

# Poszukiwanie ciemnej materii przy użyciu optycznego zegara atomowego

**Marcin Bober**, Piotr Wcisło, Piotr Morzyński, Agata Cygan, Daniel Lisak, Roman Ciuryło, Michał Zawada

Instytut Fizyki, Wydział Fizyki, Astronomii i Informatyki Stosowanej, Uniwersytet  
Mikołaja Kopernika, ul. Grudziądzka 5, 87-100 Toruń

Zakłada się, że ciemna materia jest dominująca formą masy we wszechświecie, jednak poza jej oddziaływaniem grawitacyjnym na skali galaktycznej niewiele o niej wiemy. Dotychczasowe poszukiwania ciemnej materii w postaci ciężkich słabo oddziałujących cząstek (WIMP) nie dały rezultatów pomimo niesłychanej czułości pomiaru, dlatego obecnie coraz bardziej na znaczeniu zyskują inne teorie. Jedną z nich przewiduje, że ciemna materia ma formę stabilnych defektów topologicznych [1], które w przypadku sprzężenia do modelu standardowego mogą objawiać się poprzez chwilowe zmiany stałych fundamentalnych. W niedawno zaproponowanej metodzie [2] poszukiwania topologicznej ciemnej materii zasugerowano użycie zsynchronizowanej sieci zegarów atomowych [3-7] czułych na zmiany stałej struktury subtelniej. Podczas wystąpienia zaprezentuję pierwszy doświadczalny limit na sprzężenie topologicznej ciemnej materii do modelu standardowego wyznaczony przy użyciu naszych dwóch optycznych zegarów atomowych [9,10]. W zaproponowanej przez nas metodzie [8], w przeciwieństwie do tej zaprezentowanej w referencji [2], nie mierzymy zmian fazy między odległymi zegarami, dzięki czemu nie trzeba używać dedykowanych łączy światłowodowych do synchronizacji zegarów.

- [1] A. Vilenkin, Physics Reports 121, 263 (1985).
- [2] A. Derevianko and M. Pospelov, Nature Phys. 10, 933 (2014).
- [3] T. Rosenband et al., Science 319, 1808 (2008).
- [4] C. W. Chou et al., Phys. Rev. Lett. 104, 070802 (2010).
- [5] N. Hinkley et al., Science 341, 1215 (2013).
- [6] R. Le Targat et al., Nat. Commun. 4, 2109 (2013).
- [7] B. J. Bloom et al., Nature 506, 71 (2014).
- [8] P. Wcisło et al., Nat. Astron. 1, 0009 (2016)
- [9] M. Bober et al., Meas. Sci. Technol. 26, 075201 (2015).
- [10] P. Morzyński et al., Sci. Rep. 5, 17495 (2015).