

# Ograniczenia na ciemną energię z obserwacji kwazarów

2020

B. Czerny<sup>1</sup>, M.L. Martinez Aldama<sup>1</sup>, M. Śniegowska<sup>1</sup>, P. Marziani, D. Dultzin, M. Zajacek<sup>1</sup> et al.

<sup>1</sup>Center for Theoretical Physics, Polish Academy of Sciences

1920

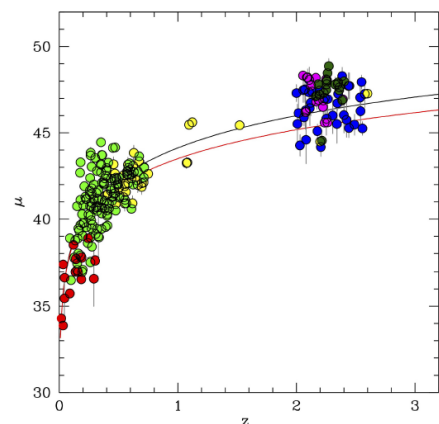
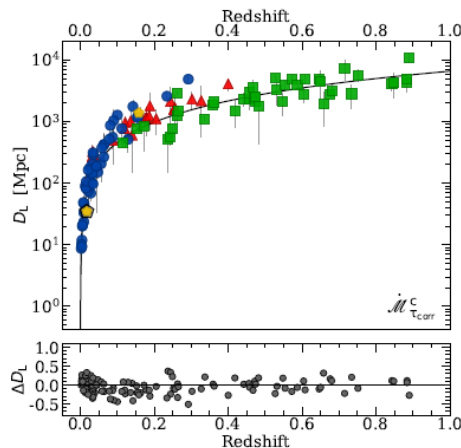
1920-2020



100 LAT POLSKIEGO TOWARZYSTWA FIZYCZNEGO

Najnowsze pomiary parametrów Standardowego Modelu Kosmologicznego ( $\Lambda$ CDM) wykonane z zakresie niewielkich przesunięć ku czerwieni przy pomocy Supernowych Ia/Cefeid oraz w zakresie wczesnego Wszechświata wykonane w oparciu o Mikrofalowe Promieniowania tła wskazują na niezgodność wartości stałej Hubble'a ( $67.4 \pm 0.5$  km/s/Mpc vs  $74.03 \pm 1.42$  km/s/Mpc, Riess et al. 2019). Ta niezgodność wartości implikuje, że albo błędy systematyczne w pomiarach są niedoszacowane, albo model  $\Lambda$ CDM nie opisuje poprawnie obserwowanej ekspansji Wszechświata, i nowa fizyka wychodząca poza opis z wykorzystaniem stałej kosmologicznej jest niezbędna. Problem można rozstrzygnąć wykorzystując nowe, niezależne pomiary tempa ekspansji Wszechświata.

Nasza grupa rozwija metody oparte o obserwacje kwazarów - aktywnych jader galaktyk - obserwowanych w lokalnych Wszechświecie ale też do wartości przesunięcia ku czerwieni 6. Pierwsza z metod jest oparta o skalowanie pomiędzy jasnością absolutną kwazara i rozmiarem obszaru powstawania szerokich linii emisyjnych, a rozmiar ten można mierzyć z opóźnienia linii w stosunku do zmiennego kontinuum. Pomiary częściowo wykonujemy sami, a częściowo wykorzystujemy pomiary wykonane przez inne grupy w Europie, Meksyku i Chinach. Ta metoda na razie nie wskazuje na odstępstwa od modelu standardowego, ale nowe wyniki powinny być dokładniejsze.



11-m teleskop Southern African Large Telescope (z lewej), zmierzone metodą 1 odległości jasnościowe kwazarów w porównaniu z modelem  $\Lambda$ CDM (środek; Martinez-Aldama et al. 2019), zmierzone metodą 2 moduły odległości dla kwazarów w porównaniu do modelu  $\Lambda$ CDM (linia czarna) i modelu de Sittera and de Sitter (czerwona) (z prawej; Dultzin et al. 2020)

Metoda druga polega na selekcjonowaniu specjalnej podgrupy intensywnie akrecjujących kwazarów, które mogą być uznane za świece 'standaryzowalne'. Wyniki są nadal zgodne z modelem  $\Lambda$ CDM.

## Literatura:

1. RIESS, A. ET AL., 2019, ASTROPHYSICAL JOURNAL, 876, 85
2. MARTINEZ ALDAMA, M.L., CZERNY, B. ET AL., 2019, ASTROPHYSICAL JOURNAL, 883, 170
3. DULTZIN, D., ..., MARTINEZ ALDAMA, M.L., ET AL., 2020, FRONTIERS IN ASTRONOMY AND SPACE SCIENCES, 6, 80

Słowa kluczowe: kosmologia, ciemna energia, kwazary

