

Nowy rok trwa już wprawdzie około dwóch miesięcy, ale może nie jest za późno przypomnieć sobie, co to w ogóle jest rok. Chyba każdy w pierwszym odruchu stwierdzi, że sprawa jest niepoważna, bowiem każdy wie, że jest to okres powtarzania się pór roku, albo okres obiegu Ziemi wokół Słońca, albo wręcz okres upływający między dwiema kolejnymi północami sylwestrowymi.

Wszystko to jest w zasadzie prawda, ale nie cała prawda. Przede wszystkim zauważamy od razu, że odstęp czasu między kolejnymi północami sylwestrowymi wynosi czasem 365 dni, a czasem 366 dni, tak więc rok kalendarzowy nie ma ustalonej długości i przez to nie jest dobrą jednostką czasu. Oczywiście, można wprowadzić pojęcie średniego roku kalendarzowego. W czterechsetletnim cyklu kalendarza gregoriańskiego są 303 lata zwykle i 97 przestępnych, wskutek czego średni rok kalendarzowy liczy 365,2425 dni. Można by go ostatecznie uznać za dobrą jednostkę, aczkolwiek dość sztuczną, gdyż sam kalendarz jest konstrukcją umowną.

A właściwie po co stosuje się tak skomplikowaną rachubę czasu? Otóż po to, by długość średniego roku kalendarzowego możliwie najbardziej zbliżona była do długości okresu mającego największe znaczenie dla życia na Ziemi, mianowicie do okresu powtarzania się pór roku. Inaczej mówiąc, chodzi o to, aby pory roku zawsze (a w każdym razie przez możliwie długi czas) zaczynały się w tym samym momencie roku kalendarzowego. A cały cykl pór roku powtarza się w okresie zwanym rokiem zwrotnikowym, którego formalna definicja mówi, że jest to odstęp czasu między kolejnymi przejściami Słońca przez punkt równonocy wiosennej. Wynosi on 365,2422 dni.

Jest to jednostka podstawowa we wszelkiej rachubie czasu i jeżeli mówimy po prostu „rok” bez żadnego przymiotnika, to mamy na myśli z reguły ten właśnie rok zwrotnikowy. A czy to nie jest to samo co okres obiegu Ziemi wokół Słońca? Formalnie można by go określić jako odstęp czasu między kolejnymi przejściami Słońca przez ten sam punkt na niebie (punkt usytuowany niezmiennie na całym tle gwiazd). Otóż nie jest to to samo, ponieważ punkt równonocy wiosennej wskutek precesji osi ziemskiej porusza się na tle gwiazd na spotkanie Słońca w tempie  $50''256$  na rok. Wypada stąd, że okres obiegu Ziemi, czyli tzw. rok gwiazdowy jest dłuższy od roku zwrotnikowego i wynosi 365,2564 dni. Jest on z kolei jednostką wzorcową w zagadnieniach mechaniki Układu Słonecznego, np. on właśnie wchodzi do praw Keplera.

Ale wiemy też, że orbita Ziemi jest eliptyczna i można by za jednostkę przyjąć okres czasu między kolejnymi przejściami Ziemi przez punkt orbity najbliższy Słońca – perihelium. Czy nie będzie to to samo co rok gwiazdowy? Znowu nie, ponieważ perihelium również się porusza, mianowicie objęga Słońce w tym samym kierunku co Ziemia w tempie  $11''633$  na rok. Zatem czas od perihelium do perihelium, czyli tzw. rok anomalistyczny jest dłuższy od gwiazdowego i wynosi 365,2596 dni.

Mamy więc „roki” kilku rodzajów. Wprowadzenie tych definicji, choć może wydawać się akademicką zabawą, jest jednak pożyteczne, gdyż używając tych terminów można jasno i zwięźle opisywać różne zjawiska, a ich popularność jest tym większa, im łatwiej dane zjawisko zaobserwować.

dr Tomasz KWAST



## Zadania

Redaguje dr Rafał SZTENCEL

**M 532.** Udowodnić, że każdy wielokąt (o ile nie jest trójkątem) ma przekątną leżącą całkowicie we wnętrzu.

Rozwiązanie na str. 10

**M 533.** Udowodnić, że każdy wielokąt da się podzielić na trójkąty.

Rozwiązanie na str. 10

**M 534.** Udowodnić, że wśród obszarów, na jakie dzieli płaszczyznę  $n$  prostych, jest co najwyżej  $\frac{1}{2}(n-1)(n-2)$  ograniczonych.

Rozwiązanie na str. 11

Redaguje dr Rafał STAROŃSKI

**F 262.** Soczewka o otworze względnym (tj. stosunku jej średnicy  $D$  do ogniskowej  $F$ )  $1:3,5$  skupia światło słoneczne na powierzchni czarnej kulki umieszczonej w próżni.

Do jakiej temperatury może nagrzać się kulka, jeśli jej średnica równa jest średnicy obrazu Słońca. Rozmiar katowy tarczy Słońca, widoczny z Ziemi, jest równy  $\alpha = 0,01$  radiana, a stała słoneczna wynosi  $\beta = 0,14$  W/cm<sup>2</sup>.

Rozwiązanie na str. 10

**F 263.** Promień lasera ogniskowany jest za pomocą idealnego układu optycznego, dla którego stosunek długości ogniskowej do średnicy  $F/D$  wynosi 1. Ocenić moc  $P$  lasera, przy której w polu elektrycznym jego promieniowania elektrony osiągną w ognisku układu relatywistyczną energię kinetyczną  $E$  równą ich energii spoczynkowej  $m_0c^2$ .

Rozwiązanie na str. 11