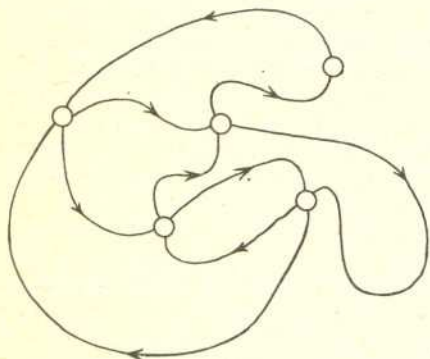
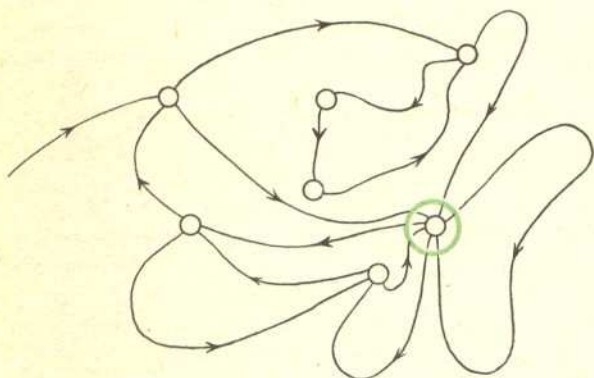


S mała delta



O FIGURACH JEDNOBIEŻNYCH I LEKSYKOGRAFICZNYM UPORZĄDKOWANIU

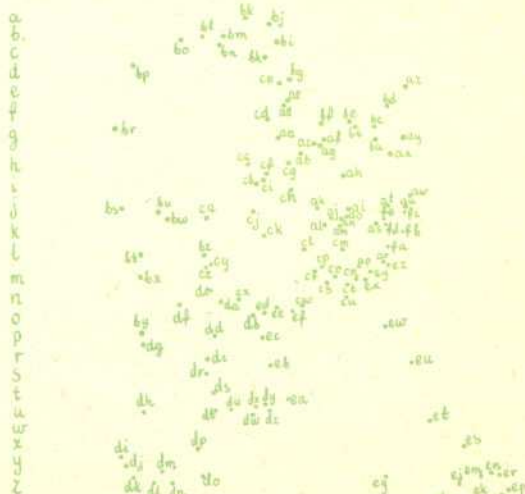
Tropimy rysia

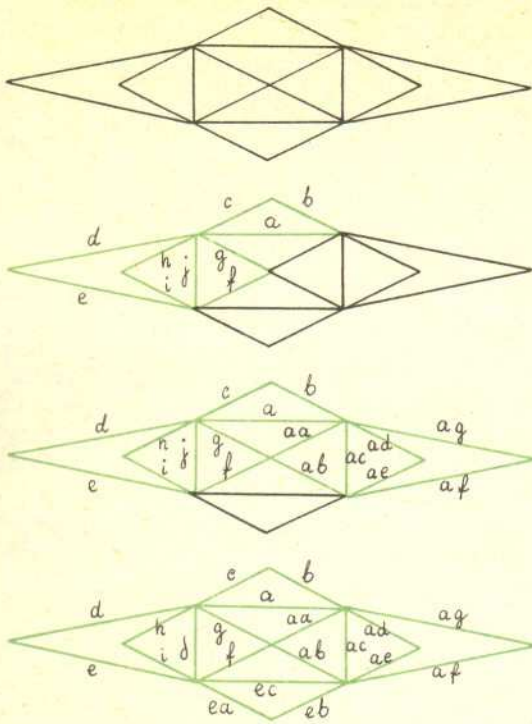
W lesie, na świeżo spadłym śniegu odcisnął swoje tropy ryś, który chodził nocą od drzewa do drzewa. Na rysunku zamiast tropów mamy strzałki. Grube kropki to drzewa. Czy można ustalić, na którym drzewie schował się ryś? Zwróćmy uwagę na drzewo otoczone zieloną obwódką. Prowadzą do niego 4 strzałki, a odchodzą tylko 3. Ryś przyszedł tu czterokrotnie, natomiast tylko 3 razy odszedł. Jasne więc, że siedzi on na tym właśnie drzewie. Łatwo sprawdzić, że do pozostałych drzew przyszedł tyle samo razy, ile razy od nich odszedł.

