

*Do znamionitego
Radcy Dworu Jego Cesarskiej Mości,
Pana Johanna Matthäusa Wackhera von Wackenfels^[1],
szlachcica etc., Mecenasa Pisarzy i Filozofów,
mego Pana i Dobrodzieja*

Ponieważ wiem doskonale, jak bardzo kochasz Nic, nie z powodu marności ceny, lecz dla igraszki swawolnego wróbelka, najdowcipniejszej i zarazem najwdzięczniejszej, łatwo mogę przypuszczać, że o tyle miłszy i bardziej pożądany będzie dla ciebie podarek, o ile bliższy Niczemu.

Czykolwiek jest to, co podoba ci się przez przypomnienie Niczego, musi być drobne i małe, najpośledniejsze i najmniej trwałe, a zatem – prawie nic. W naturze znajdujemy wiele takich rzeczy, można wśród nich wybierać. Pomyślisz zapewne o jednym z atomów Epikura^[2]: lecz to jest po prostu Nic. Tyle zaś dostałeś ode mnie już przedtem^[3]. Przyjrzyjmy się więc elementom, czyli temu, co w każdej rzeczy jest najmniejsze^[4].

Po pierwsze, nie śnij o ziemi, to jest o skarbach mojego Archimedesza, który Ziemię rozdzielił na ziarenka piasku i który w jednym ziarenku maku ma dziesięć tysięcy pyłków^[5]. Jeśli bowiem zabiorę jedno ziarenko, całkiem pomieszam mu rachunki liczb i dziesiątków tysięcy. Co więcej, oko nie dostrzega kształtu tego rodzaju cząsteczek, a Archimedes go nie wyjawia. Nie ma zatem w nich niczego, co poruszałoby umysł i budziło tęsknotę za rzeczą nieznaną. Poza tym pył jest czymś trwałym, gdyż opanowuje stare, zużyte i spróchniałe belki, zagnieżdżając się w nich. Jeśli więc to dam, dam zbyt wiele.

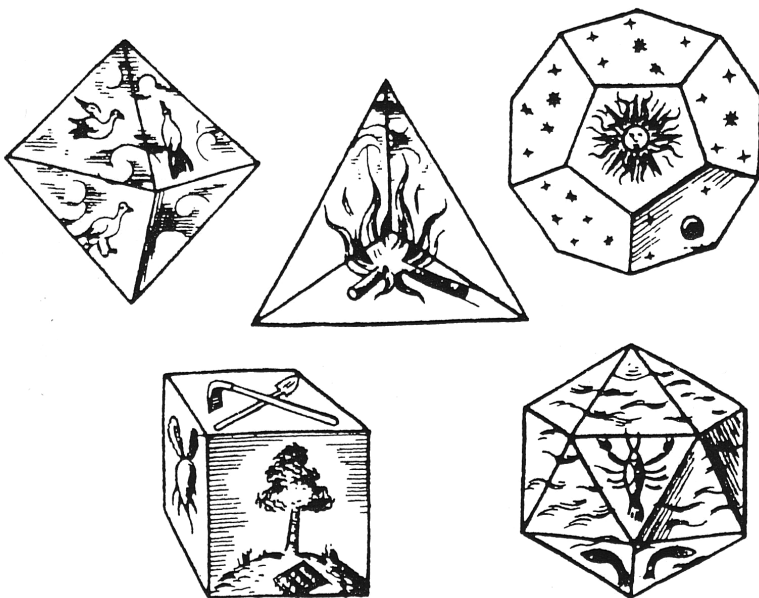
Z kolei isierki ognia, chociaż małe i szybko znikające, nigdy nie są mniejsze od drobin, które odpryskują od krzemieni, gdy je ude-

rzamy, albo od okrucich żarzących się węgli – odrzuciłem je wraz z pyłem. Tak więc piramidalne kształty, których nigdy nie widziałem, pozostawiam Platonowi, aby z nich, wedle własnego mniemania, wzniecał ogień^[6]. Należy przejść do elementów pośrednich.

