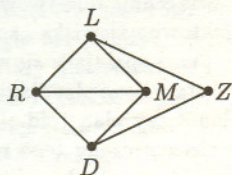
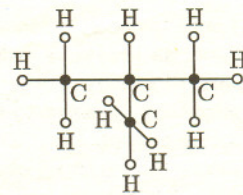
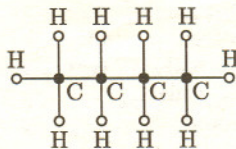


## Grafy

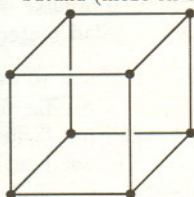
Graf to rysunkowy (czyli graficzny – stąd nazwa) sposób przedstawiania związków między różnymi obiektami. Wygląda tak, że kropki (każda z nich oznacza pewien obiekt) są połączone kreskami (niekoniecznie prostymi).



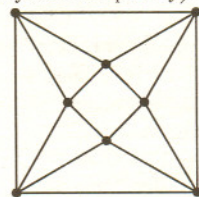
Z lewej pięcioro dzieci (Dorota, Marysia, Leszek, Romek i Zdzisław) w grafie, który pokazuje, czy mają wspólną literę w imieniu. Z prawej – atomy składające się na cząsteczkę gazu do zapalniczek – butanu (może on być zbudowany na dwa sposoby).



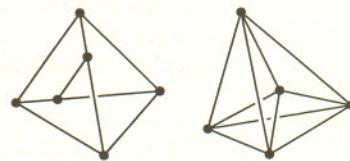
O grafach warto się wiele dowiedzieć, bo wtedy można te wiadomości zastosować do każdej rzeczy, którą się uda narysować jako graf.



Na rysunku jest sześcian z przezroczystymi ściankami; jeśli do liczby kresk dodamy 2 i odejmiemy liczbę kropek, to otrzymamy liczbę ścian – tak będzie dla każdego wielościanu bez dziurek.



Graf da się narysować bez odrywania ołówka i bez rysowania tej samej kreski dwa razy, jeśli z jego dwóch kropek wychodzi nieparzysta liczba kresk, lub gdy z każdej kropki wychodzi parzysta liczba kresk. I nigdy więcej. Ten z rysunku da się tak narysować.



Graf może się nie dać narysować na płaszczyźnie tak, by jego kreski nie przecinały się, gdzie nie trzeba. Wtedy zawsze jest w nim przynajmniej jeden z dwóch narysowanych kawałków. Ten z lewej znany jest z zadania: *połączyć 3 domki z 3 studniami nieprzecinającymi się drogami*.

Trudnym problemem dotyczącym grafów było pytanie, czy każdą płaską mapę polityczną da się tak pokolorować czterema barwami, by sąsiednie kraje były innego koloru. Dwadzieścia lat temu Appel i Haken sprawdzili za pomocą komputera, że można.

## Planeta czy gwiazda?

Gdyby tak zgasło Słońce, wraz z nim zniknęłyby nam z oczu wszystkie planety i Księżyc. Nie byłoby też, oczywiście, dnia i nocy, zmierzchów i poranków, pełni i nowiu oraz całego mnóstwa innych, ciekawych zjawisk astronomicznych. Na niezmiennie ciemnym niebie pozostałyby jednak gwiazdy – one świecą na swój własny sposób, niezależnie od Słońca. Silny blask Słońca, naszej najbliższej gwiazdy, rozjaśnia niebo tak mocno, że w dzień innych gwiazd nie widać. Ale nocą to właśnie głównie one zdobią niebo – 6000 najjaśniejszych z nich możemy dostrzec przy dobrej pogodzie nie odwołując się nawet do pomocy lunety. Wszystkie gwiazdy są bardzo od nas odległe i dlatego z Ziemi nie widać tarczy żadnej z nich nawet przy użyciu najsilniejszych teleskopów. Nie jest bowiem możliwe skonstruowanie teleskopu, za pomocą którego z Ziemi można by dostrzec tarcze gwiazd, zawsze pozostaną one tylko świecącymi punktikami. Inaczej rzecz się ma z planetami, nie wspominając już o Księżycu. Oświetlane przez Słońce, jedynie odbijają jego blask, a że są nieporównanie bliżej niż gwiazdy, widać ich tarcze, a w lunetach czy teleskopach nawet pewne szczegóły powierzchni. Co do możliwości obserwowania tarczy Srebrnego Globu nikt nie ma wątpliwości; do oglądania tarcz planet trzeba raczej użyć lunety, choć podobno możliwe jest dostrzeżenie np. fazy Wenus nawet gołym okiem. Dzięki temu, że planety nie są jedynie świecącymi punktami, nie migocą jak gwiazdy, świecą jasnym, spokojnym blaskiem, co pozwala na stosunkowo łatwe odróżnienie jednych od drugih. Ponadto znacznie szybciej wędrują po niebie (to również efekt niedużej, jak na astronomiczne warunki, odległości od nas) i nietrudno zaobserwować ich przemieszczanie się na tle gwiazdozbiorów pasa Zodiaku. Stąd w starożytności nazywano je „gwiazdami błądzącymi”.

## Prawo Archimedesesa

Rozejrzyj się dokoła siebie. Łatwo zauważysz, że w powietrzu unosi się wiele przedmiotów: kurz, pyłki kwiatowe, liście, owady, ptaki, samoloty, balony itp. Większość z nich nie może się jednak utrzymać długo w powietrzu i opada na ziemię. Jeśli nie ma zawirowań powietrza, kurz i liście opadają, owady i ptaki – jeśli przestaną bić skrzydłami, samoloty – gdy wyłączą silniki. Jedynie balony, nawet z podwieszonym koszem i ludźmi w nim, mogą unosić się majestatycznie w powietrzu bez widocznej przyczyny.

Podobnie dzieje się na wodzie. Większość przedmiotów tonie. Łatwo zgodzić się z poglądem, że przedmioty lżejsze od wody mogą pływać po jej powierzchni. To woda je „wypiera”. Co to jednak znaczy? Tak naprawdę, to ciało zanurzone w wodzie wypiera ją i to w dosłownym sensie. Tam, gdzie jest ciało, nie może być wody. Woda o objętości zanurzonej części ciała musi być gdzieś usunięta. Więc gdzie ona jest? Jedyne wolne miejsce jest na powierzchni i tam jest ta wyparta woda. Nie bardzo to widać, gdy wchodzimy do jeziora, ale łatwo zauważyć, że poziom wody w wannie wyraźnie idzie do góry, gdy się w niej zanurzamy. Jeśli ciało usuwamy z wody, to wyparta woda może spłynąć na swoje miejsce. A więc to ciężar wypartej wody jest równy sile wyporu. Ciało może pływać pod warunkiem, że ciężar wypartej wody (ogólniej, cieczy) może zrównoważyć ciężar ciała. Tak jest zawsze, gdy ciało jest lżejsze od wody. Ale i kawałek żelaza można zmusić do pływania, jeśli nada mu się odpowiedni kształt. Przecież statki morskie wykonane są z żelaza.

Na przedmioty unoszące się w powietrzu też działa siła wyporu, ale powietrza. Balony często są wypełniane rozgrzanym powietrzem. Rozgrzane powietrze jest lżejsze niż zimne, więc ciężar balonu wraz z zawartym w nim gorącym powietrzem jest mniejszy niż ciężar wypieranego, zimnego powietrza.