A oto inna sytuacja. Tym razem, jak łatwo sprawdzić, ryś rozpoczął spacer schodząc z tego drzewa, do którego po dłuższej wędrówce wrócił z powrotem. Nie ma sposobu, żeby ustalić, na którym drzewie teraz siedzi. Można zacząć od dowolnego drzewa i wykreślić jeden z możliwych wariantów takiej wędrówki. Jedno jest pewne. Skończymy spacer tam, skąd rozpoczęliśmy. Tropienie rysia to dobry wstęp do popularnych zadań o jednokrotnym obieganiu wszystkich krawędzi danej figury, bez odrywania ołówka od papieru. Pokażemy, jak rozwiązywać takie zadania w sytuacjach, kiedy rozwiązanie istnieje. Metoda, którą opiszemy, pochodzi od szwajcarskiego matematyka Eulera (czyt. *Ojlera*).

Porządek leksykograficzny

Porządek leksykograficzny to sposób porządkowania stosowany w leksykonach, słownikach i encyklopediach. Gdy porządkujemy wyrazy mówimy po prostu o porządku alfabetycznym. Porządek taki ma ciekawą własność. Między dowolne dwa słowa wstawić możemy trzecie (nie przejmując się, czy napisane przez nas słowo ma jakiś sens, czy nie). Przykładowo: między słowa *kram* i *krán* wstawiamy *krámarza*, między *sport* i *sportowca* wstawiamy na przykład *sportoablęx* (nic nie szkodzi, że nie ma to sensu, chodzi o zasadę).



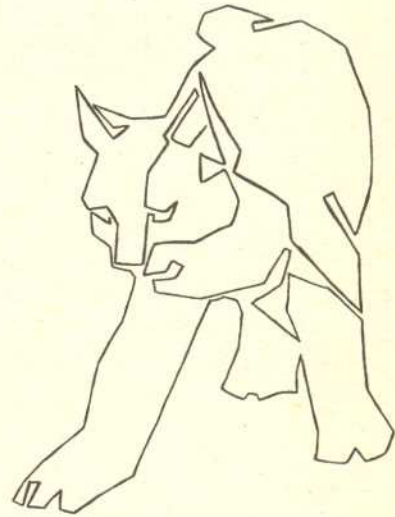
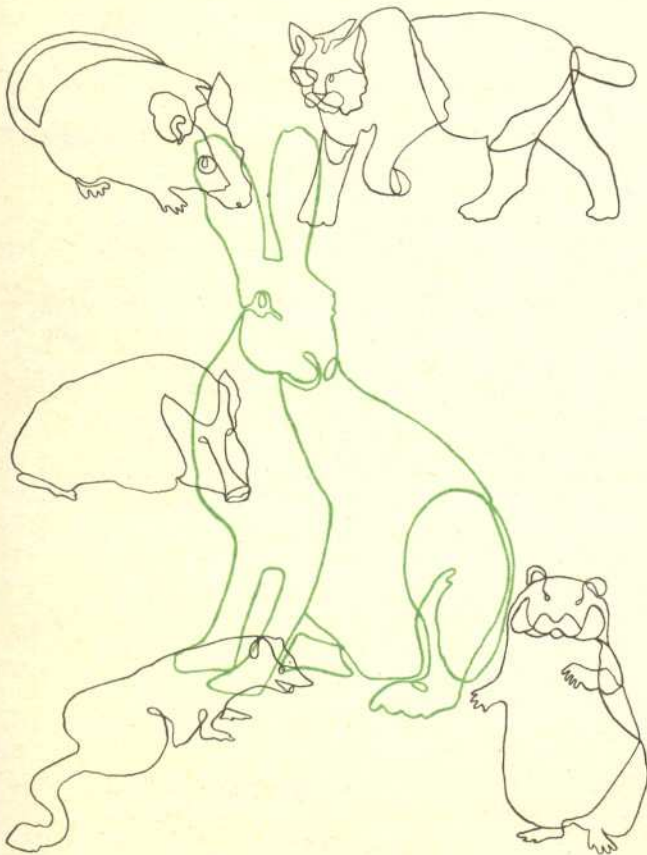


Uporządkujemy teraz krawędzie figury przedstawionej na rysunku. Zaczynamy spacer od dowolnego wierzchołka i każdą kolejną krawędź oznaczamy kolejną literą alfabetu. Po krawędziach już oznaczonych drugi raz spacerować nie wolno. Spacerujemy tak długo, dopóki jest to możliwe. Nie obešliśmy wszystkich krawędzi? Nic nie szkodzi. Zaraz się poprawimy. Oto wolna krawędź jest przy wierzchołku, do którego prowadzi krawędź a . Z tego wierzchołka rozpoczynamy inny spacer, oznaczając kolejno przebyte krawędzie słowami: aa , ab , ac itd. Jeszcze nie obešliśmy wszystkich krawędzi? Też nie szkodzi, będziemy rozpoczynać dalsze spacery aż do skutku.