Mógłbym ci podarować wiatr i dym, lecz te rzeczy się sprzedaje, nie tylko w islandzkich workach^[7], lecz także na kartach ksiąg, a nawet w rozmowie, gdy rzuca się słowa na wiatr – i to na całym świecie. Wiatr i dym są więc cenne i wiele mnie kosztują. A będąc surowymi i bezkształtnymi, nie nadają się na temat rozmyślań.

Dotarliśmy zatem do wody. Kroplę, która przylgła do naczynia, święci prorocy uważają za rzecz najbardziej godną pogardy^[8]. Nasi Niemcy także najmniej cenią kropelkę wina, która po opróżnieniu pucharu strącana jest na paznokieć i tam się trzymając, stoi dzięki swemu ciężarowi. Jeśli ofiaruję tę kroplę, z pewnością dam mniej niż ów Pers rozlewający dłonią Choaspes przed królem^[9]. Zacniejszym też darem jest kropla wina z paznokcia Niemca niż obgryziony kawałeczek paznokcia Włocha, który zgrzyta zębami i odmawia choćby takiej odrobiny. Na koniec okrągły kształt kropli obiecuje rozważania o geometrii. Obawiam się jednak, że i to będzie za dużo dla ciebie, który tak zachwycasz się Niczym.

A gdybyśmy przeszli do istot żywych? Boję się, byśmy sów nie wozili do Aten^[10]. Niedawno bowiem widziałem u ciebie tomy znakomitych i rzadkich ksiąg tego autora, który według dawnej szkoły Parmenidesa usunął ruch, ponieważ ruch nie ma jednej części skończonej, mianowicie przeszłej^[11]. Skoro w dziele tym pojawiają się rozmaite dziwne stwory, nie sądzę, by zabrakło w nim zwierzątek zadziwiająco mizernych. Porzućmy jednak domysły. Posiadasz *Ćwiczenia do Subtelności Cardana Scaligera*^[12]. W ćwiczeniu 194 pod numerem 7 znajdziesz tam najmniejsze zwierzę, żyjątko drążące pod skórą kanaliki jak królik nory. Ale i ono jest za duże. Skoro bowiem żyjątko to potrafi się przemieszczać, nie jest pozbawione ży-



Cztery elementy – ziemia, woda, powietrze, ogień – i niebiański eter oraz pięć odpowiadających im brył platońskich. Rycina z *Harmonices mundi libri V* Keplera.

cia. Dlaczego więc miałbym ci ofiarować życie, skoro wzbraniam się dać nieożywioną kroplę? Chyba że się spodziewasz, iż po rozcięciu trupa tej rozbójniczej bestii będzie można dokonać nowych odkryć – tym jednak niech się zajmuje pan Jessenius, uczony anatom^[13].

Rozmyślając niespokojnie o takich sprawach, przechodziłem przez most^[14], zakłopotany swoim brakiem ogłady, gdyż miałem stanąć przed tobą bez noworocznego podarku, nie licząc tego, że myśląc się ciągle na tej samej strunie^[15], raz po raz zjawiałem się z Niczym. Nie udawało mi się też wpaść na pomysł, coś takiego mogłoby być najbliższe Niczemu, nadając się jednocześnie do błyskotliwych rozmyślań. I wówczas szczęśliwy przypadek sprawił, że pod wpływem zimna para skupiła się w śnieg, którego drobinki spadły tu i ówdzie na moje szaty – wszystkie sześciokątne o kosmatych promieniach. Oto, słowo daję, rzecz mniejsza od jakiegokolwiek kropli, mająca jednak określony kształt, oto noworoczny podarek najbardziej upragniony dla miłośnika Niczego i godny, by go ofiarował matematyk, co Nic nie ma i Niczego nie dostaje, bo prezent ten spadł z nieba i podobny jest do gwiazd.

