

Od trzech lat Filharmonia Świętokrzyska w Kielcach wraz z tamtejszym Uniwersytetem Jana Kochanowskiego organizują na początku roku akademickiego Koncert Uniwersytecki. W tym roku w programie znalazł się I Koncert fortepianowy Johanna Brahmsa w wykonaniu laureata ostatniego Konkursu Chopinowskiego Erica Lu oraz V Symfonia Ludwiga van Beethovena. Orkiestrę prowadził dyrektor Filharmonii Świętokrzyskiej, Jacek Rogala, ja zaś miałem przyjemność i zaszczyt koncert poprzedzić krótkim wykładem. Oto, co powiedziałem.

## Muzyka sfer

Pewnie się Państwo zastanawiacie, cóż fizyk, naukowiec może powiedzieć przed koncertem. Cóż, naukę i sztukę – dwie bodaj najważniejsze domeny kreatywnej aktywności człowieka – przyzwyczailiśmy się postrzegać jako nader odmienne, niemal przeciwstawne, a przynajmniej niewiele mające ze sobą wspólnego. A przecież ten pogląd ukształtował się późno – dopiero w dobie romantyzmu. Słynny dwuwiersz z ballady „Romantyczność” – *czucie i wiara silniej mówi do mnie niż mędrca szkiełko i oko* – domniemaną opozycję nauka–sztuka w polszczyźnie zadekretował, upowszechnił i utrwalił. Można się jednak zastanawiać, czy Adam Mickiewicz formułował swoje przekonanie czy hasło epoki. Nie miał bowiem nasz wieszcz narodowy kłopotów w szkole z matematyką, a i dla nauk przyrodniczych żywił szczerze zainteresowanie.

Zostawmy jednak te rozważania i cofnijmy się do czasów głęboko przedromantycznych, gdy nie przeciwstawiano nauki sztuce, a widziano w obu dziedzinach dużo wspólnego. Cofnijmy się do VI wieku p.n.e., na wybrzeża Azji Mniejszej, gdzie Pitagoras nauczał, że ruchom po nieboskłonie planet, Słońca i Księżycy towarzyszy niesłyszalna muzyka – muzyka doskonałej harmonii, słyszana jednak nie uchem, lecz rozumem. Narodziła się wtedy idea muzyki sfer, która zaskakująco współgra ze współczesną fizyką teoretyczną. O tym właśnie chciałbym Państwu powiedzieć.

Pitagoras odkrył, że relacje między dźwiękami można wyrazić liczbami. Wedle przypowieści miał swego odkrycia dokonać, przysłuchując się dźwiękom docierającym z kuźni, lecz prościej będzie wyobrazić sobie napiętą strunę, której długość, jak na skrzypcach czy gitarze, możemy zmieniać. Otóż dźwięk struny skróconej dokładnie dwa razy ulega podwyższeniu o oktawę. A więc oktawa odpowiada proporcji 2:1. Interwał kwinty wyznacza proporcja 3:2, kwarty 4:3 itd. Konsonanse i dysonanse też można określić stosunkami liczb. Odkrycie to zrobiło ogromne wrażenie na Pitagorasie, stało się dlań fundamentalną zasadą, doszedł on bowiem do wniosku, że liczby rządzą światem.

Nie zachowały się żadne pisma Pitagorasa, więc wszystko, co wiemy o nim i jego szkole, pochodzi od późniejszych autorów, głównie od Arystotelesa. Ten tak pisał w „Metafizyce”:

*(...) pitagorejczycy pierwsi zajęwszy się naukami matematycznymi, nauki te rozwinęli, a zaprawiwszy się w nich, sądzili, że ich zasady są zasadami wszechrzeczy. Skoro tedy liczby zajmują z natury rzeczy pierwsze miejsce wśród tych zasad, a w liczbach można dostrzec, jak sądzili, wiele podobieństw do rzeczy istniejących i powstających; skoro dostrzegli też w liczbach właściwości i proporcje muzyki; skoro wreszcie wszystkie inne rzeczy wzorowane są, jak im się zdawało, w całej naturze na liczbach, a liczby wydają się pierwszymi w całej naturze, to sądzili,*

