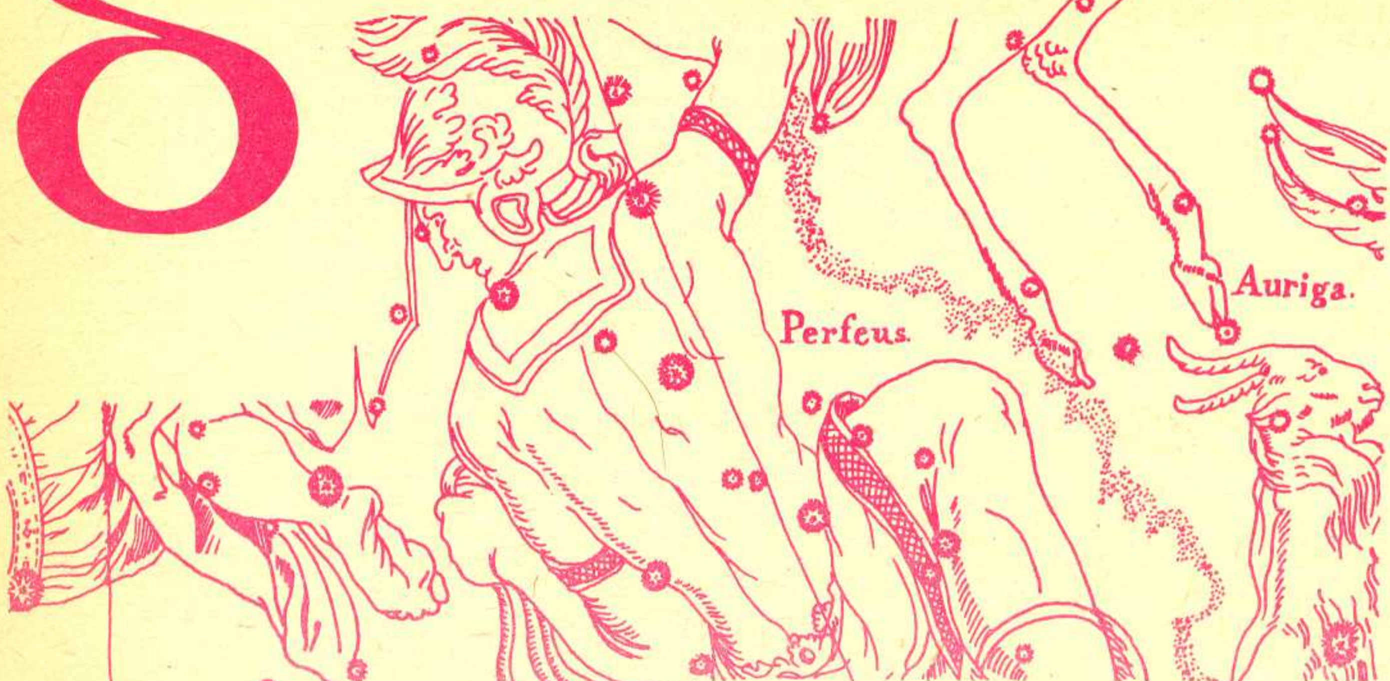
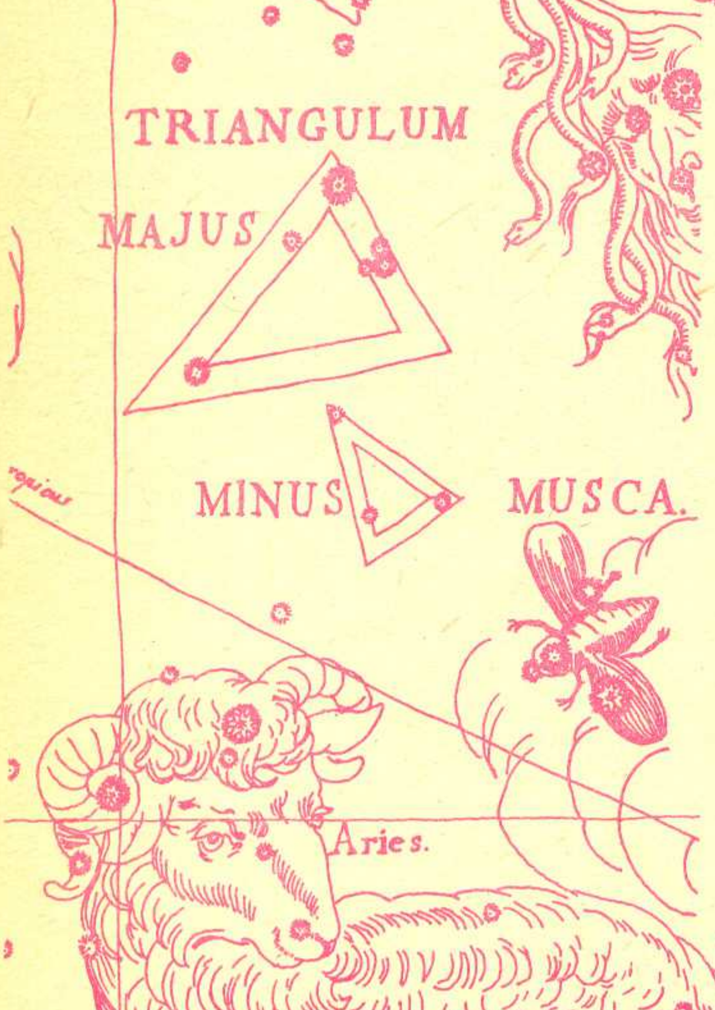
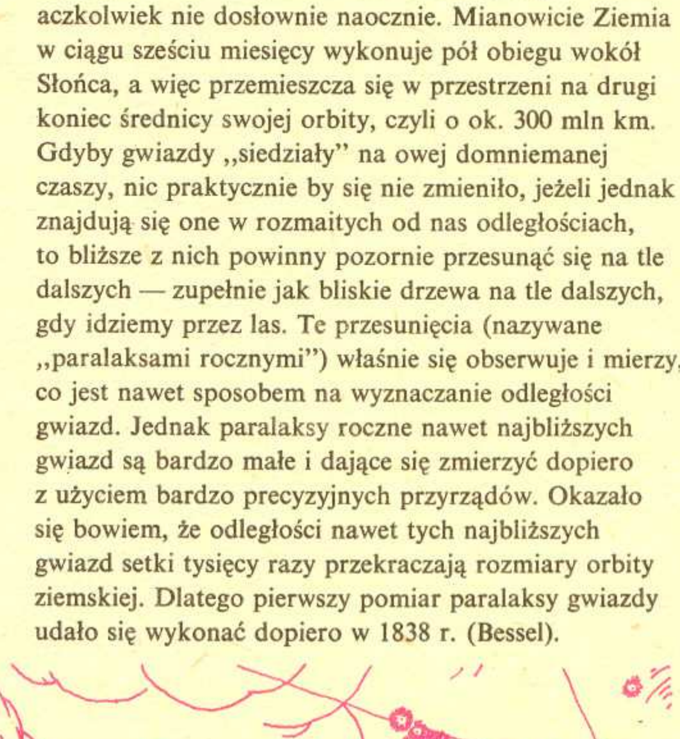
δ mała delta





