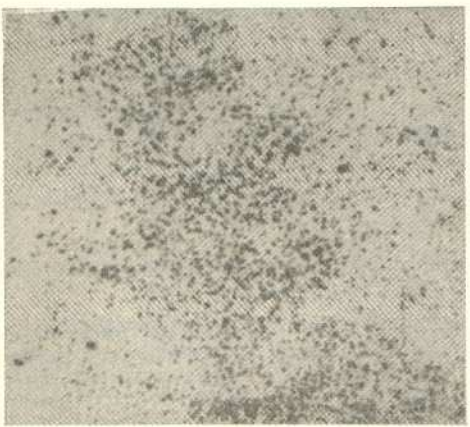


Smała delta



$1,2 \times 10^4$ fotonów



$9,3 \times 10^4$ fotonów



$7,6 \times 10^5$ fotonów

Opowiadanie palnika gazowego

Gdzie te dawne dobre czasy, kiedy zmęczeni i przemarznięci myśliwi wracali z ubitym niedźwiedziem z polowania i grzali się przed ogniskiem, wielbiąc boską, życiodajną moc ognia? Co z tego zostało w Waszych miejskich mieszkaniach? Grzeją Was głupie żelazne rury — kaloryfery, świecą Wam nudne żarówki. Nawet zapalek nie chcecie już używać, bo macie jakieś nowe elektryczne pstrykawki. Zostały Wam tylko w kuchni cztery gazowe palniki. Ich słabo świecące płomyczki gotują Wam na każde zamówienie mleko nie od krowy, tylko ze sklepu, i te nędzne ochłapki mięsa, którymi się żywicie.

A musisz wiedzieć, że chociaż świecenie płomienia ludzie obserwowali od setek tysięcy lat, to kiedy osiemdziesiąt lat temu zaczęli się nad nim dokładnie zastanawiać, wywołało to jeden z największych przewrotów w rozumieniu świata.

Na czym w ogóle polega świecenie? Na tym, że z ciała świecącego wybiegają bardzo małe cząsteczki, które fizycy nazywają fotonami. Te cząsteczki mają dziwne własności. Nie mogą w ogóle być nieruchome, muszą biec z ogromną prędkością. Prędkość ta wynosi 300 000 kilometrów na sekundę. To znaczy, że w sekundę dobiegają z Ziemi prawie do Księżyca. W sekundę mogłyby też obiec całą Ziemię wzdłuż równika siedem razy dookoła. Kiedy fotony dobiegną do Twojego oka „giną” w nim, a Ty widzisz światło. Kiedy foton dobiegnie do kliszy fotograficznej, w miejscu, w które trafił, powstaje czarny punkt. Kiedy upadnie na kliszę wiele fotonów, zaczernienie może przedstawić jakiś obraz i w ten sposób powstaje zdjęcie. Popatrz na fotografie obok: przedstawiają one fragmenty kliszy fotograficznej, zaczernione przez różne liczby fotonów. Jeżeli jest ich mało, rysunek jest niewyraźny, bardziej przypomina rozsypany piasek, niż coś konkretnego. Dla dużej liczby widać, że jest to buzia dziewczynki.

Fotony mogą być różne i wywołują w oku różne wrażenia. Jedne powodują wrażenie barwy czerwonej, inne pomarańczowej, żółtej, zielonej, niebieskiej czy fioletowej. Są zresztą i takie, których w ogóle nie widzimy. Skąd biorą się w palniku fotony? „Rodzą się” w nim. Mogą one powstawać w każdym rozgrzanym ciele, na przykład we włóknie żarówki elektrycznej. W płomieniu gazowym sytuacja jest jednak bardzo specjalna. Jak wiesz, temperatura jest tam bardzo wysoka, a poza tym płomień jest gazem. W tak rozgrzanym gazie cząsteczki poruszają się bardzo szybko i często zderzają ze sobą.