*że liczby są elementami wszystkich rzeczy, a całe niebo jest harmonią i liczbą.*

Kolejny gigant starożytności – Platon – poszedł dużo dalej niż Pitagoras, tworząc systematycznie zbudowaną teorię. Orzeka ona, że obiektywnie istnieją nie otaczające nas rzeczy, lecz idee. To, co widzimy wokół, to jedynie odbicia, cienie jak w sławnej przypowieści o jaskini, doskonałych abstrakcyjnych idei. W życiu nigdy nie mamy do czynienia z kołem, jedynie z koła imitacją. Talerz np. jest okrągły, lecz gdy się dobrze przyjrzeć, zawsze dostrzeżemy jakieś nierówności, jakieś niedoskonałości. Skąd zatem wiemy, pyta Platon, co to jest koło, skoro znamy jedynie wyszczerbiony talerz, tylko inne koła marne imitacje. I odpowiada: koło jako matematyczna abstrakcja istnieje w świecie idei.

Wśród współczesnych fizyków wielu jest platoników. Jedni, ci interesujący się choć trochę filozofią, są platonikami świadomymi, wielu jednak jest nieświadomych. Łączy ich wiara, że matematyczne konstrukcje, z pomocą których opisujemy świat, istnieją jak najbardziej obiektywnie, a my jedynie je odkrywamy, nie zaś wymyślamy. Z tego powodu, jak twierdzą, różni badacze, bardzo różnie rozumując, dochodzą do tych samych teorii, tak jakby dopływali z różnych stron do tej samej wyspy, zagubionej w oceanie niewiedzy.

Liczby, które tak fascynowały Pitagorasa, to bodaj najprostsze obiekty z matematycznego arsenału współczesnej fizyki teoretycznej. Odkrycie liczbowych relacji między dźwiękami wydaje się dzisiaj dziecinnie proste, niemal banalne, matematyka jako język fizyki bowiem ogromnie się rozwinęła. Jednak we współczesnych teoriach wciąż można posłyszeć pitagorejską muzykę sfer, która jednak nie jest już prostą monodią zbudowaną jak chorał gregoriański na kilku dźwiękach, lecz ogromnie złożoną polifonią na wielką orkiestrę. Muzyki tej, oczywiście, nie słyszymy uchem, lecz jedynie rozumem, rozumem wyposażonym w wiedzę.

Jakaż to muzyka, powie sceptyk, gdzie emocje towarzyszące jej słuchaniu. A czym jest muzyka? Czy zbiorem słyszalnych dźwięków? Chyba jednak nie. Wszak wprawny muzyk – obeznany z harmonią, kontrpunktem – może zachwycić się partyturą, ledwie ją czytając. Ludwig van Beethoven, którego V Symfonia będzie dzisiaj wykonana, był zupełnie głuchy, komponując Symfonię IX, tak przecież wielką.

Wysłuchałem kiedyś pogadanki słynnego dyrygenta Leonarda Bernsteina o V Symfonii Beethovena. Myśl pogadanki, ilustrowana fragmentami utworu, była taka, że symfonia musiała powstać tylko w takim kształcie, jaki znamy. Każde odstępstwo, każdy wariant znaleziony w notatkach kompozytora, inny niż wersja ostateczna, jest zgrzytem, strasznym błędem. Fizycy, trochę jak głuchy Beethoven, wysilają rozum, by dosłyszeć muzykę sfer, wyrażającą tę jedną właściwą teorię opisującą świat cały.

STANISŁAW MRÓWCZYŃSKI

Institut Fizyki Uniwersytetu Jana Kochanowskiego,  
Narodowe Centrum Badań Jądrowych