Firmament

Stojąc w pogodną noc pod wygwieżdżonym niebem ma się nieodparte wrażenie, że znajdujemy się w środku ogromnej kulistej czaszy, do której przymocowane są wszystkie gwiazdy. Skądinąd wiemy, że żadnej czaszy, „sfery niebieskiej", nie ma, ale czy można się o tym naocznie przekonać? Otóż można, aczkolwiek nie dosłownie naocznie. Mianowicie Ziemia w ciągu sześciu miesięcy wykonuje pół obiegu wokół Słońca, a więc przemieszcza się w przestrzeni na drugi koniec średnicy swojej orbity, czyli o ok. 300 mln km. Gdyby gwiazdy „siedziały" na owej domniemanej czaszy, nic praktycznie by się nie zmieniło, jeżeli jednak znajdują się one w rozmaitych od nas odległościach, to bliższe z nich powinny pozornie przesunąć się na tle dalszych — zupełnie jak bliskie drzewa na tle dalszych, gdy idziemy przez las. Te przesunięcia (nazywane „paralaksami rocznymi") właśnie się obserwuje i mierzy, co jest nawet sposobem na wyznaczanie odległości gwiazd. Jednak paralaksy roczne nawet najbliższych gwiazd są bardzo małe i dające się zmierzyć dopiero z użyciem bardzo precyzyjnych przyrządów. Okazało się bowiem, że odległości nawet tych najbliższych gwiazd setki tysięcy razy przekraczają rozmiary orbity ziemskiej. Dlatego pierwszy pomiar paralaksy gwiazdy udało się wykonać dopiero w 1838 r. (Bessel).



