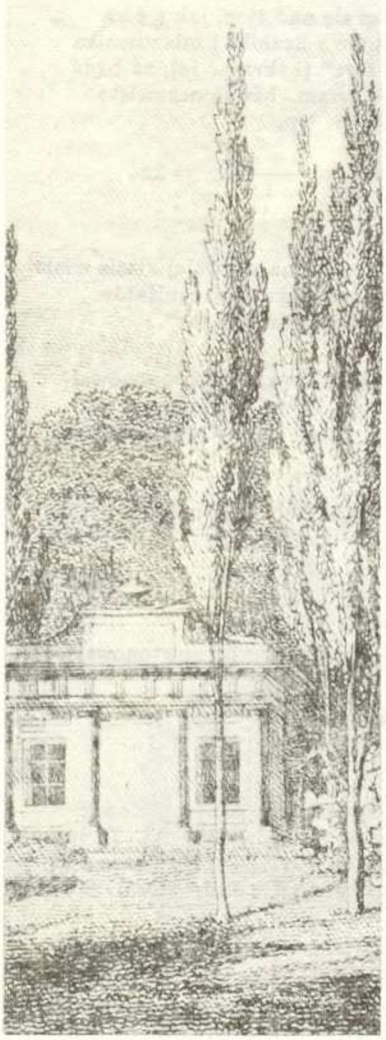
Co oznaczał termin *fizyka* 200 lat temu



Obecne znaczenie terminu *fizyka* jest wynikiem wielowiekowej ewolucji. Proces ten jednak nie przebiegał w dziejach ludzkości równomiernie. Aż do Galileusza (1564 – 1642) rozumiano fizykę tak, jak Arystoteles (384 – 322 p.n.e). W stosunku do tego, co współcześnie określamy mianem fizyki, oznaczało to jednocześnie i rozszerzenie, i ograniczenie. Rozszerzenie – bo obejmowało również zjawiska organiczne i psychologiczne obok zjawisk nieorganicznych, zawężenie dotyczyło metod, które nie używały matematyki ani eksperymentu.

Jeden z siedemnastowiecznych bohaterów Moliera pyta swego nauczyciela, co to jest fizyka i dowiaduje się, że jest to ... *nauka, która tłumaczy zasady rzeczy naturalnych i własności ciał, która rozważa o naturze pierwiastków, metali, minerałów, kamieni, roślin i zwierząt, która uczy nas przyczyn wszystkich meteorów ...*

Konsekwentne wprowadzenie do fizyki przez Galileusza matematyki i eksperymentu (zdecydowanie poparte przez Newtona (1643 – 1727), Hooke'a (1635 – 1703) i Boyle'a (1627 – 1691)) stworzyło niejako drugą fizykę, znacznie bliższą dzisiejszemu rozumieniu tego słowa. Dlatego też, kiedy dzisiaj mamy wymieniać osiągnięcia fizyki XVIII wieku, sięgamy na ogół po wyniki fizyki eksperymentalnej i fundamentalne monografie fizyki matematycznej, jak np. *Mechanica, sive motus scientia analytice exposita* (1736), *Theoria motus corporum solidorum seu rigidorum* (1765) Eulera (1707 – 1783), *Mécanique analytique* (1788) Lagrange'a (1736 – 1813), od której liczy się historię mechaniki teoretycznej, czy *Mécanique celeste* (1799 – 1825) Laplace'a (1749 – 1827). Pamiętamy też raczej o bardzo nowoczesnych szkołach wojskowych, czy powstałych tuż po Rewolucji Francuskiej École Normale i École Polytechnique (gdzie uczono fizyki bardzo nam bliskiej) niż o uniwersytetach.

Pamiętać jednak należy również o tym, że obok fizyki nowoczesnej wielką rolę odgrywała wówczas fizyka bardzo odmienna. Jeszcze, założony w 1773 roku, *Journal de physique* nawoływał o publikacje z historii naturalnej, a badania rolnicze uważane były za obiecującą gałąź fizyki. Paryska Akademia Nauk w 1798 roku oferowała nagrodę z dziedziny fizyki za najlepszą publikację na temat „porównania natury, formy i roli wątroby u różnych klas zwierząt".