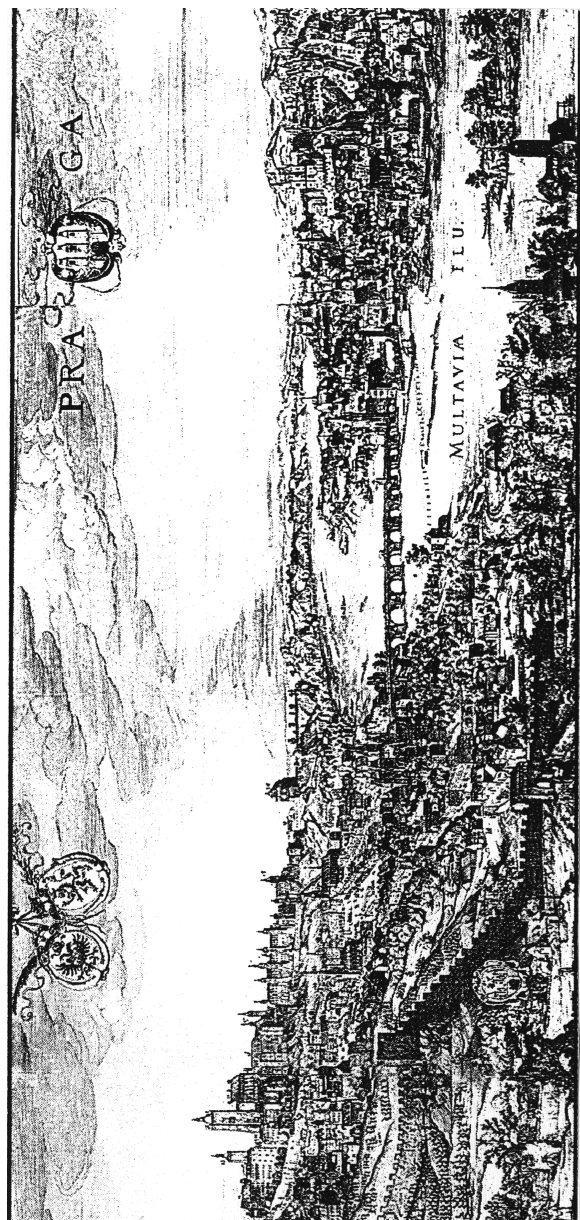
Wróćmy do patrona, dopóki noworoczny podarek istnieje, gdyż pod wpływem ciepła ciała może obrócić się w nicłość.

A oto i nazwa dana zrządzeniem losu! Jakaż radość dla Wackhe-
ra, miłośnika Niczego! Jeśli bowiem zapytasz Niemca, co to jest „śnieg”, odpowie, że Nic, jeżeli zna łacinę^[16].

Przyjmij więc z pogodnym obliczem ten dodatek do Niczego i jeśli jesteś rozsądny, wstrzymaj oddech, byś znów nie otrzymał niczego.

Teraz Sokrates powinien się wypowiedzieć o skoku pchły^[17]. Zadajmy pytanie: dlaczego gdy zaczyna sypać śnieg, jego płatki, zanim połączą się w większe strzępki, zawsze mają sześciokątny kształt, z sześcioma promieniami kosmatymi jak piórka?

Niech się stąd lepiej zabiera Arystofanes, ten stręczyciel gminnej pogardy i niewiedzy. Na cóż mi Sokrates, temat jego komedii? Za-



Fragment panoramy Pragi z 1608 roku z mostem Karola. Miedzioryt Philippa van den Bossche'a.

glądam do Królewskiego Psalmisty, który chwaląc Boga, wspomina, że daje On śnieg jak wełnę^[18]; określeniem tym, jeśli się nie mylę, opisuje owe kosmate promienie mojej śnieżynki. Niewykluczone, że gdy siedział zmęczony albo stał wsparty na lasce, pilnując trzody, ujrzał i obserwował śnieżne gwiazdki, spływające na runo owiec i tam osiadające.

