DROBIAZGI

Aby ciecz, po dojściu do temperatury krzepnięcia, zaczęła krystalizować, konieczne jest powstanie w niej tzw. zarodzi, czyli niewielkich fragmentów sieci krystalicznej. Zdarza się jednak, że w temperaturze, w której prędkość wzrostu kryształów jest największa, ciało nie krystalizuje, gdyż nie powstają w tej temperaturze zarodzie. Na przykład: aby otrzymać związek o nazwie betol w stanie krystalicznym (temperatura krzepnięcia 96°C), należy go przede wszystkim ochłodzić do 16°C dla wytworzenia zarodzi, a następnie ogrzać do 75°C, aby otrzymać szybki wzrost kryształów. Do lat pięćdziesiątych nie umiano otrzymać kryształu gliceryny; przy oziębianiu zawsze przechodziła w stan szklisty. Dopiero przypadkowo, w czasie transportu gliceryny przez Syberię, powstały warunki sprzyjające jej krystalizacji. Potem już łatwo można było wywołać krystalizację wprowadzając kryształki gliceryny do przechłodzonej cieczy.

Pierwszym, który stwierdził, że komety poruszają się poza atmosferą ziemską, był duński astronom Tycho Brahe. Zmierzył on paralaksę komety z 1577 roku i stwierdził, że kometa porusza się dalej niż Księżyc.
Pierwszym, który zapowiedział powrót komety, był Edmond Halley. W 1705 roku ogłosił, że komety z 1531, 1607 i 1682 roku są tą samą kometą i zapowiedział jej powrót w 1758 roku.

Jak obliczyć sumę wektorów zaczepionych w środku n-kąta foremnego, których końcami są wierzchołki tego wielokąta? Sposobów jest wiele. Można np. wykorzystać znany wzór na sumę ciągu geometrycznego liczb zespolonych $1+z+z^2+\ldots+z^{n-1}=$ $=\frac{1-z^n}{1-z}$ albo też wzory

$$1+\cos\alpha+\ldots+\cos(n-1)\alpha=\cos\frac{(n-1)\alpha}{2}\,\frac{\sin\frac{n\alpha}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}},$$

$$\sin\alpha+\sin 2\alpha+\ldots+\sin(n-1)\alpha=\sin\frac{(n-1)\alpha}{2}\,\frac{\sin\frac{n\alpha}{2}}{\sin\frac{\alpha}{2}}.$$

Można też uzyskać odpowiedź w wyniku rozważań geometrycznych. Najprościej jest jednak zauważyć, że układ wektorów, które sumujemy, nie zmieni się, gdy go obrócimy wokół środka wielokąta o kąt $\frac{2\pi}{n}$. Nasza suma też się więc nie zmieni przy tej operacji, a z tego wynika, że jest ona zerowa.

Powstawaniu pęcherzyków pary podczas gotowania wody towarzyszy charakterystyczny szum. Jak się okazuje, podobny „hałas" można „usłyszeć" również podczas krystalizacji przechłodzonej cieczy. W obszarach cieczy otoczonych przez utworzone już kryształki powstają silne naprężenia rozciągające. Gdy stają się one większe od sił przylegania cząstek cieczy, jej ciągłość zostaje przerwana (tworzy się pęcherzyk pary) — procesowi temu towarzyszy powstawanie dźwięku. Zjawisko takie zaobserwowano podczas krystalizacji polipropylenu i polietylenu, a emitowane ultradźwięki były tym intensywniejsze, im bardziej ciecz była przechłodzona.

William Thomson (później Lord Kelvin) został przyjęty na Uniwersytet w Glasgow w 1834 roku. Miał wtedy 10 lat. Sześć lat później opublikował swoją pierwszą pracę naukową. Był jednocześnie znakomitym fizykiem eksperymentatorem i wybitnym teoretykiem. Podczas jednego z odczytów (było to pod koniec XIX wieku) stwierdził, iż w jego mniemaniu fizyka jest już zamkniętą dziedziną wiedzy, przynajmniej w ogólnych zarysach. Na horyzoncie, powiedział, można dostrzec jedynie dwie chmurki: negatywny wynik doświadczenia Michelsona i Morleya oraz katastrofę ultrafioletową w prawie Rayleigha-Jeansa. Próby usunięcia „chmurek" doprowadziły do sformułowania w kilka lat później szczególnej teorii względności i mechaniki kwantowej.

Ciąg

$$\sqrt{\frac{1}{2}},\ \sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}},\ \sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}},$$

$$\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}+\frac{1}{2}\sqrt{\frac{1}{2}}}}},\ \ldots$$

to nic innego jak ciąg $\cos\frac{\pi}{2^{n+1}}$. O tym się można łatwo przekonać indukcyjnie. Ale z czego wynika, że iloczyn pierwszych k wyrazów tego ciągu przybliża liczbę $\frac{2}{\pi}$ tym lepiej, im większe jest k i to przybliża dowolnie blisko?
Inna wersja tego samego: w okrąg o promieniu 1 wpisujemy kwadrat, w ten kwadrat wpisujemy okrąg, w niego ośmiokąt, w niego okrąg, szesnastokąt, okrąg, trzydziestodwukąt, okrąg itd. W granicy otrzymujemy okrąg o długości 4. Może tak łatwiej? A czy to jest rzeczywiście to samo?

Neptun, odkryty w 1846 roku, został zaznaczony przez Galileusza na mapce przedstawiającej ułożenie satelitów Jowisza 28 grudnia 1612 roku jako słaba gwiazda. O tym, że był to Neptun, dowiedziano się w 1980 roku, gdy testowano program komputerowy wyliczający położenia planet m.in. dla tej daty.

Małe i duże
Jeśli wielkość zbioru $F\subset \mathbf{R}^n$ oceniać według jego n-wymiarowej miary Lebesgue'a, to okaże się, że zbiory małe (miary 0) mogą być bardzo pojemne, duże zaś (miary dodatniej) prawie przezroczyste. Istnieje bowiem zbiór płaski miary 0, który zawiera: kopie wszystkich wielokątów, okręgi o wszystkich promieniach i prostą w każdym kierunku. (Nie wiadomo, czy w małym zbiorze można zmieścić okręgi o wszystkich środkach albo kopie wszystkich elips.) Istnieje również płaski zbiór miary 1 zawarty w kwadracie jednostkowym, taki, że przez każdy jego punkt można poprowadzić nieprzeliczalnie wiele prostych, które nie przetną tego zbioru w żadnym innym punkcie.

Słońce ma, zdawałoby się, wyraźną, określoną powierzchnię, a co za tym idzie — rozmiary. Tymczasem np. na fali 5 m Słońce jest dwa razy większe. Dzieje się tak, ponieważ dla promieniowania optycznego materia słoneczna staje się przezroczysta właśnie na poziomie fotosfery, tj. widocznej „powierzchni" Słońca (stąd zresztą jej nazwa), natomiast dla promieniowania o fali dłuższej atmosfera Słońca jest przezroczysta dopiero od wysokości odpowiednio większej.