnym sukcesem — telewizyjne obrazy planety i jej satelitów oraz wyniki pomiarów zostały przesłane na Ziemię. Wiemy o tym na razie tylko z prasy codziennej, a na szczegóły naukowe trzeba będzie jeszcze poczekać.

Uran, siódma planeta Układu Słonecznego, obiega Słońce w odległości 19,3 j. a. (1 j.a. = 150 mln km), ma układ słabych pierścieni w płaszczyźnie równika oraz pięć dużych satelitów — około dziesięciu mniejszych odkrył właśnie Voyager 2. Promień równikowy Urana wynosi 25 400 km. Jego jasność na niebie pozwala w zasadzie zauważyć go gołym okiem, jednak odkryty został dopiero w 1781 r. przez Williama Herschela. Uran jest planetą typu Jowisza, jednak żadne obserwacje naziemne ani nawet balonowe, prowadzone z wysokich warstw atmosfery, nie wykazały istnienia jakichkolwiek „pasów” chmur tak wyraźnie prezentujących się na Jowiszu czy nawet na Saturnie.

Voyager 2 wystartował z Ziemi 20 sierpnia 1977 r. Jowisza osiągnął 9 lipca 1979 r., a Saturna 25 sierpnia 1981 r. Voyager 2 wyposażony jest w kamery telewizyjne, fotopolarymetr, spektrometry podczerwieni i nadfioletu, magnetometr, miernik gęstości plazmy i promieniowania kosmicznego. Pierwszy obraz Urana został przekazany na Ziemię 15 lipca 1985 r. Sonda znajdowała się wtedy w odległości 246 mln km od planety. Z takiej odległości kamera była zdolna rozróżnić szczegóły o rozmiarach 4000 km — nadal jednak żadnych szczegółów nie zaobserwowano. Zbliżenie Voyagera 2 do Urana nastąpiło w sytuacji, gdy oświetlona przez Słońce była północna lub południowa półkula planety; nie warto rozstrzygać która formalnie, ponieważ oś obrotu Urana leży praktycznie w płaszczyźnie jego orbity. W każdym razie w styczniu 1986 r. oś obrotu planety skierowana była dość dokładnie w Słońce. Sonda zbliżyła się do planety oczywiście od strony oświetlonej i według planów miała przelecieć w odległości 107 000 km od centrum planety. Niejako przy okazji obserwowane były satelity Urana, przy czym np. do Mirandy sonda miała zbliżyć się na 29 000 km. Na powierzchni tego satelity miały być wtedy rozróżnialne szczegóły o rozmiarach rzędu pół kilometra.

Prawdopodobnie za kilka miesięcy pojawią się publikacje omawiające wyniki obserwacji Urana przez Voyagera 2. Przedstawimy je w skrócie w *Delcie*. Ponadto zbliżenie do Urana nie jest końcem działalności sondy. Przewiduje się, że w sierpniu 1989 r. zbliży się ona do Neptuna i jego największego satelity, Trytona. Poczekajmy i na to.