*Śnieżne
gwiazdki*

Porzućmy jednak żarty i przejdźmy do rzeczy. Ponieważ zawsze, kiedy zaczyna padać śnieg, jego pierwsze elementy mają kształt sześcioramiennej gwiazdy, musi wiązać się z tym określona przyczyna. Jeśli bowiem dzieje się tak przez przypadek, dlaczego nie pojawiają się chociażby pięcio- czy siedmioramienne kształty, dlaczego ciągle sześcioramienne? Oczywiście, dopóki pozostają rozdzielone i nie mieszają się i nie skupią za sprawą najróżniejszych bodźców.

Kiedy niedawno rozmawiałem o tym z pewnym człowiekiem, najpierw zgodziliśmy się, że przyczyny nie należy szukać w materii, lecz w czynniku sprawczym. Albowiem materią śniegu jest para: gdy powstaje ona z Ziemi, unoszona swoim ciepłem, pozostaje ciągła i niemal płynna, więc nie występuje jako pojedyncze gwiazdki tego rodzaju.

Mógłbyś zapytać, skąd o tym wiem. Przecież gdyby nawet tak było, nie dałoby się tego zaobserwować, ponieważ para jest przezroczysta. Odpowiadam: para powstaje przez rozpuszczenie podziemnej wilgoci, co wynika stąd, że jest lekka i unosi się do góry. W rozpuszczaniu zaś nie ma miejsca na kształty. To ma kształt samo z siebie, co samo przez się jest ograniczone, gdyż granice określają kształt. Para, powstając z rozpuszczenia, jest rodzajem wilgoci i płynnie, czyli nie jest sama przez się ograniczona, nie zachowuje zatem żadnego kształtu, dopóki nie skupi się w śnieg albo kroplę wody.

Skoro uznaliśmy, że przyczyna nadanego sześciokątnego kształtu zależy od czynnika sprawczego, pozostała do rozstrzygnięcia kwestia, czym jest ten czynnik sprawczy i jak działa. Czy jako forma

przyrodzona, czy jako przyczyna sprawcza z zewnątrz? Czy z konieczności materii tworzy kształt sześciokątny, czy ze swojej natury, dla której wrodzone są pierwotny wzór piękna zawarty w sześciokącie albo znajomość celu, do którego ten kształt prowadzi?^[19]

Aby znaleźć jasne odpowiedzi na te pytania, posłużmy się przykładami znanymi, lecz opisanymi w sposób geometryczny. Ta wycieczka wniesie bardzo wiele do naszego zagadnienia.

Gdybyś zapytał geometrów, w jakim porządku zbudowane są plastry pszczele, odpowiedzą, że w porządku sześciokątnym. Odpowiedź jest prosta – wystarczy przyjrzeć się otworom albo wejściom oraz bokom, z których uformowane są plastry. Pojedynczą komórkę plastra otacza bowiem sześć innych, a każda para sąsiednich komórek łączy się poprzez jeden wspólny bok. Gdy jednak przyjrzysz się podstawom plastrów, przekonasz się, że każda kończy się kątem rozwartym, utworzonym przez trzy płaszczyzny. Sześć innych rogów łączy tę podstawę (nazwij ją raczej kadłubem) z sześcioma bokami jej komórki; trzy górne rogi są trójboczne, tak jak najniższy róg kadłuba; trzy niższe leżące pośrodku – czworoboczne. Poza tym należy wziąć pod uwagę, że porządek plastrów jest podwójny, gdyż wyjścia skierowane są w przeciwne strony, tylne ściany łączą się ze sobą i do siebie przylegają, a rogi każdego kadłuba w jednym rzędzie leżą między trzema rogami trzech kadłubów drugiego rzędu. Zgodnie z tą zasadą każda komórka łączy się bokami nie tylko z sześcioma komórkami otaczającymi ją w tym samym rzędzie, lecz także trzema płaszczyznami podstawy z trzema innymi komórkami z przeciwnego rzędu. W ten sposób każda pszczoła ma dziewięć sąsiadek; od każdej z nich dzieli ją jedna wspólna ściana. Płaszczyzny kadłubów są zawsze trzy, wszystkie podobne do siebie, o kształcie, który geometrycy nazywają rombem^[20].

