Niech żyje SI!

Natknąłem się przed laty w jakichś chyba amerykańskich książkach na określenia dwu stałych przyrody: stałej słonecznej i mechanicznego równoważnika ciepła. Wartość pierwszej była tam podana jako 4 690 000 KM na milę kwadratową, a drugiej jeszcze zabawniej (cytuję w tłumaczeniu): „aby ogrzać 1 funt wody o 1°F, potrzeba tyle energii, ile dostajemy, zrzucając 772 funty z wysokości 1 stopy". Zrobiło to na mnie takie wrażenie, że określenia te przepisałem sobie na pamiątkę, choć już nie pamiętam, jakie to były książki. Można się założyć, że definicje te są poprawne (choć nie sprawdzałem), a jednak budzą grozę, prawda?

Chyba nie od dziś dostrzegamy zalety systemu dziesiętnego, aczkolwiek byłoby równie dobrze, gdyby cały świat używał systemu np. dwunastkowego. Do wszystkiego można się przyzwyczaić. Na przykład fizycy i astronomowie (w każdym razie w większości) nie mogą odzwyczaić się od systemu CGS. Jest to w zasadzie też dobry system jednostek, tylko że prowadzi do rozdwojenia jaźni, a ponadto są lepsze. Jest mianowicie na szczęście dziesiętny, ale szkodliwy dla psychiki uczonego, gdyż każe mu mierzyć np. natężenie prądu w $\mathrm{cm}\sqrt{\mathrm{dyna}}/\mathrm{s}$, podczas gdy ten sam uczony w domu to samo natężenie zmierzy zwyczajnie w amperach. Ponadto w CGS zakłada się, że np. natężenie pola elektrycznego i magnetycznego mierzy się w tych samych jednostkach, co jest naturalne dla fizyków, ale utrudnia życie inżynierom. Na ten temat można by jeszcze długo, ale morał jest, według mnie, jeden: niech żyje SI!

A jednak jako astronom będę na koniec usprawiedliwiał uporczywe stosowanie w astronomii niemetrycznych jednostek odległości. Powodem ich stosowania wcale nie są „astronomiczne odległości", lecz po prostu wygoda. Zaproponowano kiedyś jednostkę metryczną, miał to być herszel (na cześć angielskiego astronoma, pioniera astronomii galaktycznej) i miał wynosić 10^{16} m. Propozycja ta absolutnie się nie przyjęła, zapewne dlatego, że mamy już dwie inne jednostki, obie wprawdzie niemetryczne, ale bardzo dobre pod innymi względami. Rok świetlny (bardzo zbliżony do 1 herszla, więc niby co za różnica?) jest jednostką silnie przemawiającą do wyobraźni i przez to chętnie stosowaną w popularyzacji astronomii. A parsek (mający 3,26 lat świetlnych) jest jednostką po prostu bardzo praktyczną, gdyż wiąże się prosto z innymi wielkościami (też niemetrycznymi) stosowanymi w astronomii od wieków. Mianowicie, parsek to odległość, której odpowiada paralaksa heliocentryczna równa $1''$, wobec czego liczy on 206 265 jednostek astronomicznych (odwrotność tej liczby to wartość sinusa lub tangensa $1''$, a jednostka astronomiczna to średnia odległość Ziemi od Słońca, a przy tym bardzo wygodna miara odległości w Układzie Słonecznym). Odległość gwiazdy w parsekach jest odwrotnością jej paralaksy w sekundach łuku, wziętej bezpośrednio z obserwacji. Nic więc dziwnego, że w publikacjach odległości gwiazd podaje się tylko w parsekach, wartości stałych Oorta w $\mathrm{km}/(\mathrm{s}\cdot\mathrm{kpc})$, a wartość stałej Hubble'a w $\mathrm{km}/(\mathrm{s}\cdot\mathrm{Mpc})$.

Na tym nie koniec. Jasność absolutna gwiazdy (oznaczana zazwyczaj przez M) została tak zdefiniowana, by z jasnością obserwowaną m wiązała się zależnością

$$m - M = 5\log r - 5,$$

gdzie r jest odległością gwiazdy, wyrażoną właśnie w parsekach. A określanie jasności gwiazd w wielkościach gwiazdowych (magnitudo) to zwyczaj panujący od ponad dwóch tysięcy lat i zwalczyć go raczej się nie da, zresztą po co? W sumie uważam (i z pewnością nie tylko ja), że te akurat jednostki miar, o których tu wspomniałem (sekunda łuku, jednostka astronomiczna, parsek i magnitudo), choć są niemetryczne, zasługują na szacunek, ponieważ stanowią cały spójny zespół jednostek, bardzo praktycznych, powiązanych prostymi zależnościami i których stosowanie jest uświęcone bardzo długą tradycją.

Tomasz KWAST

Rozwiązanie zadania M 859.
Jeśli ostatnia cyfra liczby a nie jest zerem, to suma jej i ostatniej cyfry liczby b jest równa 10, a pozostałe sumy par odpowiednich cyfr liczb a i b są równe 9. Stąd wynika, że podwojona suma cyfr liczby a wynosi $9\cdot 9 + 10 = 91$, co jest niemożliwe, bo liczba 91 jest nieparzysta.

Rozwiązanie zadania F 486.
Z uogólnionego III prawa Keplera mamy: $T^2 \sim a^3/(M+m)$. W przypadku gdy gęstość ciał się nie zmienia, zarówno a^3, jak i M oraz m skalują się jak ε^3. Zatem okresy obiegu planet pozostaną bez zmian.

Rozwiązanie zadania M 860.
Niech zapisem dziesiętnym danej liczby n będzie $\overline{a_l a_{l-1}\ldots a_0}$. Bez zmniejszenia ogólności możemy założyć, że $a_0 \neq 0$. Weźmy, dla dowolnego $m > l$, liczbę $k = 99\ldots9$ złożoną z m dziewiątek. Wtedy, jak łatwo się przekonać, w zapisie dziesiętnym

$$nk = n(10^m - 1) = \overline{a_l\ldots a_1(a_0-1)99\ldots9(9-a_l)\ldots(9-a_1)(10-a_0)},$$

gdzie łącznie mamy $l+1+m$ cyfr. Jak widać, suma cyfr liczby nk jest równa $9m$, czyli sumie cyfr liczby k.