No nareszcie. Wyczerpaliśmy wszystkie krawędzie oznaczając je odpowiednimi słowami. Uporządkujmy te słowa alfabetycznie — i mamy jednokrotny obieg naszej figury.

Zanalizujmy całą rzecz teoretycznie. Wierzchołek figury nazwiemy parzystym, gdy przylega do tego wierzchołka parzysta ilość krawędzi. W przeciwnym razie nazwiemy wierzchołek wierzchołkiem nieparzystym. Jeśli obieg figury jest możliwy, to tylko dwa wierzchołki mogą być nieparzyste: ten, w którym zaczęliśmy spacer i ten, w którym spacer skończyliśmy (dlaczego? Przypomnijcie sobie tropienie rysia).

Możliwa jest także sytuacja, gdy wszystkie wierzchołki są parzyste. Można wtedy rozpoczynać spacer w którymkolwiek wierzchołku. Kiedy są dwa wierzchołki nieparzyste, rozpoczynać należy w jednym z nich. Nie ma figury z jednym tylko wierzchołkiem nieparzystym (dlaczego? Zajrzyjcie do poprzedniego numeru małej Delt). Jeśli figura ma więcej niż dwa wierzchołki nieparzyste, jednokrotny obieg wszystkich jej krawędzi jest niemożliwy.



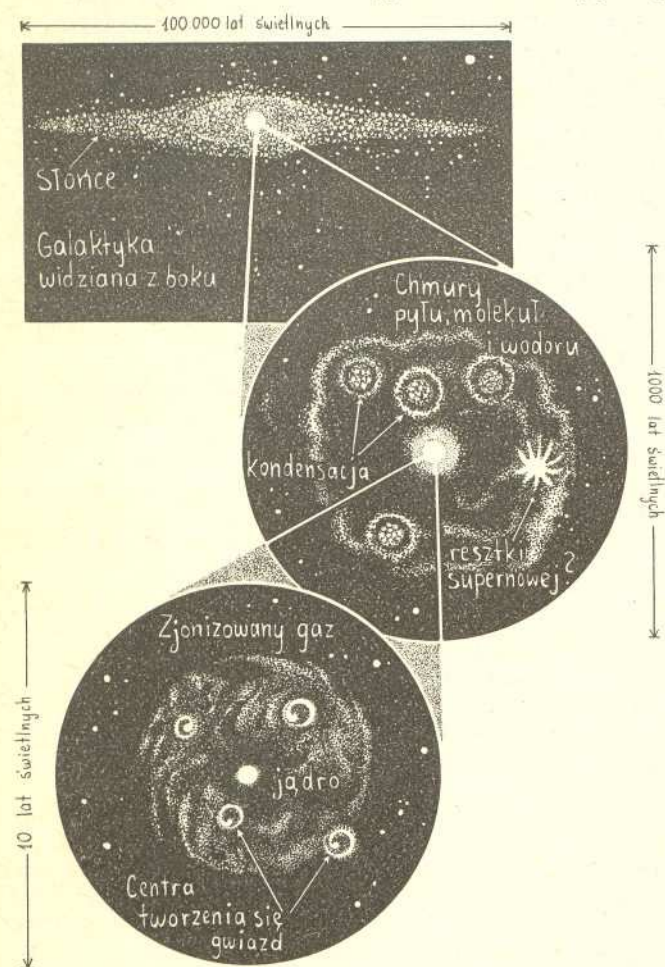
Zadanie 1. Które z narysowanych figur są jednobieżne, a które nie? Narysujcie te, które są jednobieżne, jednym pociągnięciem ołówka.

Zadanie 2. Przeczytajcie jeszcze raz cały artykuł i spróbujcie udowodnić, że figura, która ma co najwyżej dwa wierzchołki nieparzyste, jest jednobieżna.