Romby te sprawiły, że zacząłem roztrząsać problem geometryczny, czy jakieś ciało podobne do pięciu brył regularnych i do czter-

*Plastry
pszczele*

*Ciała regularne
romboidalne*

nastu brył Archimedesów^[21] może składać się z samych rombów. Znalazłem dwa ciała, z których jedno jest zbliżone do sześcianu i ośmiościanu, drugie do dwunastościanu i dwudziestościanu (sześcian mógłby być trzecim ciałem, zbliżony do dwóch czworokątów razem połączonych). Pierwsze ciało jest ograniczone dwunastoma rombami, drugie – trzydziestoma^[22]. Pierwsze ma jednak tę właściwość wspólną z sześcianem: podobnie jak osiem rogów ośmiu sześcianów połączonych w tym samym punkcie wypełnia całą przestrzeń i nie pozostawia żadnego pustego miejsca, tak w pierwszym ciele romboidalnym każdy z czterech rogów utworzonych przez kąty rozwarte z trzech płaszczyzn czyni to samo, jak również każdy z sześciu rogów utworzonych przez cztery płaszczyzny^[23]. A zatem można zbudować bryłę z samych rombów, tak że zawsze cztery rogi trójboczne albo sześć czworobocznych zbiega się do jednego i tego samego punktu i wypełnia pewną objętość. Kiedy bryła jest wypełniona przez sześciany takiej samej wielkości ułożone w prostych rzędach, wówczas z jednym sześcianem stykają się pojedyncze rogi 32 innych sześcianów i poza tym cztery rogi sześciu sześcianów, tak że stykających się sześcianów jest trzydzieści osiem. Gdy zaś bryła wypełniona jest przez równe ciała romboidalne, wtedy jeden romboid styka się z sześcioma innymi w pojedynczych rogach czworobocznych i poza tym z dwunastoma w czterech rogach, czyli punktów styczności w taki czy inny sposób jest osiemnaście^[24].

Taka jest zatem owa figura geometryczna, najbliższa regularnej, która wypełnia przestrzeń, podobnie jak sześciokąt, czworokąt i trójkąt zapełniając płaszczyznę. To jest, powiadam, figura, którą tworzą pszczoły w swoich plastrach, tyle że plastry nie mają dachów podobnych do kadłuba.

Gdyby dodały także dachy i każda pszczoła była schowana między osiemnastoma innymi, pozostawałaby zamknięta i bez wyjścia. Skoro zatem nie potrzebują dachów, nic nie stoi na przeszkodzie,

by wydłużyły sześć boków według miary swojego ciała poza rozmiary rombów w kadłubach, sprawiając, że boki te staną się niepodobne do tych z drugiej strony.

Z kolei jeśli ktoś otworzy jakieś większe jabłko granatu, zobaczy liczne ziarna wyciśnięte w tym samym kształcie, o ile nie przeszkodzi szereg korzonków, przez które dostarczany jest im pokarm.

Jaki kształt ma ziarno granatu?

Rodzi się pytanie dotyczące tych dwóch przykładów: co jest sprawcą kształtu romboidalnego w plastrze pszczelim i w ziarnach granatu? Przyczyną nie może być materia. Pszczoły nie znajdują bowiem nigdzie gotowych romboidalnych listków, które mogłyby zebrać i połączyć, budując swoje domki. Jest też mało prawdopodobne, by jedynie w jabłkach granatu ziarna samodzielnie wyrastały w kąty, podczas gdy we wszystkich innych owocach – o ile nic im nie przeszkodzi – stają się okrągłe, kiedy dostarczana wilgoć wypełnia i wybrzusza elastyczne skórki, tak że nabrzmiewają i pęcznieją, na ile tylko się da.

