

Fizycy pracują nad kwantowym perpetuum mobile

12 maja 2022

Prawa termodynamiki to jedne z najważniejszych zasad fizyki współczesnej, ponieważ określają w jaki sposób trzy podstawowe wielkości fizyczne – temperatura, energia i entropia – zachowują się w różnych okolicznościach. Jak twierdzą naukowcy, w jednym z tych praw udało się znaleźć lukę, dzięki której można doprowadzić do sytuacji, w której entropia zmniejsza się przynajmniej na krótką chwilę.

Fizycy z Argonne National Laboratory, placówki badawczo-rozwojowej, prowadzonej przez Departament Energii Stanów Zjednoczonych, wzięli pod uwagę tzw. twierdzenie H. Głosi ono, że gdy otworzymy drzwi pomiędzy pomieszczeniem ciepłym i zimnym, nastąpi równowaga termiczna. Temperatura w tych dwóch pokojach będzie taka sama.

Ustalenie jak w takiej sytuacji zachowa się każda pojedyncza cząsteczka powietrza jest praktycznie niemożliwe, dlatego naukowcy nie traktują ich indywidualnie, ale jako grupy cząsteczek. Aby uzyskać dokładniejsze dane o zachowaniu każdej z nich, zespół z Argonne National Laboratory skorzystał z kwantowej teorii informacji i zastosował ją do fizyki materii skondensowanej. W ten sposób uzyskano nowy kwantowy model twierdzenia H.

Zgodnie z nowym modelem, fizycy stwierdzili, że w pewnych okolicznościach, przynajmniej na krótką chwilę w skali mikroskopijnej, faktycznie może dochodzić do spadku entropii. Swoje wyniki badań porównali do tzw. demona Maxwella. Jest to eksperyment myślowy, zaproponowany w 1867 roku przez Jamesa Clerka Maxwella: „Jeśli wyobrazimy sobie istotę potrafiącą podążać za każdą molekułą z osobna, to taka istota, mimo iż posiadałaby takie same atrybuty istnienia jak my, byłaby

zdolna do czynów, które są dla nas niewykonalne. Jak dowiedliśmy, cząsteczki w naczyniu pełnym powietrza w stałej temperaturze poruszają się z najróżniejszymi prędkościami, jednakże średnia prędkość dowolnej dużej, losowo wybranej ich liczby jest zawsze niemal jednakowa. Wyobraźmy sobie, że naczynie to jest podzielone na dwie części A i B przegrodą, w której znajduje się mały otwór i nasza istota zdolna widzieć pojedyncze cząsteczki, która otwiera i zamyka ten otwór, tak aby przepuszczać tylko szybsze cząsteczki z A do B i tylko wolniejsze z B do A. Będzie ona zatem bez wydatkowania pracy zwiększała temperaturę B i zmniejszała A, w sprzeczności z drugim prawem termodynamiki”.

Zespół fizyków z Argonne National Laboratory opracował model matematyczny, opisujący system kwantowy, w którym dochodzi do spadku entropii. Choć naruszenie prawa termodynamiki obserwowane jest jedynie na niewielką skalę, ma to daleko idące konsekwencje. Jeden z autorów badania, Valerii Vinokur powiedział, że zapewnia im to platformę do praktycznej realizacji kwantowego demona Maxwella, co może przyczynić się do powstania kwantowego perpetuum mobile drugiego rodzaju. Naukowcy chcą rozpocząć współpracę z zespołem eksperymentalistów aby zbudować system „proof-of-concept”. Pozostaje więc czekać i trzymać kciuki.

Na podstawie: pl.Wikipedia.org, Anl.gov

Źródła: InneMedium.pl