Podział na klasy owej Akademii też rzuca światło na przyjęty zakres fizyki. Paryska Akademia miała dwie klasy, jedną matematyczną, która obejmowała geometrię (tak wówczas nazywano wszystko to, co dziś nazywa się matematyką), astronomię i mechanikę oraz drugą – fizyczną, która obejmowała anatomię, biologię i chemię. W 1785 roku dodano jeszcze dwie nowe podklasy: eksperymentalną fizykę i historię naturalną. Fizykę eksperymentalną dołączono do klasy matematyki (co w świetle uwag poczynionych wyżej nie powinno dziwić), a historię naturalną do klasy fizyki. Podziały te wskazują po prostu, że termin matematyka ogarniał to, co skłonni bylibyśmy dziś nazwać naukami ścisłymi, a fizyka – przyrodniczymi.

Rozwiązanie zadania M 587. Tak – można wskazać taką liczbę, w której zapisie dziesiętnym będą występować tylko zera i jedynki. Przy tym można w treści zadania liczbę 1991 zastąpić dowolną liczbą naturalną n.

Liczba $l = \sum_{i=0}^{n-1} 10^{2^i}$ ma sumę cyfr równą n (dla $n = 1$ mamy $l = 1$, a np. dla $n = 4$, $l = 100010101$). Mamy

$$l^2 = \left(\sum_{i=0}^{n-1} 10^{2^i}\right)^2 = \sum_{i=0}^{n-1}\sum_{j=0}^{n-1} 10^{2^i+2^j}$$

Zauważmy (i sprawdźmy), że dla $(i,j) \neq$ $\neq (k,m)$ mamy $2^i + 2^j \neq 2^k + 2^m$. Wobec tego suma cyfr liczby l^2 jest równa liczbie składników sumy $\sum_{i=0}^{n-1}\sum_{j=0}^{n-1} 10^{2^i+2^j}$, czyli n^2.

Rozwiązanie zadania M 588. Doprowadzimy do sprzeczności przypuszczenie, że tak nie jest.

Rozważmy wszystkie takie liczby w, że istnieje wielościan wypukły o w wierzchołkach, którego szkielet zawiera więcej niż $3w - 8$ trójkątów. Jeśli jest chociaż jedna taka liczba, to istnieje też najmniejsza liczba w_0 o tej własności.

Niech W będzie wielościanem wypukłym o w_0 wierzchołkach, którego szkielet zawiera więcej niż $3w_0 - 8$ trójkątów. Zauważmy, że wszystkie te trójkąty są ścianami wielościanu W.

Istotnie, gdyby w szkielecie istniał trójkąt nie będący brzegiem żadnej ze ścian, to można by rozciąć wielościan W na dwa wielościany wypukle W_1 i W_2 płaszczyzną zawierającą ten trójkąt. Oznaczmy ich liczbę wierzchołków odpowiednio przez w_1 i w_2 $(w_1 + w_2 - 3 = w_0)$.

Ponieważ $w_1, w_2 < w_0$, więc wielościany W_1 i W_2 spełniają tezę naszego zadania. Stąd szkielet W musiałby zawierać co najwyżej $3w_1 - 8 + 3w_2 - 8 - 1 = 3w_0 - 8$ trójkątów, wbrew jego definicji.

Jeśli więc trójkąty zawarte w szkielecie W są wszystkie brzegami jego ścian, to oznaczając przez k liczbę jego krawędzi, przez s – liczbę ścian, przez s_i – liczbę ścian i-kątnych, mamy na mocy wzoru Eulera

$$2 = w_0 - k + s = w_0 - \tfrac{1}{2}(3s_3 + 4s_4 + 5s_5 + \ldots) + (s_3 + s_4 + s_5 + \ldots) = w_0 - \tfrac{1}{2}s_3 - s_4 - \tfrac{3}{2}s_5 - \ldots \leq w_0 - \tfrac{1}{2}s_3.$$

Otrzymana stąd nierówność $s_3 \leq 2w_0 - 4$ jest mocniejsza od $s_3 \leq 3w_0 - 4$, a to przeczy istnieniu liczby w_0 i, tym samym, dowodzi tezy zadania.