Tajemnicze centrum Galaktyki

Jesteśmy upośledzeni! Wzrok nasz czuły jest tylko na fale elektromagnetyczne o długościach w zakresie kilku dziesięciomilionowych części metra — nazywamy te fale światłem widzialnym. A co z resztą, ze światłem niewidzialnym? Patrząc przez kolorową szybę powiemy, że obraz świata jest zafałszowany, naprawdę tak nie wygląda. A przecież bez szybki też widzimy tylko niektóre kolory — te widzialne. Czy mamy prawo powiedzieć, że obraz jest fałszywy? Pomyślcie! Możemy pomóc sobie i korzystać z przyrządów czułych na fale w różnym zakresie długości. Okazało się, że ze świata płyną do nas obrazy, których bez urządzeń specjalnych nie widzimy. Urządzenia te to wielkie radioteleskopy, patrzące na niebo całymi zespołami anten. Opowiem Wam, co astronomowie zobaczyli przy ich pomocy.

Układ gwiazd, do którego należy nasze Słońce, nazywamy Galaktyką. Nasza Galaktyka (jest bardzo wiele innych galaktyk) jest spłaszczona z wybrzuszeniem w środku. Słońce jest odległe od centrum Galaktyki o 30 tys. lat świetlnych. Oznacza to, że światło przebiega tę odległość w 30 tys. lat, poruszając się stale z zawrotną prędkością około 300 tys. km/s. Kto lubi liczyć, niech sprawdzi, ile to jest w kilometrach. Okazało się, że gęstość gwiazd czyli ilość gwiazd w jednostce objętości przestrzeni wzrasta w miarę zbliżania się do centrum Galaktyki. W pobliżu centrum gęstość gwiazd jest około sześciu milionów razy większa niż w otoczeniu Słońca. Co dzieje się w samym centrum? Nie można sprawdzić tego w świetle widzialnym, bo zalega tam pył rozpraszający światło. Przez obszar ten przenikają bez trudu długie fale: od takich, jakie odczuwamy jako promieniowanie ciepłe, do fal radiowych.



Przeprowadzono badania w takim niewidzialnym świetle i zauważono ciekawą budowę obszaru w pobliżu centrum Galaktyki. Wyniki obserwacji pokazują schematyczny rysunek. Najsilniejsze promieniowanie dobiega jednak z obszaru oznaczonego jako jądro. Jest to niezwykle, jak na skalę Galaktyki, mały obszar 1 dnia świetlnego, czyli tylko około 100 razy większy niż średnica orbity ziemskiej wokół Słońca. Ilość wypromieniowanej energii i małe rozmiary źródła wskazują, że promieniuje nie zwykła gwiazda, ale obiekt o niezwykłych właściwościach. Nie wiadomo jeszcze co to za obiekt, chociaż wysunięto szereg pomysłów. Światło niewidzialne pozwala ogromnie posunąć naprzód naszą wiedzę o świecie.

Jak jednak się patrzy w świetle niewidzialnym? Spróbuj dla zabawy wykorzystać tę metodę do zbadania na przykład swojego pokoju. Oto pytanie. Jak wygląda Twój pokój (mieszkanie) w świetle o takiej długości, które odczuwamy jako promieniowanie ciepłe?

A więc

Bawimy się w badania

Zaczynamy od zgromadzenia aparatury. Potrzebny jest termometr pokojowy, papier, ołówek, centymetr krawiecki (lub metrowy sznurek) i trochę cierpliwości. Zbadamy rozkład temperatury w pokoju na dwóch poziomach: na poziomie podłogi i metr nad nią. Narysujemy zatem dwa plany badanego pomieszczenia. Wybieramy w pokoju punkty, w których przeprowadzimy pomiary temperatur i zaznaczamy je na planie. Punktów powinno być możliwie dużo i powinny być równomiernie rozmieszczone, tak aby można było podzielić cały obszar na kwadraty z punktem pomiarowym w środku. Wyniki pomiarów zapisujemy na planie. Każdy kwadrat kolorujemy inaczej zależnie od wyznaczonej temperatury. Dobór kolorów jest oczywiście umowny. Na przykład od temperatury ujemnych do zera (to dla obszaru za oknem) malujemy na granatowo. Od temperatury 30° wwyż (to przy źródle ciepła) malujemy na ciemny kolor czerwony — wiśniowy. Pośrednie temperatury oznaczamy innymi kolorami. Wykonanie takiego planu to nie tylko zabawa — możemy zobaczyć, gdzie jest najchłodniej, gdzie nie powinno się bawić na ziemi młodsze rodzeństwo. Pomiary na poziomie 1 m pokażą nam, jak bardzo ciągnie od podłogi. Przyślijcie wykonane plany. Najciekawszy nagrodzimy.

Małą Deltę opracowali: Tomasz Hofmokl i Przemysław Nowicki.