Cyfry ujemne

Ktoś mógłby powiedzieć, że nie ma żadnych cyfr ujemnych; cyframi są tylko 0,1,2, ..., 9. Jest ich dziesięć, a na dodatek wszystkie (oprócz zera) są dodatnie.

$$739 = 1\bar{3}4\bar{1} = 1\bar{2}79 = \ldots$$

ile różnych zapisów może mieć liczba?

To prawda, ale przecież można by określić sobie i cyfry ujemne — odpowiadające -1, -2, ..., -9 i wynaleźć dla nich stosowne oznaczenia, np. $\bar{1}$, $\bar{2}$, ...,$\bar{9}$. I zapisywać liczby również z ich użyciem, np. $\bar{1}\bar{2}\bar{7}$ to ta sama liczba co -127,
$1\bar{2}3\bar{1} = 1000-200+30-1 = 829$, $\bar{3}2\bar{1}5 = -2805$ itd.
Jak widać, teraz liczby możemy zapisywać nie tylko jednym sposobem. Ale czy ten luksus daje jakieś istotne korzyści? Oczywiście!

$$2381 - 1592 + 2017 - 278 =$$
$$= 2381 + \bar{1}\bar{5}\bar{9}\bar{2} + 2017 + \bar{2}\bar{7}\bar{8} =$$

$$\begin{array}{r} 2381 \\ \bar{1}\bar{5}\bar{9}\bar{2} \\ 2017 \\ \bar{2}\bar{7}\bar{8} \\ \hline = 3\bar{4}\bar{7}\bar{2} = 2528 \end{array}$$

Aby się o tym przekonać, zauważmy, że nie musimy teraz odróżniać dodawania od odejmowania.
Rzeczywiście:
$121 - 34 = 121 + \bar{3}\bar{4}$, $2\bar{3}45 - \bar{3}4\bar{2} = 2\bar{3}45 + 3\bar{4}2$ itd.
Zysk z tego taki, że możemy teraz dodawania i odejmowania wykonywać w jednym „słupku", co zostało pokazane obok.

Możliwość zapisywania liczby wieloma sposobami pozwala też „zaoszczędzić" na znajomości tabliczki mnożenia — wystarczy znać ją tylko „do pięciu", a mnożyć i dzielić wszystkie liczby. Po prostu zapiszemy mnożone czy dzielone liczby tak, by w ich zapisie występowały tylko cyfry $\bar{4}$, $\bar{3}$, ..., 4, 5 i dopiero wtedy wykonamy działanie.

$$\begin{array}{rr} 871 & = 1\bar{1}\bar{3}1 \\ \times\ 589 & = 1\bar{4}\bar{1}\bar{1} \\ \hline & \bar{1}13\bar{1} \\ & \bar{1}13\bar{1} \\ & \bar{4}52\bar{4} \\ & 1\bar{1}\bar{3}1 \\ \hline & = 1\bar{5}1302\bar{1} = \\ & = 513019 \end{array}$$

$$7488 : 96 = 1\bar{3}5\bar{1}\bar{2} : 10\bar{4} = 1\bar{2}\bar{2} = 78$$

$$\begin{array}{l} 1\bar{3}5\bar{1}\bar{2} \\ \underline{\bar{1}04} \\ 0\bar{3}9\bar{1} = \\ = \bar{2}\bar{1}\bar{1} \\ \underline{\ 20\bar{8}} \\ \ 0\bar{1}\bar{9}\bar{2} = \\ \ = \bar{2}1\bar{2} \\ \ \underline{\ 20\bar{8}} \\ \ \ 000 \end{array}$$

dzieląc w ten sposób 513019 przez 589 przekonacie się, że i tutaj nie wszystko jest proste

A może umiecie wskazać jeszcze jakieś zalety używania ujemnych cyfr? Napiszcie.

Małą Deltę przygotowali
Tomasz KWAST i Krzysztof MOSTOWSKI