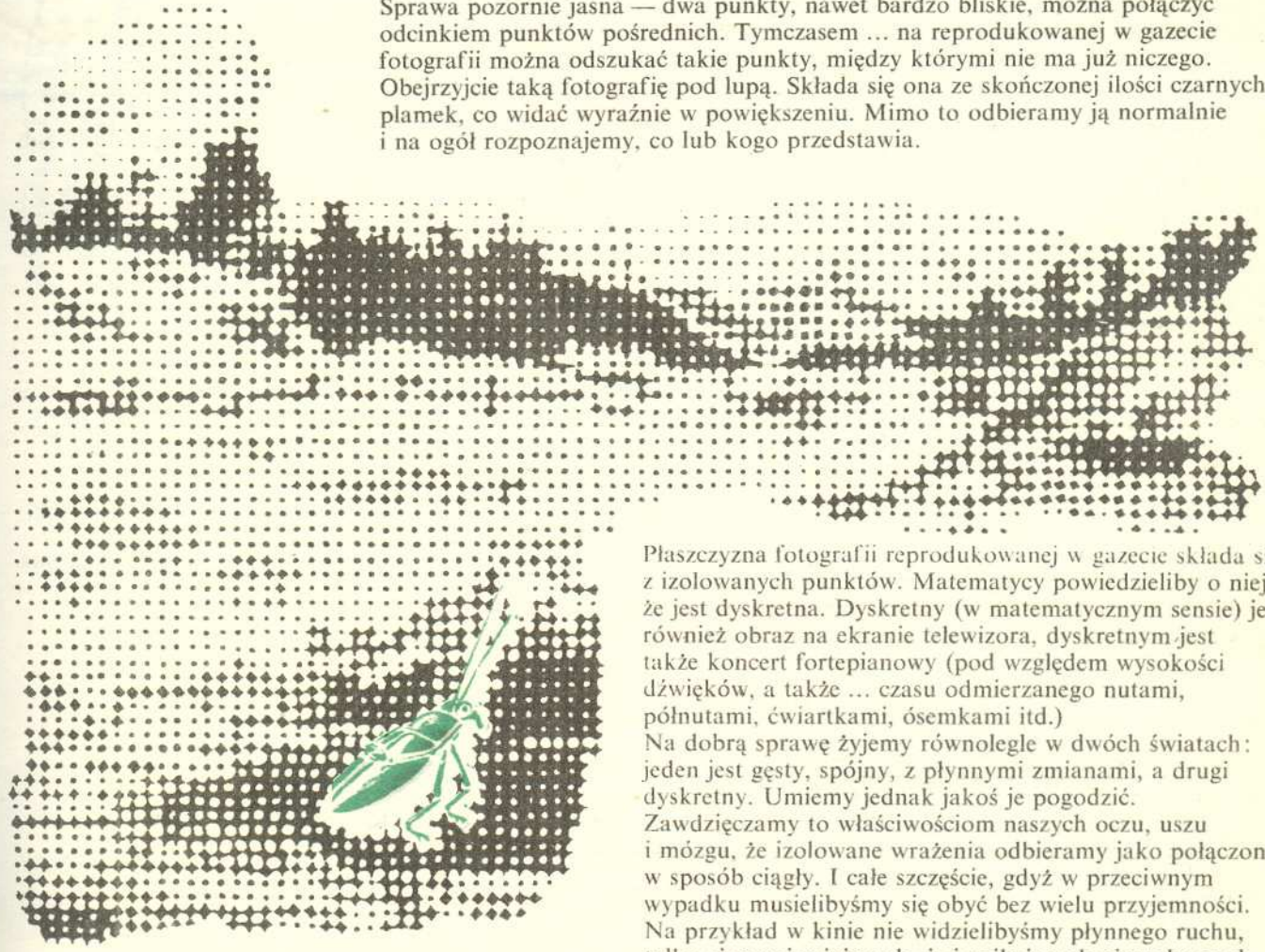


Pod wpływem zderzeń rozpadają się na poszczególne atomy. A więc w płomieniu świecą oddzielne atomy, które się tam właśnie znalazły. Fotony „rodzą się” w atomach. A każdy atom wysyła fotony specjalne, charakterystyczne dla siebie. Posyp palący się palnik zwykłą solą, a zobaczysz, że zabarwia się na żółto. To zaczynają świecić atomy sodu, z których między innymi zbudowana jest sól kuchenna. Wsadź do palnika drucik miedziany (trzymaj go obciążkami, żebyś nie poparzył palców!). Możesz go przedtem zanurzyć na chwilę w occie, żeby efekt był wyraźniejszy. Atomy miedzi w palniku będą świecić zielono. A może pamiętasz fioletowe płomyczki dogasającego ogniska? To świecą jeszcze inne atomy — atomy potasu. Tak więc obserwując płomień palnika gazowego można dowiedzieć się wielu rzeczy o własnościach atomów.

Punkt, odcinek, trójkąt...

Chociaż są to pojęcia abstrakcyjne (bo przecież nikt nie widział ani punktu, ani odcinka), przemawiają dobrze do wyobraźni i zgadzają się ze zdrowym rozsądkiem. I aż dziwi bierze, jak wiele wokół nas zjawisk, które zdają się ostrzegać: uwaga, to co wydaje się takie oczywiste, wcale nie musi być prawdziwe.

Sprawa pozornie jasna — dwa punkty, nawet bardzo bliskie, można połączyć odcinkiem punktów pośrednich. Tymczasem ... na reprodukowanej w gazecie fotografii można odszukać takie punkty, między którymi nie ma już niczego. Obejrzyjcie taką fotografię pod lupą. Składa się ona ze skończonej ilości czarnych plamek, co widać wyraźnie w powiększeniu. Mimo to odbieramy ją normalnie i na ogół rozpoznajemy, co lub kogo przedstawia.



Płaszczyzna fotografii reprodukowanej w gazecie składa się z izolowanych punktów. Matematycy powiedzieliby o niej, że jest dyskretna. Dyskretny (w matematycznym sensie) jest również obraz na ekranie telewizora, dyskretnym jest także koncert fortepianowy (pod względem wysokości dźwięków, a także ... czasu odmierzanego nutami, półnutami, ćwiartkami, ósemkami itd.)

Na dobrą sprawę żyjemy równolegle w dwóch światach: jeden jest gęsty, spójny, z płynnymi zmianami, a drugi dyskretny. Umiemy jednak jakoś je pogodzić. Zawdzięczamy to właściwościom naszych oczu, uszu i mózgu, że izolowane wrażenia odbieramy jako połączone w sposób ciągły. I całe szczęście, gdyż w przeciwnym wypadku musielibyśmy się obyć bez wielu przyjemności. Na przykład w kinie nie widzielibyśmy płynnego ruchu, tylko ciąg pojawiających się i znikających nieruchomych obrazów.