

Od wczoraj mamy nową definicję kilograma

21 maja 2019

Wczoraj oficjalnie porzuciliśmy dotychczasowy wzorzec kilograma. Nie jest on już zdefiniowany za pomocą fizycznego obiektu przechowywanego w Sevres pod Paryżem. Obowiązuje nowa definicja, oparta o stałą Plancka.



W listopadzie ubiegłego roku przedstawiciele 60 krajów zdecydowali o zmianie definicji Międzynarodowego Układu Jednostek Miar. Ustalono, że wszystkie jednostki SI zostaną oparte o stałe opisujące w naturze. Dzięki temu system SI pozostanie stabilny i pozwoli na zaimplementowanie nowych definicji w najnowszych technologiach. Zmiany, które weszły w życie kładą kres definiowaniu jednostek miar za pomocą fizycznych obiektów. Zmieniono więc definicje kilograma, ampera, kelwina i mola oraz wszystkie wywodzące się z nich definicje, np. dżula, wolta czy oma.

Zmiana definicji ma wymiar czysto praktyczny. Same kilogramy czy ampery się nie zmieniają. Jednak znacznie łatwiej będzie takie jednostki stosować. Dotychczas bowiem jedynym sposobem na upewnienie się, że wykorzystywany kilogram naprawdę jest

kilogramem, było jego porównanie z fizycznym wzorcem. To zaś jest kłopotliwe i skomplikowane, tym bardziej że i fizyczny obiekt reprezentujący kilogram może z czasem ulegać zmianom. Szacuje się, że istniejący od 130 lat wzorec z Sevres stracił na wadze 50 mikrogramów. A to oznacza, że w poszczególnych latach kilogram był kilogramowi nierówny.

Dzięki oparciu definicji o stałe występujące w naturze wystarczy przeprowadzenie odpowiednich obliczeń matematycznych. A te można przeprowadzić zawsze i wszędzie.

„W przeciwieństwie do obiektu fizycznego, stałe fundamentalne nie zmieniają się. Od teraz kilogram będzie miał tę samą masę, niezależnie od tego, czy znajdziemy się na Ziemi, na Marsie czy w Galaktyce Andromedy” – mówi Stephan Schlämmer z Narodowego Instytutu Standardów i Technologii (NIST). Metrologowie, czyli naukowcy zajmujący się miarami, mówią, że zmiana definicji to niezwykle ważny moment w historii człowieka. „Zdolność do dokonywania coraz dokładniejszych pomiarów to jeden z warunków postępu, jakiego dokonuje nasz gatunek” – wyjaśnia dyrektor NIST, Walter Copan.

Początki systemu metrycznego sięgają Rewolucji Francuskiej. W tym czasie w samej tylko Francji używano około 250 000 różnych jednostek pomiarowych. To nastroczało olbrzymich kłopotów chociażby przy wymianie towarów. Zaprojektowano więc nowy system, który miał być racjonalny i uniwersalny, a jego jednostki miały opierać się na naturze, a nie na dekretach lokalnych książąt czy rad miejskich. „Chciano stworzyć wieczne uniwersalne dla całego świata jednostki miar” – mówi historyk nauki, Ken Alder z Northwestern University.

Podstawą nowego systemu stał się metr, który określono jako jedną dziesięciomilionową odległości pomiędzy Biegunem Północnym a równikiem mierzonym wzdłuż południka przechodzącego przez Paryż. Już ówcześni naukowcy popełnili niewielki błąd i od samego początku metr był o 2 milimetry dłuższy niż długość wynikająca z definicji. Z kolei kilogram

zdefiniowano jako wagę 1000 centymetrów sześciennych wody o temperaturze 4 stopni Celsjusza.

We Francji nowy system przyjęto w 1795 roku. W kolejnych latach adaptowały go kolejne kraje. W 1875 roku podpisano porozumienie, które wprowadziło uniwersalny system bazujący na metrze, kilogramie i sekundzie. Ta ostatnia została zdefiniowana jako 1/6400 czasu potrzebnego Ziemi na pełen obrót wokół własnej osi. W 1954 roku dodano do tego definicje ampera, kelwina i kandeli, a w 1967 definicję sekundy oparto na oscylacjach atomu cezu-133. W 1983 roku metr zdefiniowano jako odległość, jaką pokonuje światło w próżni w czasie 1/299.792.458 sekundy.

Pozostał więc kilogram, jako ostatnia miara powiązana z obiektem fizycznym. Wzorzec z Sevres został wykonany w Londynie w 1889 roku. Składa się w 90% z platyny i w 10% z irydu. Przechowywany jest pod trzema szklanymi kloszami i wyjmowany raz na 40 lat by go oczyścić. Mimo to nie oparł się czasowi i jego masa ulega zmianom.

Od teraz będzie on tylko zabytkiem. Jednym ze świadków postępu technicznego. Jeszcze do wczoraj definicja kilograma mówiła, że kilogram jest to jednostka masy, równa masie prototypu przechowywanego w Międzynarodowym Biurze Miar w Sevres. Nowa definicja jest znacznie bardziej skomplikowana. Dzisiaj, jak informuje Główny Urząd Miar, kilogram definiowany jest przez „przyjęcie ustalonej wartości liczbowej stałej Plancka h , wynoszącej $6,626\ 070\ 15 \times 10^{-34}$, wyrażonej w jednostce $J \cdot s$, która jest równa $kg \cdot m^2 \cdot s^{-1}$, przy czym metr i sekunda zdefiniowane są za pomocą c i $\Delta \nu_{Cs}$ ”.

Autorstwo: Mariusz Błoński

Na podstawie: Phys.Org

Zdjęcie: [maxmann](#) (CC0)

Źródło: [KopalniaWiedzy.pl](#)