W ziarnie granatu przyczyna kształtu znajduje się więc w duszy rośliny^[25], która powoduje wzrost jabłka. Nie jest to jednak ścisła przyczyna kształtu, gdyż nie nadaje go owocowi dzięki właściwości formalnej, lecz wspierana przez konieczność materialną. Chociaż bowiem na początku ziarna, zanim nie urosną, mają kształt okrągły dopóty, dopóki wystarcza im przestrzeni wewnątrz skórki, gdy skórka twardnieje i ziarna ciągle rosną, następuje ich stłoczenie i ściśnięcie, tak jak w przypadku ziaren grochu wewnątrz ich podłużnych łódeczek. Ziarna grochu nie mają jednak dokąd ustąpić, są bowiem umieszczone w rzędzie w swoich podłużnych strączkach, a zatem ściśnięte tylko z dwóch stron. Natomiast każde okrągłe ziarno w jabłkach granatu, otrzymawszy od początku więcej swobody w przestrzeni, łatwo się wślizguje między trzy inne ziarna nabrzmiewające w przeciwnym rzędzie. Pomaga im w tym ich okrągły kształt. Z tej strony, z której ziarna są naciskane, soki wycofują się i przemieszczają ku pustym przestrzeniom. Gdybyśmy zamknęli

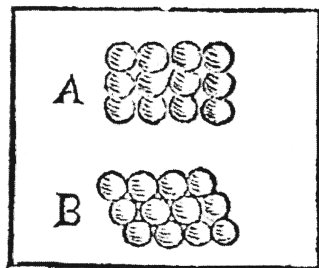
W jaki kształt są ściśnięte ziarna grochu?

w okrągłym naczyniu pewną liczbę takich samych okrągłych kulek z miękkiej materii i zaczęli z każdej strony ścisnąć naczynie spżowymi pierścieniami, bardzo wiele kulek uzyskałoby kształt romboidalny, zwłaszcza gdybyśmy wcześniej, potrząsając starannie naczyniem, pozwolili im swobodnie się toczyć i zajmować ciaśniejsze miejsca. Jeśli bowiem mamy kulki ułożone pod kątem prostym tak, że nie mogą się przemieszczać, ściskając je, uzyskamy sześciany.

Ogólnie, takie same kulki zebrane w jakimś naczyniu mogą ułożyć się względem siebie na dwa sposoby, według dwóch sposobów uporządkowania ich na płaszczyźnie.

Gdybyś jednakowe kulki błędzące po tej samej płaszczyźnie poziomej skupił ciasno, tak że wzajemnie by się dotykały, zejda się albo we wzór trójkątny, albo czworokątny. W pierwszym przypadku jedna kulka jest otoczona przez sześć innych, w drugim – przez cztery; w obu uszeregowaniach zasada stykania się wszystkich kulek pozostaje taka sama, z wyjątkiem skrajnych. Przy wzorze pięciokątnym nie można zachować jednorodności układu kulek, sześciokąt rozkłada się na trójkąty, więc istnieją tylko dwa wymienione sposoby.

Jeśli teraz przeszedłbyś do jak najściślejszej struktury brył i ułożył warstwy na warstwach uprzednio połączonych na płaszczyźnie, otrzy-



masz wzór albo czworokątny (A), albo trójkątny (B). W przypadku czworokątów albo kulki wyższego rzędu będą stały nad kulkami niższego rzędu, albo kulki wyższego rzędu będą siedziały między czterema niższego rzędu. Przy pierwszym sposobie każda kulka styka się z czterema kulkami stojącymi wo-

kół niej na tej samej płaszczyźnie; poza tym jedna kulka znajduje się ponad nią i jedna poniżej niej, więc razem otacza ją sześć kulek. Będzie to porządek sześcienny i po ściśnięciu powstaną sześciany, lecz